Značajke sjemena i rasadnička proizvodnja nekih vrsta roda Sorbus L.

Drvodelić, Damir

Doctoral thesis / Disertacija

2010

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Forestry / Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:108:606839

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-17**

Repository / Repozitorij:

University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology

Sveučilište u Zagrebu
Šumarski fakultet

ZNAČAJKE SJEMENA I RASADNIČKA PROIZVODNJA NEKIH VRSTA RODA *SORBUS* L.

Disertacija

Damir Drvodelić, dipl. ing. šum.

Zagreb, 2010.

UDK	
Naslov rada	Značajke sjemena i rasadnička proizvodnja nekih vrsta roda *Sorbus* L.
Sažetak	Rod *Sorbus* L. pripada porodici *Rosaceae*, potporodici *Pomoideae* te obuhvaća 80-100 vrsta listopadnog drveća i grmlja rasprostranjenog na Sjevernoj hemisferi. Zbog mesnatih plodova u kojima se nalazi sjeme, vrste roda *Sorbus* L. spadaju u šumsko voće gdje pripadaju i druge sporedne vrste drveća koje doprinose biološkoj raznolikosti sastojina, služe kao potpora glavnim vrstama drveća i poboljšavaju kvalitetu tla. Sve vrste roda *Sorbus* L. u Republici Hrvatskoj, kao i u većini europskih zemalja, su rijetke i ugrožene. Cilj ovih istraživanja je odrediti brojne značajke sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L., odnosno ispitati različite metode i tehnologije proizvodnje sadnica u rasadniku. Tijekom jeseni 2003. godine na različitim lokalitetima u Republici Hrvatskoj pronađena su i izmjerena stabla četiri vrste roda *Sorbus* (*Sorbus aria, Sorbus aucuparia, Sorbus domestica i Sorbus torminalis*). Ukupno je registrirano 77 stabala, od toga 13 stabala mukinje, 14 stabala jarebike, 13 stabala oskoruše i 37 stabala brekinje. Tijekom jeseni 2003-2008. godine na stablima se procjenjivao stupanj uroda i sakupljali su se plodovi. Na plodovima i sjemenu obavljena su morfometrijska mjerenja i vaganja. Elementi kvalitete sjemena određeni su u skladu sa pravilima ISTA. Sadnice su se proizvodile u rasadniku tijekom pet kontinuiranih godina istraživanja (2004-2008). Dobar urod stabala mukinje (*Sorbus aria* L.), oskoruše (*Sorbus domestica* L.) i brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) u Republici Hrvatskoj događa se intervalima od svake četiri godine odnosno stabala jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) u intervalima od svake tri godine. Prosječan broj punih sjemenki u plodu (2003-2007) jarebike i oskoruše iznosio je 1,9, u plodu mukinje 1,1 odnosno u plodu brekinje 0,9 komada. Najveći broj sjemenki u plodu mukinje dobiven je u godinama najboljeg uroda. Prosječna težina ploda (2003-2007) oskoruše iznosila je 8,82 g, brekinje 1,08 g, mukinje 1,05 g odnosno jarebike 0,47 g. Plodovi brekinje imali su prosječno najveću težinu u godinama dobrog uroda. Prosječna apsolutna težina sjemena (2003-2007) oskoruše iznosila je 27,99 g, brekinje 25,74 g, mukinje 16,91 g odnosno jarebike 3,95 g. Korelacija između stupnja uroda i apsolutne težine sjemena oskoruše je pozitivna i značajna. Izolirano stablo brekinje (Korenica), imalo je prosječno najmanju aspolutnu težinu sjemena (2003-2007). Dobivena je pozitivna i visoka korelacija između mase ploda i mase sjemena u plodu mukinje, oskoruše i brekinje. Dobivena je pozitivna i visoka korelacija između mase ploda i broja punih sjemenki u plodu jarebike i oskoruše. Na masu sjemena u ukupnoj masi ploda otpada prosječno kod mukinje 5,58%, kod jarebike 3,92%, kod oskoruše 1,11% odnosno kod brekinje 4,52%. Prosječno najveći vitalitet, za sve godine istraživanja i sve lokalitete, imalo je sjeme oskoruše (89,3%), slijedi vitalitet sjemena jarebike (84,5%), brekinje (83,5%) i mukinje (68,0%). Za savladavanje dvostruke dormantnosti sjemena sve četiri istraživane vrste roda *Sorbus* L. sa područja Republike Hrvatske, mogu se primjeniti uvjeti i trajanje stratifikacije navedeni u pravilima ISTA. Prosječna klijavost (2003-2008) na kraju razdoblja stratifikacije iznosila je kod sjemena mukinje 11,5%, kod sjemena jarebike 3,9%, kod sjemena oskoruše 22,5% odnosno kod sjemena brekinje 36,7%. Prosječno najveću laboratorijsku klijavost (2003, 2004, 2007), u skladu sa pravilima ISTA, imalo je sjeme oskoruše (71,3%) slijedi laboratorijska klijavost sjemena brekinje (64,9%), mukinje (53,2%) i jarebike (30,0%). Kod sve četiti vrste dobivene su pozitivne i vrlo visoke korelacije između energije klijavosti

	sjemena u laboratoriju i ukupne laboratorijske klijavosti. Prosječno najveću rasadničku klijavost (2003-2007) imalo je sjeme oskoruše (56,8%), slijedi rasadnička klijavost sjemena brekinje (40,5%), mukinje (27,3%) i jarebike (6,6%). Kod sve četiri istraživane vrste roda *Sorbus* L, dokazane su pozitivne i vrlo visoke korelacije između laboratorijske i rasadničke klijavosti sjemena. Prosječna visina sadnica mukinje 1+0 (2004, 2005, 2007, 2008) iznosila je 99 mm a promjer vrata korijena 5,22 mm. Prosječna visina sadnica mukinje 2+0 (urod 2003) iznosila je 437 mm a promjer vrata korijena 10,43 mm. Prosječna visina sadnica jarebike 1+0 (2004, 2005, 2006) iznosila je 313 mm a promjer vrata korijena 7,10 mm. Prosječna visina sadnica jarebike 2+0 iznosila je 744 mm a promjer vrata korijena 10,56 mm. Prosječna visina sadnica oskoruše 1+0 (2004, 2005, 2006, 2007, 2008) iznosila je 286 mm a promjer vrata korijena 5,34 mm. Prosječna visina sadnica oskoruše 2+0 (urod 2003) iznosila je 635 mm a promjer vrata korijena 8,48 mm. Prosječna visina sadnica brekinje 1+0 (2004, 2005, 2007, 2008) iznosila je 198 mm a promjer vrata korijena 6,00 mm. Prosječna visina sadnica brekinje 2+0 (urod 2003) iznosila je 442 mm a promjer vrata korijena 8,53 mm. Dokazana je pozitivna i dosta značajna korelacija između apsolutne težine sjemena brekinje i preživljavanja biljaka u rasadniku. Sadnice jarebike u rasadniku pokazuju najveću otpornost spram biotskih i abiotskih čimbenika, slijedi otpornost sadnica brekinje, oskoruše i mukinje. Na osnovu istraživanja visinskog rasta i prirasta sadnica brekinje u rasadniku, predlaže se uzgoj u sijalištu samo jednu vegetaciju (1+0), bez podrezivanja korjenskog sustava. Sadnice jarebike najbolje podnose presadnju u rasadniku i ne doživljavaju šok uslijed presadnje za razliku od sadnica oskoruše a pogotovo brekinje. Trogodišnje školovane sadnice mogu se koristiti za potrebe urbanog šumarstva ili kao podloge za cijepljenje raznih sorti i kultivara (kod oskoruše i jarebike). Analizom varijance nisu dobivene statistički značajne razlike u visinama odnosno promjeru vrata korijena sadnica mukinje, oskoruše i brekinje u ovisnosti o tri tipa BCC kontejnera (V-265, V-150 i V-120 SS). Razmnožavanje zelenim reznicama u praksi bi se moglo preporučiti možda samo kod jarebike i njezinih kultivara dok ostale tri vrste nemaju visok postotak zakorjenjivanja ili se uopće ne mogu zakorjeniti tako da ova metoda ne može biti ekonomski isplativa.

Znanstveno područje	Biotehničke znanosti
Znanstveno polje	Šumarstvo
Institucija u kojoj je rad izrađen	Šumarski fakultet Sveučilište u Zagrebu
Mentor rada	Izv. prof. dr. sc. Milan Oršanić
Broj stranica	568
Broj slika	449
Broj tablica	329
Broj korištenih bibliografskih jedinica	301
Datum obrane	09.04.2010.
Povjerenstvo	Izv. prof. dr. sc. Milan Oršanić Izv. prof. dr. sc. Igor Anić Izv. prof. dr. sc. Tomislav Jemrić
Institucija u kojoj je rad pohranjen	Šumarski fakultet Sveučilište u Zagrebu

UDK	
Title of the paper	Seed characteristics and nursery production of several species from the genus *Sorbus* L.
Abstract	The Genus *Sorbus* L. belongs to the family *Rosaceae*, subfamily *Pomoideae* and encompasses 80-90 different species of deciduous trees and shrubs distributed in the northern hemisphere. Due to their fleshy fruits containing seeds, *the Sorbus* L. species belong to forest fruit, together with other weaker species which contribute to the biological diversity of stands, support the main tree species and improve soil quality. In Croatia, just as in most European countries, all the species from the genus *Sorbus* L. are rare and endangered. The aim of this research is to determine numerous seed characteristics of four species from the genus *Sorbus* L., i.e. to examine different methods and technologies for a nursery production of seedlings. In autumn 2003 trees from four species of the genus *Sorbus* L. (*Sorbus aria, Sorbus aucuparia, Sorbus domestica* and *Sorbus torminalis*) were chosen and measured at different sites in the Republic of Croatia. There was a total of 77 registered trees, of which 13 were Rowans, 14 Mountain Ashes, 13 Service and 37 Wild Service Trees. From autumn 2003 to autumn 2008 the yield grade was estimated, fruits were collected, and the fruits and seeds were morphometrically measured and weighed. The elements of seed quality were determined in line with the ISTA rules. Throughout the five consecutive years of the research (2004-2008) seedlings were produced in nurseries. In Croatia a good yield of Rowan (*Sorbus aria* L.), Service Tree (*Sorbus domestica* L.) and Wild Service Tree (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) occurs at four-year intervals while the Mountain Ash has a good yield every three years. The average number of filled (sound) seeds per one fruit of the Mountain Ash and Service Tree amounted to 1,9, of the Rowan 1,1 and of the Wild Service Tree 0,9. The largest number of seeds in a Rowan fruit was recorded in the years of its best yield. The average fruit weight (2003-2007) was 8,82 g for the Service Tree, 1,08 g for the Wild Service Tree, 1,05 g for the Rowan and 0,47 g for the Mountain Ash. The Wild Service Tree fruits reached their largest average weight in the years of good yields. An average absolute seed weight (2003-2007) was 27,99 g for the Service Tree, 25,74 g for the Wild Service Tree, 16,91 g for the Rowan and 3,95 g for the Mountain Ash. There is a positive and significant correlation between the yield grade and the absolute seed weight of the Service Tree. The lowest average absolute seed weight was obtained for an isolated Wild Service Tree (Korenica). A positive and a high correlation between fruit mass and seed mass was obtained for Rowan, Service Tree and Wild Service Tree fruits. The fruit mass and the number of filled (sound) seeds in the fruits of the Mountain Ash and Service Tree were also positively and highly correlated. The seed mass participated in the total fruit mass with 5,58% for the Rowan, 3,92% for the Mountain Ash, 1,11% for the Service Tree and 4,52% for the Wild Service Tree. The Service Tree seed had the best average vitality (89,3%) in all the research years, followed by the Mountain Ash (84,5%) and the Rowan (68,0%). The conditions and duration of stratification as determined by the ISTA rules can be applied for breaking the double seed dormancy of all the four researched species of the genus *Sorbus* L. At the end of the period of stratification the Rowan seeds reached an average germination (2003-2008) of 11,5%, the Mountain Ash seeds 3,9%, the Service Tree seeds 22,5% and the Wild Service Tree seeds 36,7%. The best laboratory germination (2003, 2004, 2007) in line with the ISTA rules was recorded for the Service Tree seeds (71,3%), followed by the Wild Service Tree (64,9%), the Rowan (52,3%) and the Mountain Ash (30,0%). A positive and a very high correlation between the seed germination energy in the laboratory and the total

	laboratory germination was established for all the four species. The best average nursery germination (2003-2007) was recorded for the Service Tree seed (56,8%), followed by the nursery germination of the Wild Service Tree (40,5%), the Rowan (27,3%) and the Mountain Ash (6,6%). A positive and a very high correlation between the laboratory and the nursery germination was confirmed for all the four species of the genus *Sorbus* L. The Rowan seedlings 1+0 (2004, 2005, 2007, 2008) had an average height of 99 mm and the root collar diameter of 5,22 mm. The average Rowan seedling height 2+0 (2003 yield) totalled 437 mm with the root collar diameter of 10,43 mm. The Mountain Ash seedlings 1+0 (2004, 2005, 2006) had an average height of 313 mm and the root collar diameter of 7,10 mm. The average height of the Mountain Ash seedlings 2+0 was 744 mm and the root collar diameter 10,56 mm. The Service Tree seedlings 1+0 (2004, 2005, 2006, 2007, 2008) had an average height of 286 mm and the root collar diameter of 5,34 mm. The average height of the Service Tree seedlings 2+0 (2003 yield) was 635 mm and the root collar diameter 8,48 mm. The Wild Service Tree seedlings 1+0 (2004, 2005, 2007, 2008) had an average height of 198 mm and the root collar diameter of 6,00 mm. The average height of the Wild Service Tree seedlings (2+0) (yield 2003) was 442 mm and the root collar diameter 8,53 mm. A positive and a significant correlation between the absolute seed weight and the nursery survival of the plants was confirmed for the Wild Service Tree seeds. In the nursery the Mountain Ash seedlings exhibited the best resistance to biotic and abiotic factors, followed by the Wild Service Tree, the Service Tree and the Rowan seedlings. On the basis of the research into the height growth and the increment of the Wild Service Tree seedlings, the production in sowing beds is recommended for only one vegetation (1+0), and without the root system pruning. Mountain Ash seedlings best tolerate when transplanted in a nursery where transplanting itself does not cause stress, unlike the Service Tree and especially the Wild Service Tree seedlings. Three-year old seedlings can be used in urban forestry or as rootstocks for grafting different sorts and cultivars (for the Service Tree and the Mountain Ash). The variance analysis did not reveal any statistically significant differences in heights and root collar diameter of the Rowan, the Service and the Wild Service Tree with respect to three types of BCC containers (V-265, V-150 and V-120 SS). The propagation with softwood cuttings could be recommended only for the Mountain Ash and its cultivars while for the other three species the rooting success is very poor or inexistent, due to which this method is not economically profitable.

Scientific area	Biotechnological sciences
Scientific field	Forestry
Institution where doctoral thesis was made	Faculty of Forestry University of Zagreb
Mentor	Associated professor Milan Oršanić, PhD.
Number of pages	568
Number of photos	449
Number of tables	329
Number of literatures units	301
Date	09.04.2010.
Commision	Associate professor Milan Oršanić, PhD. Associate professor Igor Anić, PhD. Associate professor Tomislav Jemrić, PhD.
Institution where doctoral thesis archived	Faculty of Forestry University of Zagreb

PREDGOVOR ... 8
1. UVOD ... 10
1.1. Dendrološki opis vrsta roda *Sorbus* L. ... 10
1.1.1. Dendrološki opis mukinje *(Sorbus aha* L.) ... 11
1.1.2. Dendrološki opis jarebike *(Sorbus aucuparia* L.) ... 12
1.1.3. Dendrološki opis oskoruše *(Sorbus domestica* L.) ... 14
1.1.4. Dendrološki opis brekinje *(Sorbus torminalis* (L) Crantz) ... 15
1.2. Porijeklo roda *Sorbus* L. ... 16
1.3. Opis, rasprostranjenost i značaj vrsta roda *Sorbus* L. ... 17
1.4. Povijesni pregled o mukinji *(Sorbus aha* L.) ... 18
1.5. Povijesni pregled o jarebici *(Sorbus aucuparia* L.) ... 19
1.6. Povijesni pregled o oskoruši *(Sorbus domestica* L.) ... 20
1.7. Povijesni pregled o brekinji *(Sorbus torminalis (* L.) Crantz ... 25
1.8. Morfometrijske analize i sistematika roda *Sorbus* L. u Europi ... 28
1.9. Rasprostranjenost nekih vrsta roda *Sorbus* L. u Europi i Republici Hrvatskoj ... 28
1.10. Općenito o sjemenu vrsta roda *Sorbus* L. ... 31
1.11. Predsjetvena priprema i ispitivanje klijavosti sjemena ... 34
1.12. Sjeme mukinje *(Sorbus aha* L.) ... 36
1.13. Sjeme jarebike *(Sorbus aucuparia* L.) ... 38
1.14. Sjeme oskoruše *(Sorbus domestica* L.) ... 42
1.15. Sjeme brekinje *(Sorbus torminalis* (L.) Crantz.) ... 44
1.16. Općenito o rasadničkoj proizvodnji sadnica vrsta roda *Sorbus* L. ... 45
1.17. Rasadnička proizvodnja sadnica mukinje *(Sorbus aha* L.) ... 48
1.18. Rasadnička proizvodnja sadnica jarebike *(Sorbus aucuparia* L.) ... 48
1.19. Rasadnička proizvodnja sadnica oskoruše *(Sorbus domestica* L.) ... 51
1.20. Rasadnička proizvodnja sadnica brekinje *(Sorbus torminalis* (L.) Crantz.) ... 53
1.21. Biljne bolesti i štetnici na vrstama roda *Sorbus* L. ... 54
1.22. Vrste roda *Sorbus* L. u biljnim zajednicama Europe ... 56
1.23. Ekološki zahtjevi i biološka svojstva mukinje *(Sorbus aha* L.) ... 66
1.24. Ekološki zahjevi i biološka svojstva jarebike *(Sorbus aucuparia* L.) ... 66
1.25. Ekološki zahtjevi i biološka svojstva oskoruše *(Sorbus domestica* L.) ... 70
1.26. Ekološki zahtjevi i biološka svojstva brekinje *(Sorbus torminalis* (L.) Crantz.) ... 71
1.27. Uzgojna svojstva vrsta roda *Sorbus* L. ... 72
1.28. Uzgojna svojstva jarebike *(Sorbus aucuparia* L.) ... 73
1.29. Uzgojna svojstva oskoruše *(Sorbus domestica* L.) ... 73
1.30. Uzgojna svojstva brekinje *(Sorbus torminalis* (L.) Crantz.) ... 74
1.31. Drvo vrsta roda *Sorbus* L. ... 78
1.32. Drvo mukinje *(Sorbus aha* L.) ... 79
1.33. Drvo jarebike *(Sorbus aucuparia* L.) ... 79
1.34. Drvo oskoruše *(Sorbus domestica* L.) ... 79
1.35. Drvo brekinje *(Sorbus torminalis* (L.) Crantz.) ... 80
1.36. Općenito o očuvanju genetskih izvora ... 80
1.36.1. *In situ* mjere očuvanja genetskih izvora ... 81
1.36.2. *Ex situ* mjere očuvanja genetskih izvora ... 81
1.37. Očuvanje genetskih izvora nekih vrsta roda *Sorbus* L. ... 82
1.38. Šumarstvo i vrste roda *Sorbus* L. ... 82
1.39. Genetska struktura vrsta roda *Sorbus* L. ... 83
1.40. Očuvanje genetskih izvora oskoruše *(Sorbus domestica* L.) ... 83
1.40.1. Primjeri očuvanja genetskih izvora oskoruše *(Sorbus domestica* L.) u pojedinim državama Europe ... 84

1.41. Očuvanje genetskih izvora brekinje *(Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 85
1.41.1. Primjer *In situ* mjera očuvanja genetskih izvora brekinje *(Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 86
1.41.2. Primjer *Ex situ* mjera očuvanja genetskih izvora brekinje *(Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 87
1.41.3. Primjeri očuvanja genetskih izvora brekinje *(Sorbus torminalis* (L.) Crantz) u pojedinim državama Europe 87
1.42. Općenite preporuke za očuvanje genetskih izvora nekih vrsta roda *Sorbus* L. u Republici Hrvatskoj 93
2. PODRUČJE ISTRAŽIVANJA 98
2.1. Terenska istraživanja 98
2.2. Istraživanja u rasadniku i arboretumu „Šumski vrt" Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu 99
3. CILJ ISTRAŽIVANJA 101
4. MATERIJAL I METODE RADA 103
4.1. Dendrometrijska mjerenja i snimanja stabala 103
4.2. Procijena stupnja uroda stabala 104
4.3. Sabiranje plodova 105
4.4. Morfometrijske i ostale analize plodova i sjemena 106
4.5. Određivanje elemenata kakvoće sjemena 108
4.6. Savladavanje dormantnosti sjemena 109
4.7. Predsjetvena priprema i sjetva sjemena iz uroda 2003. godine 109
4.7.1. Mjerenja visina i promjera vrata korijena sadnica (1+0 i 2+0) u 2004. i 2005. godini 111
4.7.2. Određivanje suhe tvari sadnica 111
4.7.3. Određivanje morfoloških značajnki korijena sadnica 111
4.7.4. Njega biljaka u sijalištu rasadnika u prvoj i drugoj godini uzgoja (1+0 i 2+0) 112
4.8. Školovanje sadnica u rasadniku 114
4.8.1. Mjerenja visina i promjera vrata korijena školovanih sadnica (1+1, 1+2 i 1+3) u 2005.. 2006. i 2007. godini 114
4.9. Predsjetvena priprema i sjetva sjemena iz uroda 2004. godine 115
4.9.1. Mjerenja visina i promjera vrata korijena sadnica 1+0 u 2005. godini 115
4.9.2. Njega biljaka u sijalištu rasadnika u prvoj godini uzgoja (1+0) 2005. godine 115
4.10. Laboratorijsko ispitivanje klijavosti sjemena 115
4.11. Ljetna sjetva sjemena jarebike *(Sorbus aucuparia* L.) 115
4.12. Sjetva plodova i sjemena jarebike *(Sorbus aucuparia* L.) skarificiranog probavnim traktom domaće kokoši 116
4.13. Auto vegetativno razmnožavanja zelenim reznicama četiri vrste roda *Sorbus* L. 117
4.14. Predsjetvena priprema i sjetva sjemena iz uroda 2005. godine 118
4.14.1. Mjerenja visina i promjera vrata korijena sadnica 1+0 u 2006. godini 118
4.14.2. Njega biljaka u sijalištu rasadnika u prvoj godini uzgoja (1+0) 2006. godine 118
4.15. Predsjetvena priprema i sjetva sjemena iz uroda 2006. godine 118
4.15.1. Mjerenja visina i promjera vrata korijena sadnica 1+0 u 2007. godini 119
4.15.2. Njega biljaka u sijalištu rasadnika u prvoj godini uzgoja (1+0) 2007. godine 119
4.16. Laboratorijsko ispitivanje klijavosti sjemena 119
4.17. Predsjetvena priprema sjemena iz uroda 2007. godine i sjetva u dunemannove lijehe 120
4.17.1. Predsjetvena priprema sjemena iz uroda 2007. godine i sjetva u kontejnere 120
4.17.2. Jesenska sjetva očišćenog sjemena i plodova nekih vrsta roda *Sorbus* L. 120
4.17.3. Mjerenja visina i promjera vrata korijena sadnica 1+0 u 2008. godini 121
4.17.4. Njega biljaka u sijalištu rasadnika u prvoj godini uzgoja (1+0) 2008. godine 121

4.17.5. Mjerenja i analize kontejnerskih sadnica 1+0 u 2008. godini 121
4.18. Statistička obrada podataka 122
5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA 123
5.1. Podaci o istraživanim stablima mukinje *(Sorbus aria* L.) 123
5.2. Podaci o istraživanim stablima jarebike *(Sorbus aucuparia* L.) 124
5.3. Podaci o istraživanim stablima oskoruše *(Sorbus domestica* L.) 125
5.4. Podaci o istraživanim stablima brekinje *(Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 126
5.5. Procijena stupnja uroda stabala mukinje *(Sorbus aria* L.) u razdoblju od 2003-2008. godine 127
5.5.1. Ovisnost između visine stabala mukinje *(Sorbus aria* L.) i stupnja uroda 129
5.6. Procijena stupnja uroda stabala jarebike *(Sorbus aucuparia* L.) u razdoblju od 2003-2008. godine 131
5.7. Procijena stupnja uroda stabala oskoruše *(Sorbus domestica* L.) u razdoblju od 2003-2008. godine 133
5.7.1. Ovisnost između nadmorske visine i stupnja uroda stabala oskoruše *(Sorbus domestica* L.) 135
5.8. Procijena stupnja uroda stabala brekinje *(Sorbus torminalis (* L.) Crantz) u razdoblju od 2003-2008. godine 136
5.9. Morfometrijska mjerenja plodova mukinje *(Sorbus aria* L.) iz uroda 2003-2007. godine 140
5.9.1. Ovisnost stupnja uroda stabala na duljinu i širinu ploda mukinje *(Sorbus aria* L.) .146
5.9.2. Ovisnost prsnog promjera stabala i duljine ploda mukinje *(Sorbus aria* L.) iz uroda 2003. godine 146
5.10. Morfometrijska mjerenja plodova jarebike *(Sorbus aucuparia* L.) iz uroda 2003-2007. godine 147
5.10.1. Ovisnost stupnja uroda stabala na širinu i indeks d/š ploda jarebike *(Sorbus aucuparia* L.) 150
5.10.2. Ovisnost stupnja uroda stabala na indeks d/š ploda jarebike *(Sorbus aucuparia* L.) 150
5.10.3. Ovisnost visine krošnje na širinu ploda jarebike *(Sorbus aucuparia* L.) iz uroda 2003. godine 151
5.11. Morfometrijska mjerenja plodova oskoruše *(Sorbus domestica* L.) iz uroda 2003-2007. godine 152
5.11.1. Ovisnost između stupnja uroda stabala oskoruše *(Sorbus domestica* L.) i širine ploda 156
5.11.2. Ovisnost između širine ploda oskoruše *(Sorbus domestica* L.) iz uroda 2003. godine i nadmorske visine stabala 156
5.12. Morfometrijska mjerenja plodova brekinje *(Sorbus torminalis (* L.) Crantz) iz uroda 2003-2007. godine 157
5.12.1. Ovisnost između stupnja uroda stabala brekinje *(Sorbus torminalis (*L.) Crantz) i širine ploda 163
5.13. Morfometrijska mjerenja sjemena mukinje *(Sorbus aria* L.) iz uroda 2004-2007 164
5.14. Morfometrijska mjerenja sjemena jarebike *(Sorbus aucuparia* L.) iz uroda 2004-2007. godine 167
5.15. Morfometrijska mjerenja sjemena oskoruše *(Sorbus domestica* L.) iz uroda 2004-2007. godine 169
5.16. Morfometrijska mjerenja sjemena brekinje *(Sorbus torminalis (* L.) Crantz) iz uroda 2004-2007. godine 172
5.16.1. Ovisnost nadmorske visine, visine stabla i visine krošnje na duljinu ploda brekinje *(Sorbus torminalis (* L.) Crantz) 176

5.17. Broj punih sjemenki u plodu mukinje *{Sorbus aria* L.) iz uroda 2003-2007. godine ...176
5.17.1. Ovisnost između stupnja uroda stabala mukinje *(Sorbus aria* L.) i broja punih sjemenki u plodu....180
5.17.2. Ovisnost između nadmorske visine stabala i broja punih sjemenki u plodu mukinje *(Sorbus aria* L.) iz uroda 2003. godine....181
5.18. Broj punih sjemenki u plodu jarebike *(Sorbus aucuparia* L.) iz uroda 2003-2007. godine 181
5.18.1. Ovisnost između stupnja uroda stabala jarebike *(Sorbus aucuparia* L.) i broja punih sjemenki u plodu....185
5.18.2. Ovisnost između broja sjemenki u plodu jarebike *(Sorbus aucuparia* L.) iz uroda 2003. godine i visine debla stabala....186
5.19. Broj punih sjemenki u plodu oskoruše *(Sorbus domestica* L.) iz uroda 2003-2007. godine....186
5.19.1. Ovisnost između broja sjemenki u plodu oskoruše *(Sorbus domestica* L.) i klijavosti sjemena na kraju stratifikacije....191
5.20. Broj punih sjemenki u plodu brekinje *(Sorbus torminalis* (L.) Crantz) iz uroda 2003-2007. godine....192
5.21. Težina ploda mukinje *(Sorbus aria* L.) iz uroda 2003-2007. godine....199
5.21.1. Ovisnost između stupnja uroda i težine ploda mukinje *(Sorbus aria* L.) u 2006. i 2007. godini....202
5.22. Težina ploda jarebike *(Sorbus aucuparia* L.) iz uroda 2003-2007. godine....204
5.22.1. Ovisnost između stupnja uroda i težine ploda jarebike *(Sorbus aucuparia* L.) u 2006. godini....206
5.23. Težina ploda oskoruše *(Sorbus domestica* L.) iz uroda 2003-2007. godine....206
5.23.1. Ovisnost između stupnja uroda i težine ploda oskoruše *(Sorbus domestica* L.) u 2006. i 2007. godini....209
5.24. Težina ploda brekinje *(Sorbus torminalis* (L.) Crantz) iz uroda 2003-2007. godine 210
5.24.1. Ovisnost između stupnja uroda i težine ploda brekinje *(Sorbus torminalis* (L.) Crantz) u 2006. i 2007. godini....213
5.25. Apsolutna težina sjemena mukinje *(Sorbus aria* L.) iz uroda 2003-2007. godine....215
5.25.1. Ovisnost između uroda i apsolutne težine sjemena mukinje *(Sorbus aria* L.)....218
5.25.2. Ovisnost između nadmorske visine stabala i visine krošanja na apsolutnu težinu sjemena mukinje *(Sorbus aria* L.) iz uroda 2003. godine....218
5.26. Apsolutna težina sjemena jarebike *(Sorbus aucuparia* L.) iz uroda 2003-2007. godine 219
5.26.1. Ovisnost između uroda i apsolutne težine sjemena jarebike *(Sorbus aucuparia* L.) 220
5.26.2. Ovisnost između apsolutne težine sjemena jarebike *(Sorbus aucuparia* L.) iz uroda 2003. godine i visine debla stabala....221
5.27. Apsolutna težina sjemena oskoruše *(Sorbus domestica* L.) iz uroda 2003-2007. godine 221
5.27.1. Korelacija između stupnja uroda i apsolutne težine sjemena oskoruše *(Sorbus domestica* L.)....223
5.27.2. Ovisnost između apsolutne težine sjemena oskoruše *(Sorbus domestica* L.) i klijavosti sjemena na kraju stratifikacije....224
5.28. Apsolutna težina sjemena brekinje *(Sorbus torminalis* (L.) Crantz) iz uroda 2003-2007. godine....224
5.28.1. Ovisnost između uroda i apsolutne težine sjemena brekinje *(Sorbus torminalis* (L.) Crantz)....228

5.28.2. Ovisnost između prsnog promjera stabala i apsolutne težine sjemena brekinje *(Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 228
5.28.3. Ovisnost između apsolutne težine sjemena brekinje *(Sorbus torminalis* (L.) Crantz) i klijavosti na kraju stratifikacije 228
5.29. Korelacije između značajnijih morfoloških varijabli plodova i sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L. 229
5.30. Podaci o suhoj tvari i mineralnom sastavu zrelih plodova četiri vrste roda *Sorbus* L. 237
5.31. Sadržaj vlage u sjemenu četiri vrste roda *Sorbus* L. 237
5.32. Procijena vitaliteta sjemena mukinje *(Sorbus aria* L.) iz uroda 2003., 2004., 2006. i 2007. godine 238
5.33. Procijena vitaliteta sjemena jarebike *(Sorbus aucuparia* L.) iz uroda 2003., 2004. i 2006. godine 242
5.34. Procijena vitaliteta sjemena oskoruše *(Sorbus domestica* L.) iz uroda 2004., 2005., 2006. i 2007. godine 244
5.35. Procijena vitaliteta sjemena brekinje *(Sorbus torminalis* (L.) Crantz) iz uroda 2003., 2004., 2006. i 2007. godine 248
5.36. Laboratorijska klijavost sjemena mukinje *(Sorbus aria* L.) iz uroda 2003., 2004. i 2007. godine 255
5.37. Laboratorijska klijavost sjemena jarebike *(Sorbus aucuparia* L.) iz uroda 2003. i 2004. godine 258
5.38. Laboratorijska klijavost sjemena oskoruše *(Sorbus domestica* L.) iz uroda 2003.,2004. i 2007. godine 259
5.39. Laboratorijska klijavost sjemena brekinje *(Sorbus torminalis (* L.) Crantz) iz uroda... 263
2003., 2004. i 2007. godine 263
5.40. Prosječna laboratorijska klijavost sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L. 266
5.41. Korelacije između energije klijavosti i ukupne laboratorijske klijavosti sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L. 269
5.42. Klijavost sjemena mukinje *(Sorbus aria* L.) na kraju razdoblja stratifikacije (urodi 2003-2007) 271
5.43. Klijavost sjemena jarebike *(Sorbus aucuparia* L.) na kraju razdoblja stratifikacije (urodi 2003-2007) 272
5.44. Klijavost sjemena oskoruše *(Sorbus domestica* L.) na kraju razdoblja stratifikacije (urodi 2003-2007) 273
5.45. Klijavost sjemena brekinje *(Sorbus torminalis (* L.) Crantz) na kraju razdoblja stratifikacije (urodi 2003-2007) 274
5.45.1. Korelacije između značajnijih varijabli stabala brekinje *(Sorbus torminalis (* L.) Crantz) i klijavosti sjemena na kraju stratifikacije 276
5.46. Mjerenje temperature i vlage zraka odnosno temperature tla tijekom ispitivanja rasadničke klijavosti sjemena 2004-2008. godine 278
5.47. Rasadnička klijavost sjemena mukinje *(Sorbus aria* L.) iz uroda 2003-2007. godine.. 288
5.48. Rasadnička klijavost sjemena jarebike *(Sorbus aucuparia* L.) iz uroda 2003-2007. godine 293
5.49. Rasadnička klijavost sjemena oskoruše *(Sorbus domestica* L.) iz uroda 2003-2007. godine 295
5.50. Rasadnička klijavost sjemena brekinje *(Sorbus torminalis* (L.) Crantz) iz uroda 2003-2007. godine 300
5.51. Rasadnička klijavost preležalog stratificiranog sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L. iz proljetne sjetve 2004. godine 305
5.52. Prosječna rasadnička klijavost sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L. iz uroda 2003-2007. godine 307

5.53. Ovisnost između laboratorijske i rasadničke klijavosti sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L. ... 311
5.54. Rasadnička klijavost sjemena nekih vrsta roda *Sorbus* L. s obzirom na vrijeme sjetve i čišćenje sjemena ... 313
5.55. Visinski rast i prirast sadnica mukinje *(Sorbus aria* L.) 1+0 tijekom 2004., 2005., 2007. i 2008. godine ... 316
5.56. Visinski rast i prirast sadnica jarebike *(Sorbus aucuparia* L.) 1+0 tijekom 2004., 2005. i 2006. godine ... 336
5.56.1. Visinski rast i prirast sadnica jarebike *(Sorbus aucuparia* L.) 1+0 uzgojenih ljetnom sjetvom sjemena tijekom 2004. godine ... 343
5.57. Visinski rast i prirast sadnica oskoruše *(Sorbus domestica* L.) 1+0 tijekom 2004., 2005., 2006., 2007. i 2008. godine ... 354
5.58. Visinski rast i prirast sadnica brekinje *(Sorbus torminalis (* L.) Crantz) 1+0 tijekom 2004., 2005., 2007. i 2008. godine ... 386
5.59. Mjerenje visinskog rasta i prirasta podrezanih i nepodrezanih sadnica mukinje *(Sorbus aria* L.) 2+0 tijekom 2005. godine ... 415
5.60. Mjerenje visinskog rasta i prirasta podrezanih i nepodrezanih sadnica jarebike *(Sorbus aucuparia* L.) 2+0 tijekom 2005. godine ... 423
5.61. Mjerenje visinskog rasta i prirasta podrezanih i nepodrezanih sadnica oskoruše *(Sorbus domestica* L.) 2+0 tijekom 2005. godine ... 429
5.62. Mjerenje visinskog rasta i prirasta podrezanih i nepodrezanih sadnica brekinje *(Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 2+0 tijekom 2005. godine ... 437
5.62.1. Prosječne visine i promjeri vrata korijena podrezanih i nepodrezanih sadnica četiri vrste roda *Sorbus* L. ... 443
5.63. Značajke korijena sadnica 2+0 četiri vrste roda *Sorbus* L. ... 444
5.64. Određivanje suhe tvari sadnica 2+0 četiri vrste roda *Sorbus* L. ... 450
5.65. Preživljavanje sadnica 1+0 i 2+0 četiri vrste roda *Sorbus* L. po godinama istraživanja (2004-2008) ... 451
5.65.1. Korelacije između preživljavanja sadnica četiri vrste roda *Sorbus* L. u rasadniku i apsolutne težine sjemena ... 458
5.66. Visinski rast i prirast školovanih sadnica jarebike *(Sorbus aucuparia* L.) 1+1 tijekom 2005. godine ... 459
5.67. Visinski rast i prirast školovanih sadnica oskoruše *(Sorbus domestica* L.) 1+1 tijekom 2005. godine ... 460
5.68. Visinski rast i prirast školovanih sadnica brekinje *(Sorbus torminalis (* L.) Crantz) 1+1 tijekom 2005. godine ... 463
5.69. Preživljavanje školovanih sadnica 1+1 tri vrste roda *Sorbus* L. ... 467
5.70. Visinski rast i prirast školovanih sadnica jarebike *(Sorbus aucuparia* L.) 1+1, 1+2 i 1+3 tijekom 2005., 2006. i 2007. godine ... 468
5.71. Visinski rast i prirast školovanih sadnica oskoruše *(Sorbus domestica* L.) 1+1, 1+2 i 1+3 tijekom 2005., 2006. i 2007. godine ... 470
5.72. Visinski rast i prirast školovanih sadnica brekinje *(Sorbus torminalis (*L.) Crantz) 1+1, 1+2 i 1+3 tijekom 2005., 2006. i 2007. godine ... 475
5.73. Preživljavanje školovanih sadnica 1+1, 1+2 i 1+3 tri vrste roda *Sorbus* L. ... 482
5.74. Visinski rast i prirast sadnica mukinje *(Sorbus aria* L.) 1+0 u tri tipa BCC kontejnera 483
5.75. Visinski rast i prirast sadnica sadnica oskoruše *(Sorbus domestica* L.) 1+0 u tri tipa BCC kontejnera ... 487
5.76. Visinski rast i prirast sadnica sadnica brekinje *(Sorbus torminalis (* L.) Crantz) 1+0 u tri tipa BCC kontejnera ... 491

5.77. Prosječne visine i promjeri vrata korijena sadnica tri vrste roda *Sorbus* L. 1+0 u tri tipa BCC kontejnera 495
5.78. Preživljavanje sadnica tri vrste roda *Sorbus* L. 1+0 u tri tipa BCC kontejnera 497
5.79. Morfološke značajke korijena sadnica tri vrste roda *Sorbus* L. 1+0 u tri tipa BCC kontejnera 497
5.80. Auto vegetativno razmnožavanje mukinje *(Sorbus aria* L.) zelenim reznicama 499
5.81. Auto vegetativno razmnožavanje jarebike *(Sorbus aucuparia* L.) zelenim reznicama .. 500
5.82. Auto vegetativno razmnožavanje oskoruše *(Sorbus domestica* L.) zelenim reznicama. 501
5.83. Auto vegetativno razmnožavanje brekinje *(Sorbus torminalis (* L.) Crantz) zelenim reznicama 502
6. RASPRAVA 505
7. ZAKLJUČCI 544
8. LITERATURA 549

PREDGOVOR

Ova disertacija izrađena je u Zavodu za ekologiju i uzgajanje šuma Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Istraživanja koja su obrađena u disertaciji provedena su u razdoblju 2003-2008. godine na više lokaliteta u Republici Hrvatskoj, u laboratoriju za sjemenarstvo Zavoda za ekologiju i uzgajanje šuma odnosno u rasadniku Šumski vrt i arboretum Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Na početku želim zahvaliti dragom Bogu na daru života i zdravlja. Najsrdačniju zahvalu upućujem svojim roditeljima Stjepanu i Mandi na kvalitetnom odgoju i bezgraničnoj materijalnoj i moralnoj podršci tijekom cjelokupnog školovanja uključujući i izradu ove disertacije.

Neizmjerno puno zahvale i poštovanja upućujem svojem mentoru izv. prof. dr. sc. Milanu Oršaniću, koji mi je tijekom poslijediplomskog studija i izrade disertacije bio velika podrška kako u znanstvenom tako i u ljudskom smislu. Pri svakom susretu ili razgovoru s mentorom u meni se budio osjećaj sigurnosti, ulijevao mi nadu u uspjeh i bio "svjetlo na kraju tunela". Zbog svega toga, još jednom od srca veliko hvala mojem mentoru. Veliko hvala mojem štovanom profesoru, akademiku Slavku Matiću na odabiru problematike disertacije i svim sugestijama i potpori tijekom istraživanja.

Izrada ove disertacije bila bi gotovo nemoguća bez dobrih ljudi koji su mi nesebično pomagali tijekom terenskih istraživanja. U trenutku kad sam se odlučio za istraživanje iz problematike sjemenarstva i rasadničke proizvodnje vrsta roda *Sorbus* L., puno stvari mi se činilo nemogućima ili teško ostvarivima. Kao prvi problem nametnulo se pitanje pronalaska stabala na terenu uzimajući u obzir činjenicu da su sve vrste roda *Sorbus* L. iznimno rijetke i za većinu šumara u operativi nepoznate u smislu određivanja točne lokacije. Razlozi vrlo slaboga interesa i brige ili čak dendrološkoga nepoznavanja ili miješanja pojedinih vrsta roda *Sorbus* L. mogu se tražiti u nekoliko čimbenika: tradicija, nedovoljno poznavanje uloge i važnosti ovih vrsta, rijetka zastupljenosti i nepoznavanje odgovarajućih uzgojnih mjera za pojedinu vrstu. U ovim čimbenicima se nalaze i neki od razloga zbog kojih su vrste roda *Sorbus* L. ugrožene.

Za nesebičnu pomoć kod identifikacije stabala na terenu 2003. godine na osobit način želim zahvaliti Borisu Belamariću, dipl. ing. šum., upravitelju šumarije Rab, dr. sc. Vicku Ivančeviću, vrsnom poznavaocu povijesti šumarstva grada Senja i okolice, Borisu Mikliću, dipl. ing. šum., upravitelju šumarije Novi Vinodolski, Ivici Medariću, dipl. ing. šum., samostalnom taksatoru u UŠP Senj, Tomislavu Užareviću, dipl. ing. šum. iz šumarije Korenica, Tereziji Užarević, dipl. ing. šum., upraviteljici šumarije Korenica, Matiji Volneru, dipl. ing. šum, voditelju karlovačke (VI) podružnice Šumarske savjetodavne službe, Krešimiru Čulinoviću, dipl. ing. šum., iz javne ustanove Nacionalni park Plitvička jezera-Znanstveno-stručni centar Ivo Pevalek, Simi Raniću, dipl. ing. šum., reverniku u šumariji Jasenak, Željku Malenici, dipl. ing. šum. iz UŠP Požega, Ivici Stjepanoviću, poslovođi na NPŠO Zagreb (Sljeme), Radmili Đurić, dipl. ing. šum, revirnici u šumariji Novska, Antunu Batoriju, šumarskom tehničaru u šumariji Okučani, Damiru Jeliću, dipl. ing. šum, iz UŠP Nova Gradiška i Josipu Valentiću iz šumarije Slavonski Brod.

Za veliku pomoć prilikom procijene stupnja uroda odnosno skupljanja plodova na terenu tijekom šest godina istraživanja moje najsrdačnije zahvale idu izv. prof. dr. sc. Marileni Idžojtić, Vladimiru Mihetecu, rasadničaru na Zavodu za šumarsku genetiku i dendrologiju Šumarskog fakulteta, Mariju Šangi, dipl. ing. šum., stručnom suradniku na Zavodu za ekologiju i uzgajanje šuma, Hrvoju Baraću, dipl. ing. šum., stručnom suradniku na Zavodu za NPŠO, Hrvoju Došenu, dipl. ing. šum. iz UŠP Bjelovar, Dubravku Tarleu, dipl. ing. šum., Stjepanu Dejanoviću, šumarskom tehničaru i poslovođi u rasadniku "Šumski vrt i arboretum"

Zavoda za ekologiju i uzgajanje šuma, Ivici Dujaku, ložaču na Šumarskom fakultetu te Ivici Gabriću, akademskom slikaru i samostalnom umjetniku.

Posebne zahvale upućujem mnogim "malim", poimence nespomenutim ljudima velikoga srca, posebno iz raznih sela u okolici Tounja kod Ogulina iz razloga što su mi omogućili procjenu uroda i skupljanje plodova sa stabala oskoruše u svojim vrtovima i oko okućnica. Hvala im velika! Svake godine, u rujnu i listopadu, dočekivali su me s neopisivom radošću i nudili mi svesrdnu pomoć, s nekima sam postao i kućni prijatelj. Jedna je istina, oskoruše su nas zbližile.

Za precizno vađenje sjemena iz plodova, veliko hvala gospođi Blaženki Škaper, vrtlaru u Šumskom vrtu i arboretumu Šumarskog fakulteta. Zahvaljujem i ostalim djelatnicima Šumskog vrta i arboretuma (Stjepanu Dejanoviću, poslovođi rasadnika, Nenadu Kušiću, Tomislavu Močibobu, Rodici-Irini Dujak, Dani Juriću i Tomislavu Strejčeku (bivši djelatnik)).

Na svakoj sugestiji i praktičnoj pomoći, veliko hvala kolegici mr. sc. Maji Gradečki-Poštenjak i Mladenu Majoru iz Hrvatskog šumarskog instituta u Jastrebarskom. Zahvaljujem i kolegama dr. sc. Damir Ugarkoviću i Stjepanu Mikcu, dipl. ing. šum. sa Zavoda za ekologiju i uzgajanje šuma koji su mi kod izrade disertacije pružili moralnu ali i znanstveno-stručnu pomoć.

Na kraju, želim zahvaliti svima koje nisam spomenuo, a na bilo koji način su doprinijeli izradi ove disertacije. Hvala od srca! Hvala svima ljudima, posebno kolegama šumarima, koji su tijekom ovih šest godina rada na terenu uz mene toliko zavoljeli vrste roda *Sorbus* L. da se to vidno osjetilo. Svjedok sam kako je tijekom šest godina istraživanja postignut ogroman napredak u smislu interesa šumara za ovim vrstama na terenu. U navedenoj činjenici vidim svoje najveće zadovoljstvo i uspjeh. Uspjeh je velik ukoliko je i jedna nova sadnica posađena ili sastojinsko stablo ispravno njegovano odnosno neposječeno tijekom čišćenja i proreda.

Damir Drvodelić, dipl. ing. šum.

1. UVOD

1.1. Dendrološki opis vrsta roda *Sorbus* L.

Rod *Sorbus* L. pripada porodici *Rosaceae*, potporodici *Pomoideae* te obuhvaća 80-100 vrsta listopadnog drveća i grmlja rasprostranjenoga na Sjevernoj hemisferi (Chalupa 1992, Little 1979). *Sorbus* L., poput ostalih rodova iz porodice *Rosaceae*, rod je ukrasnog bilja koji čini slabo definirane vrste koje pokazuju veliku introgresiju na području preklapanja areala (Calder i Taylor 1968, McAllister 1985).

Lišće vrsta roda *Sorbus* L. je jednostavno ili perasto sastavljeno, cvjetovi su obospolni, sitni, skupljeni u gronje. U cvijetu se nalazi veliki broj prašnika i 2-5 plodnih listova. Nepravi je plod mesnat, s kožastom sjemenom lupinom (Herman 1971).

Vjerojatno postoje geografske rase, posebno kod jarebike, što potvrđuje njezina široka rasprostranjenost, kao i postojanje nekoliko formi i varijeteta. Križanje je uobičajen način razmnožavanja sorbusa, ali postoji i nekoliko vrsta koje se razmnožavaju vegetativno, a nastale jedinke identične su matičnoj biljci (McAllister 1985, Wright 1981). Mogući su hibridi između rodova *Sorbus, Aronia* i *Amelanchier* (Rehder 1940). Vrste iz roda *Sorbus* mogu biti različitih visina, od niskoga grma do srednje visokog stabla. Većina vrsta stvara više debala. Četiri vrste koje formiraju stablo i tri vrste koje izrastu kao grm potječu iz Sjeverne Amerike. Jarebika, vrsta porijeklom iz Euro-Azije, rasprostranjena je i po dijelovima Sjedinjenih Država i Kanade (Calder i Taylor 1968, Little 1979, Viereck i Little 1972). Općenito, vrste roda *Sorbus* L. rasprostranjene su od nizinskih do planinskih ekosustava.

U klasičnim djelima C. Linnéa (1753) rodovi su već bili odvojeni, ali su mukinje i brekinje pretežno uključene u rodove *Crataegus* i *Mespilus*, dok su u rodu *Sorbus* (*Aucuparia* Medicus) bile uvrštene samo dvije "osnovne vrste" današnjeg roda. Austrijski botaničar Crantz uvodi jedinstveni rod *Sorbus* L. u koji uključuje sve vrste. Takvu interpretaciju prihvatili su kasnije svi autori, od C. K. Schneidera pa sve do današnjih dana. U novijoj botaničkoj literaturi postoji nekoliko značajnih monografija ovog roda u kojima su jarebike, mukinje i brekinje ostale i dalje u rodu *Sorbus* (L.) sansu Crantz, ali raščlanjene na više sekcija. Madžarski dendrolog Z. Kárpáti dijeli rod *Sorbus* na 5 sekcija, koje više ili manje odgovaraju navedenim izdvojenim rodovima. To su sekcije:

I. *Cormus* C. K. Schneider (oskoruša);
II. *Aucuparia* Medicus (jarebike);
III. *Aria* Persoon (mukinje);
IV. *Torminaria* D. C. (brekinje) i
V. *Chamaemespilus* Medicus (mukinjica).

Prve dvije sekcije imaju neparno peraste listove, a međusobno se razlikuju po broju listića u jednom listu, zatim po obliku i boji plodova i po nekim drugim osobinama. Ostale sekcije imaju jednostavne i nazubljene listove ili lapovite listove (krupnih ili plitkih lapova), a razlikuju se još i po građi cvjetova te po obliku i veličini plodova.

Kako bi se narodni nazivi pojedinih vrsta u našem izričaju što bolje uklopili, uz istovremeno uvažavanje gore iznesene podjele roda *Sorbus* L. na sekcije, vrste se mogu podijeliti u tri podroda:

I. **Podrod jarebike i oskoruše** (*Sorbus* subg. *Sorbus* (= sect. *Aucuparia* Medicus et sect. *Cormus* C. K. Schneider)) – vrste perasto sastavljenog lišća;

II. **Podrod mukinje i mukinjice** (*Sorbus* L., subg. *Aria* Beck in Reichb = *S.* sect. *Aria* Pers. et sect. *Chamaemespilus* Medicus) – vrste jednostavnog, jednostruko ili dvostruko napiljenog lišća, rjeđe djelomično usječenih listova i

III. **Podrod brekinje** (*Sorbus* subg. *Torminaria* (D. C.) = rod *Torminaria* Roemer) – vrste jednostavnog, ali lapovitog lišća.

Prema Rehderu (1960) rod *Sorbus* L. se dijeli u 4 sekcije.

1. Sekcija *Sorbus* (L.) Pers. (*Aucuparia* K. Koch). Lišće je perasto. Plodni listovi kojih je 2-4 (rijetko 5) na broju, na vrhu su manje-više slobodni. Plodnica je djelomično nadrasla. Plodovi su crvene, žute ili bijele boje, promjera 5-15 mm. Postoji mnogo vrsta u ovoj sekciji a među njima je i *Sorbus aucuparia*.
2. Sekcija *Cormus* (Spach) Schneid. Listovi su perasti. Plodni listovi kojih je 5 na broju, posvema su srasli. Plodnica je podrasla. Plodovi su zelene ili smeđe boje, 15-30 mm dugački. U ovoj sekciji također postoji mnogo vrsta među kojima je i *Sorbus domestica*.
3. Sekcija *Aria* Pers. (*Aria* Host, *Hahnia* Med., *Torminaria* Roem.). Listovi su jednostavni, lapoviti ili napiljeni. Plodovi nose ostatke listića čaške. Kao i u prethodnim sekcijama i ovdje ima puno vrsta među kojima treba spomenuti vrste *Sorbus torminalis, Sorbus mougeottii, Sorbus aria* i *Sorbus chamaemespuilus*.
4. Sekcija *Micromeles* (Decne.) Rehd. Listovi su jednostavni, a plodovi sitni, bez ostatka listića čaške. U ovu sekciju pripadaju egzotične (kineske i japanske) vrste koje nisu predmet ove disertacije.

1.1.1. Dendrološki opis mukinje (*Sorbus aria* L.)

Mukinja rjeđe izraste kao manje stablo široko piramidalne ili ovalne krošnje visine do 12 (-15) m i starosti do 200 godina, a češće kao veći grm. Debla su većinom kriva i žljebasta. Korijenje prodire duboko u tlo. Pupovi mukinje su ušiljeni, zeleni ili nešto crvenkasti, goli. Listovi su jednostavni, eliptično zaobljeni, duljine 6-12 cm, ušiljena vrha, oštro i dvostruko napiljena ruba, odozgo sjajni i tamnozeleni, odozdo sivo pustenasti do sasvim bijeli. Listovi su kožasti s 8-12 pari žila, peteljke su duljine 1-2 cm, pustenaste. Cvjetovi su bijeli promjera oko 1,5 cm, većinom s dva, rijetko tri vrata tučka srasla na bazi. Cvjetovi su smješteni na bijelo pustenastim stapkama i skupljeni u uspravne štitaste metlice promjera 5-8 cm. Plodovi su okruglasti, mesnati, debljine oko 1,2 cm, narančastocrvene boje s bijelim točkicama (kao da su posuti brašnom), jestivi nakon što promrznu. Plodovi dozrijevaju u rujnu i listopadu.

Kod mukinje postoji nekoliko odlika i kultiviranih formi.

Sorbus aria var. *decaisneana* (Lav.) Rehd., *syn. Sorbus aria* "Majestica". Varijetet s eliptično-jajolikim, 10-15 ili više cm dugačkim listovima, nepravilno dvostruko napiljena ruba, s peteljkama duljine 2-2,5 cm. Promjer cvjetova iznosi 18 mm. Prašnici su dulji od vratova. Plodovi su jajoliki i krupniji od tipične vrste.

Sorbus aria var. *edulis* Wenzig. Listovi su eliptično-duguljasti do duguljasti, 7-14 cm dugački. Plodovi su također jajoliki i krupniji od tipične vrste.

Sorbus aria "Aurea". Listovi su žute boje.

Sorbus aria "Chrysophylla". Kultivar s juvenilnim listovima zlatno žute boje. Naraste u visinu 10 m a u širinu 7 m (Brickell 1996).

Sorbus aria "Lutescens". Kultivar kompaktnog habitusa, u početku srebreno sive, kasnije sivo zelene boje lišća. Naraste u visinu do 10 m a u širinu do 8 m (Brickell 1996).

Sorbus aria "Magnifica". Kultivar mukinje s krupnim, jako sjajnim listovima duljine do 12 cm.

Sorbus x latifolia (Lam.) Pers. (*Sorbus decipiens* Hedl., *Torminaria latifolia* Dipp.) (Syn. *Sorbus aria x Sorbus torminalis*). Križanac mukinje i brekinje.

Sorbus x thuringiaca (Ilse) Fritsch (*Sorbus hybrida* var. *torminalis* Rehd., *Sorbus decurrens* Hedl., *Sorbus semipinnata* Roth, *Sorbus quercifolia* Hedl) (Syn. *Sorbus aucuparia x Sorbus aria*). Križanac jarebike i mukinje.

1.1.2. Dendrološki opis jarebike (*Sorbus aucuparia* L.)

Jarebika naraste kao stablo visoko do 15 a povremeno i do 20 metara (Rehder 1960). Prema Hermanu (1971), prirašćivanje je u mladosti intenzivno, a kasnije sve sporije, tako da najveća visina stabala iznosi po prilici 16 m dok su stabla starija od 80 godina veoma rijetka.

Pupovi su tupočunjasti, smeđeljubičasti, sivopustenasti. Izbojci su u početku dlakavi, kasnije goli, sivosmeđi, s lenticelama rđaste boje. Listovi su perasti, a sastoje se od 9-15 uskoeliptičnih, ušiljenih i na vrhu oštro napiljenih listića duljine 2-5 cm. Donja trećina listića obično je cijeloga ruba. Listići su gotovo sjedeći, bez sjaja, isprva bijelo pustenasti, kasnije većinom goli, odozgo tamnozeleni, odozdo pustenasti. Cvjetovi tvore krupne poluokruglaste, bijele gronjaste cvatove promjera 10-15 cm. Tučak ima većinom 3, najviše 5 vratova. Prašnici su otprilike duljine latica. Plodovi su sitni, promjera 7-9 mm, okruglasti, u početku žute, kasnije sjajnocrvene boje koja se veoma efektno ističe na zelenoj pozadini krošnje. Kora je dugo vremena glatka, svijetlosiva i sjajna. Na kori starijih stabala pojavljuju se raspukline, ali samo mjestimično. U dubokom tlu korijenje prodire u dubinu i ujedno se rasprostranjuje u širinu, dok je u plitkom tlu ono također plitko. Jarebika ima dobru izbojnu snagu iz panjeva i izdanačku snagu iz korijenja.

Herman (1971) piše kako jarebika podnosi velika kolebanja temperature i hladnu klimu, pa stoga u srednjeeuropskim planinama raste i na granici šumske vegetacije, odnosno u pojasu klekovine bora. Sastojine ne tvori sama nego se pojavljuje samo pojedinačno. Fruktificirati počinje u dobi od oko 20 godina a dobar urod događa se gotovo svake godine. Jarebikovina je uglavnom istih svojstava kao i brekinjevina, ali su trajnost i ogrjevna snaga manje (pri izgaranju jako dimi). Podesna je za stolarske, tokarske i drvorezbarske, a osobito za kolarske radove. Vitki izbojsci koriste se za pletenje košara. Kora sadrži znatnu količinu (oko 7%) trijeslovina, pa se stoga upotrebljava za štavljenje kože. Plodove pak upotrebljavaju za hvatanje ptica koje ih vole zbog toga što sadrže jabučnu kiselinu (1,63-2,74%). Osim toga, njima se hrane jelenska, srneća i crna divljač, jazavci, lisice i kune, veliki i mali tetrijeb, fazani i ostale ptice koje uzimaju zrnatu hranu. Upotrebljivi su i za proizvodnju octa i rakije, marmelade i kompota. Stabla pružaju u vrijeme cvatnje dobru pčelinju pašu. Prema Svobodi (1953-57), kod jarebike možemo razlikovati nekoliko varijeteta koji ponekad imaju svoj vlastiti areal i koje stoga neki autori smatraju podvrstama odnosno posebnim vrstama. Tu pripada var. *glabra* i var. *lanuginosa.*

Sorbus aucuparia var. *glabra* (Hedl.) se od tipične vrste razlikuje uglavnom kožastim i golim listovima (pustenasta je samo glavna lisna peteljka), sastavljenima od 5-6 pari listića. Donji listići su cjelovita ruba, a gornji oštro napiljeni, odozdo svjetlije boje. Cvatovi se sastoje od maloga broja cvjetova. Promjer ploda iznosi 1,5 cm. Ovaj varijetet je spojen s tipičnom vrstom mnogobrojnim prijelaznim oblicima. Raste kao grm visine 1-2 m u gorskim položajima na gornjoj granici šume i u najsjevernijem dijelu areala.

Sorbus aucuparia var. *lanuginosa* (Kit.) Schur. Odlikuje se trajno i jako dlakavim listovima. Između tipa i ove odlike postoji niz prijelaznih oblika (var. *sublanuginosa* Schur.). Najčešća je u šumostepskom pojasu.

Svoboda razlikuje u svemu 22 klimatipa jarebike, među njima i balkansku jarebiku (*Sorbus aucuparia* "*Balcanica").* Poznate su i fenološke forme (f. *praecox* i f. *tarda)* koje se razlikuju osobito vremenom cvatnje i dozrijevanja plodova. Osim toga postoje razlike u klijavosti sjemena, reproduktivnoj sposobnosti, kakvoći drva, intenzitetu prirašćivanja, obliku

debla i krošnje. Kako se kod oplemenjivanja jarebike najveća pažnja posvećivala poboljšanju kakvoće plodova, stvoreno je nekoliko različitih varijeteta.

Sorbus aucuparia var. *acerba* Zengerl. Plodovi su promjera do 1 cm, tamnocrvene boje i trpkoga okusa.

Sorbus aucuparia var. *chrysocarpa* Zengerl. Plodovi su sitniji, žutocrvene boje i slatki.

Sorbus aucuparia var. *edulis* Dieck (var. *dulcis* Kraetzl.). Ovo je najvrednija odlika. Listići su duljine 4-7 cm, napiljeni samo u gornjoj trećini ili polovici duljine plojke. Peteljka je ljubičaste boje. Plodovi su slatki (ime!). Prema porijeklu razlikujemo f. *moravica* Zengerl. S krupnijim plodovima, koja je bila nađena u gorju Jesenik u Moravskoj i f. *rossica* Spaeth sa sitnijim, još slađim plodovima koja je porijeklom iz Rusije. Listovi ove forme su krupniji i jače napiljeni. Plodovi ovih formi su ugodnoga slatkasto-kiselog okusa jer sadrže relativno veliku količinu šećera, vitamina C i organskih kiselina. Dok plodovi obične jarebike sadrže 4,22 % šećera, plodovi ruske slatke forme sadrže 10,5% šećara. U pogledu sadržaja vitamina C, ruska jarebika jednaka je limunu, pa je stoga i prozvana "limunom sjevera" (Svoboda). Postoji i *Sorbus aucuparia* Beissneri (*Sorbus aucuparia* "*Dulcis laciniata*" Rehd. Lijepa forma var. *edulis* sa perasto lapovitim listićima i svijetlocrvenom bojom izbojaka i peteljki.

Poznati su brojni kultivari i forme jarebike koji imaju svoju primjenu u hortikulturi. Jedan od najpoznatijih kultivara jarebike s krupnim i jestivim plodovima je var. *dulcis* Kraetzl. (var. *moravica* Zengerling).

Neki selekcionirani klonovi jarebike koji se koriste upravo u hortikulturne svrhe pokazuju veliku morfološku varijabilnost, npr. kultivar "Asplenifolia" ima grubo nazubljene listiće; "Sheerwater Seedling" naročito izražen uspravni habitus; "Pendula" izrazito savinute grane, a "Fructu Luteo" tamnožutu boju ploda (bobe) (McAllister 1985, nepoznati autor 1991).

Poznatiji kultivari jarebike (*Sorbus aucuparia*) i njihov kratak opis:

- *Sorbus aucuparia* "Aspleniifolia" K. Koch (*Sorbus aucuparia* "Laciniata" Hort.)

Listići su na rubu nepravilno, oštro i duboko nazubljeni, na bazi ponekad s jednim ili s dva mala lapa, odozdo gusto pustenasti.

- *Sorbus aucuparia* "Beissneri" Rehd. (= syn. *S. moravica* "Laciniata") (*Sorbus aucuparia dulcis laciniata* Beiss.)

Stupoliki kultivar bakrenastosmeđe boje kore sa sjajnocrvenim izbojcima i peteljkama te perasto lapovitim listićima. Žutozeleno lišće u jesen dobiva žutu boju. Naraste u visinu 10 m, a u širinu 5 m (Brickell 1996).

- *Sorbus aucuparia* "Cardinal Royal"

Stupolik i otporan kultivar koji obilno plodonosi (Brickell 1996).

- *Sorbus aucuparia* "Dirkeni" Schneid. (*Sorbus aucuparia* "Dirkeni aurea" Hort.)

Kultivar žute boje listova.

- *Sorbus aucuparia* "Fastigiata" (Loud.) Hartw. & Ruempl. (= syn. *Sorbus decora* var. *nana*, syn. *Sorbus scopulina*)

Uskopiramidalne guste krošnje, uspravnih grana, u starijoj dobi čunjastog oblika. Ima tamnocrvene bobe promjera 1 cm. Ovaj kultivar naraste u visinu 8 m, a u širinu 5 m (Brickell 1996).

- *Sorbus aucuparia* "Fructu Luteo" (= syn. *Sorbus aucuparia* "Xanthocarpa" *Hartw. & Ruempl.*)

Široki kultivar, plodovi su narančastožute boje. Naraste u visinu i širinu 8 m (Brickell 1996).

- *Sorbus aucuparia* "Integerrima"

Listići su cjelovita ruba ili imaju samo nekoliko zubaca na vrhu.

- *Sorbus aucuparia* "Pendula" Kirchn.

Grane su dugačke i vise.
- *Sorbus aucuparia* var. *pluripinnata* (= syn. *S. scalaris*)
Stablo široke forme i perasto sastavljenih listova duljine do 20 cm. Listovi sadrže do 33 uska, ovalna, prilično sjajna tamno zelena listića. Krajem jeseni listovi poprime crvenu i ljubičastu boju. Krajem proljeća i početkom ljeta pojavljuju se bijeli cvjetovi skupljeni u vršne gronje promjera 15 cm. Plodovi su crvene i okruglaste bobe promjera 6 mm. Naraste u visinu i širinu do 10 m. Potječe iz Kine (Brickel 1996).
- *Sorbus aucuparia* "Sheerwater Seedling"
Uzak i stupolik kultivar koji naraste u visinu do 10, a u širinu do 5 m (Brickell 1996).

Jarebiku možemo upotrijebiti i kao podlogu za cijepljenje plemki kruške i dunje. Kruška cijepljena na podlogu od jarebike počinje fruktificirati već u četvrtoj godini nakon cijepljenja, a plodovi zadovoljavaju kako u pogledu krupnoće tako i u pogledu okusa. Spontanim i umjetnim spolnim križanjem jarebike s drugim vrstama roda *Sorbus* L. nastao je čitav niz križanaca poput *Sorbus x hybrida*. Postoje i križanci jarebike s pripadnicima srodnih rodova kao što je *Amelanchier, Crataegus* i *Pyrus*.

1.1.3. Dendrološki opis oskoruše (*Sorbus domestica* L.)

Znanstveni sinonimi: *Mespilus domestica* (L.) Allioni, *Pyrus sorbus* Gaertn., *P. domestica* (L.) Ehrh., *Malus sorbus* (Gaertn.) Borkh., *Pyrenia sorbus* (Gaertn.) Clair., *Cormus domestica* (L.) Spach
Narodna imena: skorš, oskorš, skurš, skruš, skoruša.

Oskoruša je listopadno, 15-20 (-30) m visoko drveće široke, okrugalsto jajaste krošnje, promjera do 60 (-100) cm. Kora oskoruše je pepeljastosiva, crvenkastosmeđa do tamnosiva, djelomično se odlupljuje, kasnije je duguljasto pločasto ispucala. Korijenski sustav je srcolik, s više razgranatih, dobro razvijenih žila srčanica (Hegi 1981). Izbojci su žućkastosmeđi, goli, djelomično pokriveni sivkastim slojem epiderme, posuti lenticelama. Kratki izbojci su brojni i prstenasto smežurani. Pupovi su spiralno raspoređeni oko izbojka, oko 1 cm dugački, jajasto stožasti, tupo ušiljenoga vrha, pokriveni većim brojem ljusaka. Ljuske pupova su široke, ljepljive, zelenkaste, djelomično crvenkaste, s tamnijim rubovima, gole i sjajne. Vršni pup je veći i izduženiji od postranih pupova koji su djelomično priklonjeni uz izbojak, otklonjenih vrhova. Lisni ožiljak je trokutast do polumjesečast, s pet tragova provodnih snopića.

Lišće je 15-18 cm dugačko, neparno perasto sastavljeno od 11-21 liske, koje su usko duguljaste, 3-8 cm dugačke, simetrične osnove, oštro napiljenog ruba, odozgo gole, odozdo pahuljasto pustenaste, kasnije gole i plavkastozelene, u jesen pocrvene. Palistići rano otpadaju. Herman (1971) ističe kako listovi oskoruše nalikuju na listove jarebike s tom razlikom što su rubovi listića napiljeni samo u gornjoj polovini lista. Cvjetovi su dvospolni, entomogamni, bijeli, oko 1,5 cm široki, 35-75 cvjetova skupljeno je u 6-10 cm široke gronje. Lapova čaške i latica ima 5, prašnika 20, plodnih listova 5, potpuno su srasli, vratova tučka 5. Cvjetanje je u svibnju i lipnju. Prividni plodovi su sočni, jabučasti ili kruškoliki, do 3 cm dugački, žućkastozeleni do smećkasti, posuti lenticelama, s osunčane strane crvenkasti. Trpko kiselkastog su okusa, a tek nakon stajanja i prvih mrazova postaju smeđi, mekani, ukusni i slatki. Dozrijevaju u rujnu i listopadu, sadrže 5-6 sjemenki. Sjemenke su do 7 mm dugačke, široko jajaste, spljoštene, ušiljenog vrha, smeđe, više ili manje sjajne. Sjeme raznose divljač, ptice i glodavci. Oskoruša klije epigeično.

Raste sporo (osim u mladosti), a doživi starost 200-300 (-500) godina. Heliofilna je i kalcifilna vrsta koja samo u ranoj mladosti podnosi djelomičnu zasjenu. Preferira toplu i blagu klimu. Nema posebne zahtjeve za tlom, ali najbolje uspijeva na dubokim i plodnim tlima. Dobro podnosi sušu (slično kao medunac), a osjetljiva je na kasne proljetne mrazove (nešto

manje nego kitnjak). Zimi izdrži temperaturu do -30 ºC. Osjetljiva je na kompeticiju drugih vrsta. Pionirska je vrsta sa širokom ekološkom valencijom. Javlja se pojedinačno ili u manjim grupama na nadmorskoj visini do 1400 m (u mediteranskom području), a u srednjoj Europi do 650 m. Bariteau (2001) za Francusku navodi najveću gustoću populacije od oko 10 odraslih stabala po hektaru.

Oskoruša je rasprostranjena u južnoj i srednjoj Europi, sjevernoj Africi, na Krimu i u Maloj Aziji. Prema Hermanu (1971) sjeverna granica rasprostranjenja u Europi nalazi se u južnoj Švicarskoj, južnom Tirolu i u južnom dijelu Mađarske. Isti autor piše kako je oskoruša submediteranska vrsta drveća. Teško je odrediti točne granice prirodne rasprostranjenosti, budući da je od davnina sađena i subspontano proširena. Težište areala je na Balkanskom poluotoku, Apeninskom poluotoku i u južnoj Francuskoj. Za Švicarsku je procijenjeno da ima oko 500 stabala oskoruše promjera iznad 10 cm, te je jedna od najrjeđih švicarskih autohtonih vrsta (Berengo i dr. 2001).

U Hrvatskoj je, prema Matiću i Vukeliću (2001), središte rasprostranjenosti u eumediteranskoj zoni u zajednicama hrasta crnike i u submediteranskoj zoni u zajednici hrasta medunca i bijelog graba. U kontinentalnom dijelu je rijetka, i to na suhim, izloženim položajima u zajednici hrasta medunca i crnog graba. Također dolazi kultivirana, u voćnjacima, uz vinograde, putove i sl.

Prema obliku i veličini plodova, razlikuju se dvije forme: jabukolika odnosno f. *pomifera* Hayne (syn. f. *maliformis)* ima jabučaste plodove koji su 2-3 cm dugački; kruškolika f. *pyrifera* Hayne (syn. f. *pyriformis*) ima kruškolike plodove dugačke 3-4 cm. Značajna je varijabilnost ušiljenosti i nazubljenosti liski (Scheller i dr. 1979).

Za razliku od ostalih vrsta roda *Sorbus* L. koje se međusobno vrlo često križaju, nisu poznati križanci oskoruše sa srodnim vrstama. Herman (1971) piše kako je oskoruševina trajnija od jarebikovine i navodi da je podesna za stolarske, tokarske i rezbarske radove dok se plodovi upotrebljavaju za pečenje rakije, a umekšani služe za hranu.

1.1.4. Dendrološki opis brekinje (*Sorbus torminalis* (L) Crantz)

Brekinja naraste kao stablo visoko do 25 (- 30) m. Ima okruglastu, gustu krošnju, te ravno deblo, prsnog promjera 50-70 (-100) cm. Kora brekinje u mladosti je siva, sjajna i glatka, s velikim lenticelama, a kasnije je tamnosiva, krupno, nepravilno raspucana, mjestimično se odlupljuje. Korijenski sustav u početku je sa žilom srčanicom, kasnije srcast. Izbojci su zelenkastosmeđi do crvenkastosmeđi, sjajni, posuti sitnim, bjelkastim lenticelama. Pupovi su spiralno raspoređeni, jajasti ili kuglasti, tupovrhi, pokriveni sa svijetlozelenim do crvenkastim, sjajnim i golim ljuskama. Vršni pup veći je od postranih.

Lišće je jednostavno, lapovito, do 18 cm dugačko i do 10 cm široko, sa svake strane sa 3-5 trokutasto-zaobljenih lapova. Lapovi su ušiljeni, najdonji par je najveći i gotovo okomit na glavnu žilu plojke. Prema vrhu lista lapovi su sve manji, a vrh je kratko ušiljen. Rub lapova jednostruko je ili dvostruko napiljen. Plojka je s gornje strane tamnozelena, sjajna i gola, s donje svjetlija, u početku dlakava, kasnije gola ili samo uz žile dlakava. Peteljka je dugačka 2-5 cm. U jesen lišće je žućkastonarančasto do crvenkasto.

Cvjetovi su 10-15 mm široki, dvospolni, entomogamni, 30- 0 zajedno u vršnim, uspravnim gronjama, širokima 10-12 cm. Lapova i latica ima po 5, prašnika do 20, vratova tučka 2, plodnica je podrasla. Lapovi su sitni, trokutasti i zelenkasti; latice su jajaste do okruglaste i bijele. Cvatne stapke su dlakave. Cvjetanje je u svibnju i lipnju. Fruktificirati počinje u starosti između 20 i 30 godina. Plodovi su obrnuto jajasti do okruglasti, smeđi sa svjetlijim točkicama, 14-18 mm dugački, 8-15 mm široki, jestivi, po 5-10 zajedno.

Dozrijevaju u rujnu i listopadu. Sadrže do četiri izdužene, tamnosmeđe, oko 7 mm dugačke sjemenke, a rasprostranjuju ih životinje, najviše ptice.

Prirodno je brekinja rasprostranjena u zapadnoj, srednjoj i južnoj Europi, sjevernoj Africi, Krimu, Maloj Aziji, Kavkazu i Transkavkaziji. U visinu dolazi do 900 m n. v. Raste mozaično, tj. pojedinačno ili u manjim skupinama, pomiješana s ostalim vrstama, uglavnom u termofilnim šumskim zajednicama hrasta medunca i u zajednicama hrasta kitnjaka, na prisojnim položajima. U mediteranskoj zoni brekinja je u Hrvatskoj rijetka (Trinajstić i Šugar 1976). Prema Matiću i Vukeliću (2001) češća je u submediteranskoj zoni, naročito u vlažnijem i hladnijem dijelu. Obilnije je prisutna na višim položajima mediteransko-montanskog pojasa (do 700 m n. v.), u zajednici hrasta medunca i crnog graba (*Ostryo-Quercetum pubescentis* Ht. 1938). Ova zajednica dolazi kao vanzonalni tip i u kontinentalnom dijelu Hrvatske, u pravilu na rendzini, vapnencu i dolomitu, na eksponiranim i toplim položajima. U kontinentalnoj Hrvatskoj brekinja obilnije dolazi na brežuljkastim terenima (150-400 m n. v.), na dubokim, humoznim tlima, u zajednici hrasta kitnjaka i običnog graba (*Epimedio-Carpinetum* /Ht. 1938/ Borh. 1963). Na Kalniku u ovoj zajednici dolazi i do 50 stabala brekinje po hektaru (Đuričić 1989). Iako rijetko, brekinja dolazi i u zajednici hrasta lužnjaka i običnog graba (*Carpino betuli-Quercetum roboris* /Anić 1959/ Rauš 1969) u Slavoniji, na sušim terenima.

Na osnovi varijabilnosti lista u srednjoj Europi opisane su četiri forme (Hegi 1981): f. *torminalis* (tipična forma, prethodno opisana), f. *semitorminalis* (Borbás) Jávorka (s donje strane listovi ostaju gusto dlakavi), f. *pinnatifida* (Borbás) Kárpáti (najdonji par lapova gotovo potpuno odijeljen) i f. *perincisa* Borbás et Fekete (najdonji par lapova potpuno odijeljen). Rehder (1960) spominje križanac brekinje i mukinje (*Sorbus torminalis x Sorbus aria*).

Herman (1971) citira Svobodu (1953-57) koja obzirom na činjenicu da se brekinja pojavljuje samo na izoliranim staništima pretpostavlja postojanje 13 klimatipova, među njima i ilirske brekinje (*Torminaria vulgaris illyrica*) koja se rasprostire na prostorima bivše Jugoslavije. Isti autor navodi četiri varijeteta brekinje; var. *glaberrim*a Gand., var. *mollis* Beck., var. *pinnatifida* Boiss. i var. *triloba* (var. *perincisa* Borb.). Autor napominje kako su za praksu od većeg značaja rana (f. *praecox*) i kasna (f. *tarda*) fenoforma brekinje. Također postoje i razlike u načinu razgranjivanja i habitusu, u pogledu reproduktuivne sposobnosti, kakvoće drva i plodova no sve bi to trebalo dodatno istražiti.

Neki od kultiviranih varijeteta brekinje (Herman 1971): *Sorbus torminalis* "Araliaefolia", *Sorbus torminalis* "Inequalis", *Sorbus torminalis* "Macrophylla", *Sorbus torminalis* "Obtusa" i *Sorbus torminalis* "Platyphylla". Postoje i mnogobrojni spontani križanci između mukinje i brekinje obuhvaćeni vrstom *Sorbus x latifolia*.

1.2. Porijeklo roda *Sorbus* L.

Prema Jankunu (1993) rod *Sorbus* L. potječe iz jugoistočne Azije, odakle je potekla i njegova diferencijacija. Iz jugoistočne Azije, vrste roda *Sorbus* L. proširile su se prema Europi i Sjevernoj Americi. Osim toga ovaj rod postojao je na Himalaji (posebno podrod *Aria*), Kavkazu, Armeniji (gdje su nastali brojni hibridi unutar ovoga roda) i Europi gdje je bila prisutna velika diferencijacija kroz hibridizaciju uslijed čega su nastale nove forme.

Boyd i Dickson (1987b) pronašli su polen jarebike u sloju jezerskog mulja i u naslagama močvarnog treseta u jezeru Loch a'Mhuilinnu u sjevernom Arranu (Škotska). Fossitt (1996) je u jezerskim sedimentima u Zapadnom otočju (Škotska) pronašao polen jarebike koji potječe iz ranog Holocena. Oko 6500 godina prije Krista, *Sorbus aucuparia* bila je rasprostranjena na tim područjima. Regnell i dr. (1995) govore o upotrebi jarebike u

ljudskoj kulturi tijekom prve faze naseljavanja na području južne Švedske prije 6650-6400 g. pr.n.e.

U Francuskoj, Njemačkoj i Austriji plodove jarebike su ponekad i destilirali (Hegi Fl 4., izd. 2. ; "Kirsch" Rameau i dr., 1989). U Poljskoj su se plodovi jarebike koristili za poboljšanje okusa vodke. Listovi jarebike imaju purgativan učinak i koriste se kao sredstvo protiv kašlja. Plodovi se upotrebljavaju kao sredstvo za otvaranje, za zaustavljanje proljeva, a u narodnoj medicini kao diuretik, te protiv skorbuta (Rameau i dr. 1989) i kao antioksidant (Costantino i dr. 1994). Od tvrdog i sitno poroznog jarebikinog drva ponekad se izrađuju ručke na različitim alatima (nepoznati autor 1963, Rameau i dr. 1989).

1.3. Opis, rasprostranjenost i značaj vrsta roda *Sorbus* L.

Rod *Sorbus* L. obuhvaća 80-100 vrsta listopadnog drveća i grmlja rasprostranjenog na Sjevernoj hemisferi (Chalupa 1992, Little 1979). *Sorbus* L. je rod ukrasnog bilja, slično ostalim rodovima iz porodice *Rosaceae*, koji se sastoji od slabo definiranih vrsta koje se na području preklapanja areala intenzivno križaju (Calder i Taylor 1968, McAllister 1985). Vjerojatno je kako postoje geografske rase, posebno kod jarebike, što dokazuje njezin veliki areal kao i postojanje nekoliko formi i varijeteta. Uobičajeni način razmnožavanja vrsta roda *Sorbus* L. je križanje, iako postoji nekoliko vrsta koje se razmnožavaju vegetativno čime se u potomstvu dobiju biljke identične matičnoj (McAllister 1985, Wright 1981). Hibridi su mogući između rodova *Sorbus, Aronia i Amelanchier* (Rehder 1940).

Vrste roda *Sorbus* L. mogu biti različitih visina, od niskog grma do srednje visokog stabla. Većina vrsta razvija više debala. Četiri vrste koje izrastu kao stablo i tri vrste koje narastu kao grm potječu iz Sjeverne Amerike. Jarebika koja potječe iz Euro-Azije rasprostranjena je i po dijelovima Sjedinjenih Država i Kanade (Calder i Taylor 1968, Little 1979, Viereck i Little 1972) gdje od nizinskih do planinskih ekosustava rastu i druge vrste roda *Sorbus* L. poput *Sorbus americana* Marsh., *Sorbus decora* (sarg.) Schneid, *Sorbus scopulina* Greene i *Sorbus sitchensis* M. Roemer (Stein 1974).

Zbog dekorativnog lišća, bogatih cvjetova, plodova žarkih boja, otpornosti i velikog izbora veličina, vrste roda *Sorbus* L. vrlo su tražene ukrasne biljke (Wright 1981). Plodovi su važan izvor hrane za ptice i glodavce (Englund 1993, Van Dersal 1938). Plodovi nekih vrsta koriste se i u ljudskoj prehrani ili za proizvodnju alkoholnih pića (Chalupa 1992, Pojar i Mackinnon 1994). Lišćem i grančicama hrane se jeleni (*Odocoileus* spp.), losovi (*Alces americana*) te u manjoj mjeri i domaće životinje (Van Dersal 1938). Jarebikino drvo je čvrsto i tvrdo i zbog toga se često koristi za proizvodnju kućnih alatki i njihovih ručki (Chalupa 1992). Ova vrsta podnosi atmosfersko onečišćenje zbog čega se koristi za pošumljavanje takvih područja (Chalupa 1992).

U istraživanju biokemijskog sastava plodova vrsta i kultivara roda *Sorbus* L. koje su proveli Bronislavas i dr. (2003) utvrđen je prosječni sadržaj šećera (5,5-7,4%), suhih topivih čestica (18,0-24,2%), titracijskih organskih kiselina (1,5-3,8%), askorbinske kiseline (22,3-98,3 mg%) i karotenoida (4,0-22,2 mg%). Sadržaj ispitivanih komponenti mijenjao se tijekom dozrijevanja plodova. U spomenutom istraživanju dobiven je visok sadržaj karotenoida, suhih topivih čestica i ukupnih šećera sredinom mjeseca rujna dok je sadržaj askorbinskih kiselina i titracijskih organskih kiselina bio najveći sredinom kolovoza, nakon čega je opadao. Rezultati istraživanja pokazali su postojanje razlika između genotipova dok su meteorološki uvjeti utjecali na količinu pojedinih kemijskih tvari u plodu. Pojedini genotipovi pokazali su stabilnost obzirom na pojedine kemijske komponente u plodu. Krajnji cilj ovakvih istraživanja odnosi se na selakciju najboljih vrsta i kultivara roda *Sorbus* L. obzirom na biokemijski sastav ploda.

Pulliainen (1978) je istraživao kemijskih sastav čitavih plodova jarebike kao i pojedinih dijelova plodova. Rezultati su pokazali kako je usplođe bogato mineralima (pepeo 10,2%), posebno kalijem (15,8 mg g –1) i šećerima (17,7%). Visoka količina proteina (25,5%) i masti (16,5%) pronađena je u sjemenu koje također sadrži i 5,5% šećera i relativno veliki postotak kalcija (2,9 mg g –1) i fosfora (5,7 mg g –1). Najveći postotak vlakana, 20,7 % ustanovljen je u ljusci ploda koja je sadržavala više proteina i masti od mesnatog usplođa i puno kalija. Prema Herrera (1996) odnosno Snow i Snow (1988) sadržaj suhe tvari jarebikinih plodova (boba) u svježem stanju kretao se između 19% i 34%, dok je postotak pepela iznosio od 0,55% do 1,7%. Postotci dobiveni vaganjem suhog mesnatog usplođa iznosili su: 2,3-3,1% lipida, 3,2-6,4% proteina, 76,1-77,0% topivih ugljikohidrata i 5,3-15,9% vlakana (Pulliainen 1978, Herrera 1996, Snow i Snow 1988). Suho usplođe plodova (boba) jarebike sadrži 1,6-1,8 mg g –1 kalcija, 1,1-1,3 mg g –1 fosfora, 9,0-15,8 mg g –1 kalija i 0,4-0,9 mg g –1 magnezija (tablica broj 1). Herrera (1987) u suhom usplođu plodova jarebike navodi 0,2 mg g –1 natrija, 29 mg kg –1 željeza, 1 mg kg –1 mangana, 3 mg kg –1 cinka i 6 mg kg –1 bakra. Između podataka Pulliainena (1978) i Herrere (1987) postoje neka odstupanja, posebno u sadržaju pepela, vlakana i šećera. Neslaganja u podacima o sadržaju vlakana i šećera u suhom usplođu ploda jarebike mogu se pripisati različitim postupcima procjene. Buduća istraživanja trebala bi utvrditi promjene u kemijskom sastavu plodova koje se događaju tijekom godine (vegetacije). Procijenjena energijska vrijednost 1g suhog usplođa jarebike iznosila je prosječno 3,48 kcal, a energijska vrijednost 1 g cijelog ploda 0,78 kcal (Snow i Snow 1988). Najvažnije masne kiseline u sjemenu jarebike su linoleinska, oleinska i u manjoj mjeri palmitinska (Johansson i dr. 1997). Značajna karakteristika sjemena jarebike je često potpuno izostajanje linoleinske kiseline (Johansson i dr. 1997). U plodovima jarebike pronađene su i sukcinilna i metoksimalonska kiselina (Osteri dr. 1987).

Plodovi jarebike bogati su vitaminima, posebno askorbinskom kiselinom (40-60 mg u 100 g plodova) (Pyysalo i Kuusi 1974). Plodovi sadrže i neke složene fenole poput transchlorogenic, caffeic, q-kumarinsku i ferulinsku kiselinu, zatim cyanidin-3-galaktozid (daje crveni pigment), cyanidin-3,5-diglukozid, quercetin, isoquercetin i rutin (Pyysalo i Kuusi 1974). Iako su neki polifenoli poznati po tome što mogu biti gorki, gorčina jarebikinih plodova nije od polifenola koji sadrže već od parasorbinske kiseline, trans-3-D-glukopiranosiloksil-5-heksanolid (Letzig 1964, Pyysalo i Kuusi 1971, 1974, vidi i Eder i dr. 1991).

1.4. Povijesni pregled o mukinji (*Sorbus aria* L.)

Pregledom literature ustanovljeno je kako su znanstveni radovi koji bi se bavili problematikom mukinje vrlo rijetki pa sukladno tome o ovoj vrsti ne postoji opširan povijesni pregled. U domaćoj literaturi, običnu mukinju po prvi spominje Ettinger (1889) u svom radu "Priegled drveća i grmlja od osobite vrsti, koje raste u perivoju Maksimiru". Navodim citat: "*Sorbus aria* (Mehlbaum), mukinja; domaće drvo; raste po briegovih, riedko je." Isti autor u svome djelu iz 1890. godine "Šumsko grmlje i drveće u Hrvatskoj i Slavoniji" detaljno opisuje četiri vrste iz roda *Sorbus* ("oskoraš s četiri vrsti").

Hirc (1891) u svom radu "Pogled u floru hrvatskoga Primorja s osobitim obzirom na šumsko drveće i grmlje" koji je objavljen u Šumarskom listu ističe mukinju kao sastavni florni element mediteranskih šuma koji joj daje raznolikost. Hirc piše kako narod u Gorskom kotaru (oko Fužina i Liča) naziva ovu vrstu bjelogrmica radi bjelkaste boje donje strane lista koja posebno dolazi do izražaja na vjetru.

Hirc (1900) u Šumarskom listu piše o rasprostranjenosti mukinje kao i njenoj dekorativnosti. "Kao što je jarebika ugledna svojim plodovima, tako se mukinja odlikuje svojim lišćem, podavajući kraju, gdje je obična, osobiti čar, po gotovo pak onda, kad joj se lišćem poigrava povjetarce i kao snieg nam bielo naličje iztakne."

Toga ju radi zovu u Gorskom kotaru oko Fužine "bjelogrmica"; oko Severina Karlovačkoga zabilježili smo ime "makolnica", dočim ju oko Samobora zovu "mrekunja", a zove ju naš narod i "mukovnica". U istom tekstu navodi se svako mjesto i kraj u Hrvatskoj gdje je pronađena, a radi opširnosti ga ne citiram. "U Bugarskoj mukinja neće biti obična. Velenovsky (1. c.) navodi briegove Vitoš i Rhodope, Stanimaku, a za var. *graeca* Sliven i Čaušovo."

Kronološki gledano, postoji velika praznina u literaturi što se tiče objavljenih radova o mukinji. Tek u novije vrijeme pojedini autori bave se arealom vrste u Republici Hrvatskoj (Šatalić i Štambuk 1997).

1.5. Povijesni pregled o jarebici (*Sorbus aucuparia* L.)

Suprotno Europi i Svijetu, u Hrvatskoj se o jarebici tijekom povijesti vrlo malo pisalo. O opisu i rasprostranjenosti jarebike prvi piše Ettinger (1889) u svom radu "Priegled drveća i grmlja od osobite vrsti, koje raste u perivoju Maksimiru". Citat glasi: "*Sorbus aucuparia* (Vogelbeerbaum), jarebika, drvo domaće; raste po brdih, ima liep crljeni plod." Nažalost, danas na cijelom području park šume Maksimir nema niti jednog stabla jarebike. Hirc davne 1900. godine u svom radu "Nekoje šumsko drveće i grmlje iz domaće flore" piše o jarebici. "Najuglednije je stablo naših planinskih šuma po gotovo pak onda, kad ga svojim koraljnim plodovima prati planinski zov. Širi se Evropom, Kavkazom, Sibirijom i sjevero-iztočnom Azijom te poraste kao stablo ili stabalce sa razastrtim, zagasitim granama i u početku nešto dlakavim, poslije golim, crveno-zagasitim grančicama. U rodu *Pirus* jarebika (Vogelbeere, gemeine Eberesche) znamenita je ne samo radi ljepote, već i toga radi, što je u nje lišće perasto, kao i u našeg oskoruša (*S. domestica*).

U Gorskom kotaru jarebika nije riedka, jer je ima po svim visokim bregovima i vrhovima, ali i uz šumske okrajke; kao stablo poznamo ju iz kotara čabarskog, a u Delnicama ima od nej i dvoredica (aleja), svakako ponajljepša u domovini. Ima je u nas i na Ivančici, Oštrcu, Kleku, Mrsinju, Pliševici (Fl. Cr. 416.), a ne manjka Velikoj i Maloj Kapeli te Velebitu, gdje je zovu "smrdljika gorka". U Slavoniji raste jarebika na Fruškoj gori, na Krndiji oko Našica i na Papuku. Na Ivančici našli smo je i mi, pa i oko Lobora. U Bugarskoj čini se da je jarebika riedka, jer ju Velenovsky navodi samo za Osogovsku planinu i brieg Vitoš, pa je dosta riedka i u Srbiji, u Hercegovini raste oko Trebinja, na Jastrebici u Bieloj gori, u Crnoj gori je ima u dolini Tare pod Komom. Jarebika podnosi veliku promjenu temperature, te se u Evropi širi od dolnje Italije do Nordcapa i od Španije do Urala. U Alpama i na Karpatima izpinje se 1600-1800 m visoko, nu na Kavkazu segne visinu od 2090 m (dr. Radde, 1. c.)."

Od tih davnih godina do danas postoji velika praznina što se tiče publiciranih radova o jarebici u Hrvatskoj. U novije vrijeme, pojedini autori opisuju tek areal vrste (Šatalić i Štambuk 1997).

1.6. Povijesni pregled o oskoruši (*Sorbus domestica* L.)

Male slatke oskoruše
vi ste voće moje duše.
Okus, miris i aroma
to je voće moga doma.
Oskoruše, oskoruše
vi ste duša moje duše

Oskoruša kad je zrela
od nje nema boljeg jela.
Najlipše je voće svijeta
oskoruša nek´nam cvijeta.
Oskoruše, oskoruše
vi ste duša moje duše.
(Stipan Grcić, iz zbirke Stipin Mačak)

Oskoruša se kod najranijih autora spominje prije svega zbog plodova a ne stabla ili drva. Tako Theophrast (371-285. g. prije Krista) opisuje stablo oskoruše s pretežno kruškolikim plodovima koji posjeduju različite okuse. Autor opisuje i građu lista oskoruše te navodi kako neparno perasti list otpada u cjelini zajedno s pojedinim liskama. Theophrast daje botanički opis oskoruše dok kasniji autori kao liječnici manje obraćaju pažnju na botaničke karakteristike, a puno više opisuju plodove i druge dijelove biljke koji se mogu upotrebljavati u medicini. Theophrast za oskorušu piše kako naraste kao visoko i uspravno stablo te kako se može razmnožavati korijenjem, korijenovim izdancima ali i sjemenom. Piše kako oskoruša najbolje uspijeva u Grčkoj u hladnijim i vlažnijim položajima.

Jedno stoljeće kasnije rimski zemljoposjednik Marcus Porcius Cato Censorius (234.-149. g.prije Krista) spominje ime "Sorbum" u svom djelu "De re rustica". Ime roda *Sorbus* zadržalo se sve do danas.

Šezdesetih godina nakon Krista, liječnik Dioskorides, u svom djelu u 5 svezaka "De materia medica" piše kako se osušeni plodovi oskoruše upotrebljavaju za zaustavljanje stolice. Tijekom 1500 godina napravljeni su brojni prijepisi njegovih djela koji se do danas čuvaju u arhivama biblioteka kao dragocjenosti, ali ni jedan od tih prijepisa ne sadrži sliku oskoruše.

Caius Plinius Secundus (23-79. g. nakon Krista) opširno piše o drveću koje raste u Italiji kao i o njegovoj upotrebi. Zbog svoje rijetkosti i slabe upotrebe, oskoruša se samo kratko spominje. Isti autor piše kako oskoruša najbolje uspijeva u brdima bogatim izvorima vode, voli hladnija staništa a u jesen odjednom gubi sve lišće. Navodi kako drvo oskoruše nema tvrdu srčiku, ima mekšu bijel nije tako žilavo kao u svibovine (Denso).

Plinius na drugom mjestu svoje povijesti prirode opisuje kako se plodovi oskoruše čuvaju u posudama koje se moraju zatvoriti gipsom nakon čega se na sunčanom položaju ukopaju u na dubinu od dvije stope. Spominje se i sušenje plodova na čistom zraku.

Palladius (Herr 1538 i Lenz 1859) u svojoj knjizi "De re rustica" iz I. stoljeća, naglašava hortikulturne značajke oskoruše. Oskoruša uzgojena iz sjemena naraste kao snažno stablo i donosi dobre plodove. Vrsta voli vlažna, hladnija staništa u brdima kao i vrlo plodno tlo. Drvo često napadaju crvenkasti, dlakavi crvi. Cijepljenje se vrši u travnju na podloge iste vrste, dunje ili gloga.

Prve važne upute o uzgoju oskoruše daje Palladius. Sadnja oskoše obavlja se na hladnijim položajima od siječnja do ožujka, a na toplijim već u listopadu. Sadnica za

presadnju mora biti snažna (višegodišnja), kod sadnje treba iskopati veliku jamu a udaljenost biljke od biljke treba biti jako velika. Vjetar svojim gibanjem i savijanjem pozitivno utječe na rast kod sokoruše. Ako u početku slabo plodonosi, nužno je podrezati korijenje. Palladius između ostaloga piše i o proizvodnji octa i vina od plodova oskoruše.

Slijedećih tisuću godina oskoruša se u nekoliko navrata neznatno spominje. U arapskoj i španjolskoj kulturi oskoruša nema veće značenje. U Njemačkoj je jako rijetka. Povremeno se spominje u kuharicama iz IV. stoljeća kao i u onima iz samostanskih vrtova. Opat Walahfrid Strabo iz Reichenau na Bodenskom jezeru opisuje vrt u kojem redovnici uzgajaju razne trave i drveće u medicinske svrhe (Kautsch-Blecken von Schmeling 1981). Hilegard von Bingen i Albertus Magnus pišu kako u razdoblju između Plinija i renesanse vrlo mali broj autora spominje oskorušu.

Renesansa donosi prve slike plodova i stabala oskoruše. Kao preteča svih slika može se smatrati Cadamostova minijatura (slika 1). Prikazana je trgovina sa selekcioniranim velikim plodovima oskoruše. Na minijaturi je značajno i isticanje teksture površine stola s godovima koji se ne poklapaju sa smjerom reza. Ta vrijedna slika potječe iz Verone ili Venecije, a nastala je krajem 15. stoljeća. Rukopis se čuva u Austrijskoj nacionalnoj biblioteci u Beču. U popratnom tekstu piše kako se zreli plodovi oskoruše jedu i štite od kolere.

Slika 1. Cadamostova minijatura s kraja 15. stoljeća

Nekoliko godina kasnije na njemačkom tržištu javljaju se prve pisane botaničke knjige. Od 1484. godine napravljen je niz izdanja i prijevoda knjiga frankfurtskog gradskog liječnika Cube kod P.Schoeffer pod zajedničkim naslovima “Hortus“, “Herbarius“ i “Gart der

Gesundheit“. Godine 1518. Petrus de Crescentis izdaje detaljno i sadržajno bogato djelo “Opus Ruralium Commodorum“, pri čemu se usko naslanja na Palladiusa.

U “Hortus“ izdanjima piše kako se zreli plodovi oskoruše režu kako bi se naknadno upotrebljavali kod crijevnih tegoba. Pri tome se plodovi oskoruše neprestano uspoređuju s mušmulom (*Mespilus germanica*) koja je ranije imala važno značenje kao voće.

Slikovni prikazi oskoruše u “Hortus“ izdanjima su više-manje isti i imaju simbolično značenje, neki prikazuju djelomično izmjenično, drugi suprotno razmješteno lišće a na trećima se list gotovo ne može niti prepoznati. Plod je u početku jasno prikazan. Kod izdanja u boji (npr. 1485.g.) plodovi su prikazani u crveno-smeđem tonu. U jednom kasnijem izdanju (Basel 1490) plodovi su zbog neznanja ilustratora prikazani u plavoj boji.

Fuchs u svojoj knjizi iz 1542. godine uz sliku stabla oskoruše stavlja natpis “Speierling“. To je ujedno i prvi spomen imena oskoruše na njemačkom jeziku. Za obje knjige o travama od 1542-1543. g. izabrao je isti drvorez koji se razlikuje samo u pismu. Poznati naziv za oskorušu iz 1542. godine je “Sorbum ovatum Speierling“, a iz 1543. godine. “Speierling CCCXXVII“. Oskoruša je i ovdje prikazana u ručno obojenom drvorezu iz 1543. godine. Prikazi cvjetova i plodova oskoruše dosežu nekoliko godina kasnije svoj najljepši izgled. Aldrovandi 1553. godine slika oskorušu. Radi se o crtežu koji je zamišljen kao skica za objavljivanje i koji nikad nije tiskan zbog opširnosti djela odnosno previsoke cijene tiska. Suprotno Fuchsu, koji zbog svoje rane smrti, pojedine dijelove svoje knjige nije uspio objaviti, Matthiolus objavljuje čitav niz botaničkih djela. Već 1554. godine u svojem Dioskorides-izdanju prikazuje crtež s tipičnim jasnim plodovima oskoruše dok je u izdanju iz 1563. g. prikazan najljepši drvorez oskoruše renesansnog doba. U podnaslovu spomenuti autor piše: “...s najljepšim i najpristojnijim oblicima svega rasta, takvoga kakvog niti pri jednom jeziku nije ugledalo svjetlo dana.“ Mathiollusev prikaz oskoruše spada u vrhunce slikarskog izražavanja. Tek u doba bakroreza ponovo nastaju lijepe skice. Bakrorez J. Jakoba Wella iz 1768. godine objašnjava egzaktno opažanje koje je nedostajalo u 15. st. i daje prikaz prirodnog uzorka.

Najbolji i najviše citiran opis oskoruše sve do 18. stoljeća upravo je onaj Theophrastov. Autori neprestano posežu za njim, kao i za Dioskoridesom i Pliniusom. Proučavaju se i razvijaju rimske metode oplemenjivanja drveća, pri čemu se predlažu i metode za oskorušu i testiraju se moguće podloge. Ovim postupkom razmnožavanja nije se uspio dobiti zadovoljavajući broj biljaka. Ostali načini razmnožavanja oskoruše u šumskim rasadnicima (osim cijepljenja) dali i su iznimno prihvatljive rezultate. Svi radovi na temu oskoruše upućuju na zaključke kako se ona prirodno teško razmnožava sjemenom, a u prirodi se održava zahvaljujući sposobnosti tjeranja izdanaka iz korijena i izbojaka iz panja čime je moć kolonizacije novih područja usporena.

Pojedini autori iz doba renesanse odmiču se od svojih uzora Theophrasta i Pliniusa i skupljaju prema svome gledištu novi materijal o oskoruši. U 17. stoljeću dolazi do razvoja botanike kao znanosti dok mlada šumarska znanost slijedi nove ciljeve. Regionalno siromaštvo drvom i sječa šuma dovela je do pitanja njezinu obnovu. Tamo gdje još postoji šuma, mora se popraviti njezino stanje ili treba osnovati i načiniti novi sustav podjele i iskorištavanja. U jednom djelu šuma je imala zaštitnu funkciju ili je služila za lov. Mali broj divljači kao i načini obnove šuma ondašnjeg vremena olakšavali su rijetkim vrstama drveća opstanak u mladim i srednjodobnim, odnosno u starim, rijetkim sastojinama s puno svjetla.

Tek u 19. stoljeću kada se uvode sustavi visokih šuma na velikim površinama, pogoršavaju se uvjeti mnogim rijetkim vrstama drveća u tolikoj mjeri da se njihov opstanak ugrozio. U literaturi se javljaju prvi opominjajući stavovi, ali oni ostaju bez odjeka. Budući da udio stabala oskoruše sve više opada, a nije ga moguće povećati u dovoljnoj mjeri umjetnim načinima (sadnjom sadnica i sjetvom sjemena), te kako su u sastojinama s oskorušom nužni permanentni uzgojni radovi, suprotno većini drugih vrsta, jako opada i zanimanje za ovom

vrstom. U knjigama o uzgajanju šuma, oskoruša se ne obrađuje ili se prikazuju samo šture informacije.

Duhamel du Monceau (1763), Huber (1808) i Krebs (1826) spadaju u malobrojne autore koji ne samo da prosljeđuju znanje o oskoruši nego ga i obogaćuju vlastitim stavovima. Njihove temeljite i opširne diskusije imaju velik značaj. Drugi, dosta čitani autori daju u svojim radovima o oskoruši samo djelomično tražene savjete i pomoć. Često citiraju ranije znanje, bez kritične provjere. Tako Du Roi 1772. godine piše: "Prema vanjskom izgledu oskoruša se lako može zamijeniti s brekinjom, ako se točno ne primijeti da je lišće malo šire, da je na donjoj površini malo dlakavije, da je na rubu pliće nazubljeno, ne miriše loše i da su cvjetne kitice manje. Obilno rađaju tek soliterna stabla u dobi od 60 godina. Može se razmnožavati sjemenom, izdancima i okuliranjem na obične sadnice brekinje ili divlje kruške." Du Roi kod opisa vrsta daje jasnije kriterije za razlikovanje pupova, kore i plodova.

Bechstein (1821) daje neupotrebljive savjete poput ovog: "Sadnce oskoruše često se školuju za sadnju u vinograde, voćnjake i aleje. Cijeli mekani plodovi siju se u jesen u jarke ili se koristi čisto sjeme za sjetvu u proljeće. U svrhu ranijeg plodonošenja koriste se izdanci iz korijena, cijepljenje i okulacija na podloge kruške ili brekinje. Stabla oskoruše uzgojena iz sjemena počinju plodonositi tek u dobi između 30-40 godine.

Uvođenjem gospodarenja visokim šumama oko 1850. godine dolazi se do spoznaja kako glavne vrste drveća i način njihovoga gospodarenja potiskuju one sporedne. Iz toga proizlaze prvi zahtjevi za aktivnom zaštitom rijetkih vrsta drveća. Otto Linck 1937. godine objavljuje rad o "Oskoruši u Wirttenbergu", u kojem se obraća mnogim šumarima. Linck se cijeni kao prvi borac za očuvanje već tada ugrožene oskoruše. Završava svoj prilog apelom: "U svakom slučaju ne želimo da nam jednom šumari iz Wirttenberga predbacuju da su oskorušu iskorijenile šumarske vlasti, što na primjer piše u izvješću Bavarskogog botaničkog društva iz 1915. godine za određene dijelove Gornje Franačke. "

U Strombergu je 12.4.1997. godine, u sklopu godišnje sjednice za poticanje oskoruše, šumarski ured Gueglingen otkrio spomen-obilježje dr. sc. dr. hc. Ottu Linku kao spomen na njegov rad i zasluge. Povodom 100-godišnjice rođenja Otta Linka udruga Zabergaeu iz grada Gueglingena, 15. 5. 1992. godine izdaje knjigu s njegovim izabranim spisima.

Pregledom domaće literature ustanovljen je zanimljiv podatak kako o ovoj vrsti nema objavljenih radova. U prošlosti su stabla oskoruša rasla u svakom seoskom dvorištu i bila su hrana i lijek naših predaka. U staroj Austro-Ugarskoj državi vladarica Marija Terezija izdala je zapovijed da se moraju saditi oskoruša, tepka i jabuke bobovac, carjevič, kanada, mošancel i druge zbog gladi i zdravije prehrane djece i pučanstva. Naši preci su također sok od oskoruša dodavali voćnom moštu, posebno od tepke i vinske mosnjače (moštnice) jer se je tako jako poboljšalo njegovu čistoću i postojanost. Tek 2001. godine o rasprostranjenosti oskoruše u Hrvatskoj pišu Matić i Vukelić (2001). Isti autori prikazuju areal vrste u Republici Hrvatskoj (Istra, Primorje (rubni pojas), Dalmacija sve do juga, svi veći Jadranski otoci, a u kontinentalnom dijelu zabilježena je samo u središnjoj Slavoniji i sjeverozapadnom dijelu Hrvatske). Malo detaljniji kartografski prikaz rasprostranjenosti oskoruše u Hrvatskoj daju Stella Šatalić i Stanislav Štambuk u knjizi "Šumsko drveće i grmlje jestivih plodova" (Zaštita biolške raznolikosti). Radi druge namjene knjige, areal nije prikazan opisno, već u grubo kao zone hrasta kitnjaka i bijeloga graba.

Prema Kausch-Blecken von Schmelingu (2000), oskoruša *(Sorbus domestica* L.), je vrsta cijenjena zbog drva i plodova, koja je tijekom povijesti rijetko bila zastupljena u području svog areala. Prema Brütschu i Rotachu (1993) te Kochu (1985), oskoruša se u Mediteranskoj regiji uzgajala zbog plodova kroz više od dvije tisuće godina.

Ne postoje sastojine oskoruše već postojeća stabala rastu kao soliteri ili u malim grupama. Nakon ledenog doba uspjela se proširiti iz Francuske natrag u južne i središnje

dijelove Njemačke. Već stoljećima broj stabala oskoruše je u stalnom opadanju i to ne samo u Njemačkoj. Od kraja 19. stoljeća sve više se govori o mogućem nestanku vrsta drveća slabe konkurentske sposobnosti kao što je oskoruša. Kao što je prethodno spomenuto, Linck (Güglingen 1937) je prvi pokušao očuvati ovu rijetku vrstu. Linck piše kako nije dovoljno samo očuvanje preostalih stabala oskoruše, već je potreban i dodatni uzgoj prije svega zbog slabe prirodne obnove. Uzgoj oskoruše nije bio moguć zbog nepoznavanja same tehnologije. Prvi koji je uspješno riješio problem klijavosti oskoruše bio je Rohmeder (München, 1951). Nakon više od 2000 godina traganja Bamberg (Rossbrunn i Würzburg 1957) je uspio riješiti način uzgoja sadnica oskoruše *(Sorbus domestica)* korištenjem stratificiranog sjemena kojeg je držao u propusnim posudama. Da je rimskim voćarima bio poznat generativni način uzgoja sadnica oskoruše, ne bi primjenjivali do tada poznate metode cijepljenja. Nakon što su Dagenbach (Stuttgart 1978, 1981), Scheller i dr. objavili svoje radove, sve veći broj znanstvenika bavi se ovom ugroženom vrstom. Institut za istraživanja u šumarstvu Donjeg Sachsena (Njemačka) započeo je projekt međunarodnog očuvanja genofonda onih stabala oskoruša koja su od interesa za šumarstvo (Göttingen 1984). Ovaj projekt predstavlja prekretnicu u istraživanju oplemenjivanja ove vrste. Između 1985. i 2000. godine u Njemačkoj je uzgojeno više od 600.000 sadnica *Sorbus domestica*. Ubrzo nakon objavljivanja knjige "*Der Speierling*" (Bovenden 1992) oskoruša je proglašena "drvom 1993. godine". Pozitivna reakcija koja je uslijedila u tisku proširila se iz Njemačke i na susjedne države obraćajući sve veću pažnju na oskorušu. Interes je pobudila činjenica da se radi o rijetkoj vrsti šumskog drveća čiji su plodovi vrlo traženi u proizvodnji vina i rakije gdje postižu visoku cijenu. Rad na očuvanju ove vrste sve je više podijeljen. Šumarstvo se zalaže za stabla koja bi imala visok rast, dok hortikultura traži niža stabla koja rano, često i obilno plodonose. U središnjoj Europi danas postoji sve više pokusnih ploha za postizanje obaju ciljeva. Na ovaj način dolazi se do boljih informacija o prilagodbi različitih provenijencija na različita staništa. Takve eksperimentalne plohe imaju funkciju očuvanja vrijednih gena, iz njih se skupljaju sjeme i materijal za vegetativno razmnožavanje. Navedene mjere za očuvanje i povećanje broja stabala oskoruša za proizvodnju plodova najprije su poduzete u Veitshöchheimu (Bavarska). Nakon kongresa o Sorbusu koji je 1998. održan u Klosterneuburgu u Austriji, problem je podignut na međunarodnu razinu. Nekoliko vladinih ureda za šumarstvo u europskoj organizaciji EUFORGEN bave se genetskim istraživanjem oskoruše. Projekt Europske Unije pod nazivom GENRES bavi se prikupljanjem, procjenom i očuvanjem genotipova rijetkih vrsta voćkarica. Pored velikog zanimanja za oskorušum otkada je proglašena "drvom 1993. godine", u Frankfurtu je 1994. godine osnovana udruga "*Förderkreis Speierling*" koja promiče oskorušu. Na godišnjim sastancima ove udruge, članovi i ostali koji pokazuju interes za ovu rijetku vrstu imaju priliku izmijeniti razne informacije.

Stručni časopis "*Corminaria*" izvještava o rezultatima istraživanja koji se odnose na brekinju *(Sorbus torminalis)* i oskorušu *(Sorbus domestica)*.

Koliko je oskoruša značila našem narodu kroz povijest svjedoče nam i danas neka prezimena ljudi, mnogobrojni nazivi za zemljišta i manje uzvisine (top. mikrotop) te nazivi naselja. Tako u Hrvatskoj postoje prezimena s korijenom riječi oskoruša, kao što su Oskoruš (100, Varaždin) i Skorušek (Jastrebarsko). Nazivi za zemljišta, uglavnom manje uzvisine, često su dobivala imena po oskoruši, tako imamo Oskoruš (D. Miholjac), Oskoruša (Petrinja), Oskoruše (Brod), Oskorušica (Korčula), Oskorušnica (Mljet), Oskoruša/ Oskuruša (Petrinja). Neka imena naselja u Republici Hrvatskoj također su dobila naziv po oskoruši kao Oskorušno kraj Dubrovnika (185 stanovnika) i Skorušica kraj Buja (853 stanovnika).

1.7. Povijesni pregled o brekinji (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz

Od četiri vrste roda *Sorbus* L. značajne u Njemačkoj (brekinja, jarebika, mukinja i oskoruša), u starim djelima se prije svega spominje oskoruša budući da je riječ o vrsti s najkrupnijim plodovima koji se upotrebljavaju i u medicinske svrhe. Plodovi brekinje, slično oskoruši, imaju djelotvoran učinak na probavni trakt kod čovjeka ali se oni ne mogu dobro izrezati i osušiti. Theophrast (371.-285.g. pr.n.e.), Aristetolov učenik raspravlja o brekinji iako je direktno ne spominje. Dok su Aristotelova djela nestala, sačuvana je njegova "Povijest prirode". U prijevodu Sprengela (1817) piše: "Krataegus neki nazivaju Krataegon. Njegov list je sličan mušmuli, ispružen, krupniji, širi i dulji od lista mušmule i nije tako nazubljen. Stablo ne postiže velike dimenzije, drvo je čvrsto i žuto, kora maslinaste boje. Plod u zriobi postaje žut i crnkast a prema okusu i sočnosti sliči mušmuli zbog čega se je mogao smatrati divljom mušmulom."

Prema ovom opisu kasniji su botaničari prepoznali da se radi o brekinji. Po opisu kore nije se moglo zaključiti da se radi o brekinji. Ograničava li se možda opis na mlada stabla brekinje? Danas brekinja od prirode ne raste u Lezbosu, rodnom mjestu Theophrasta, niti u blizini grada Atene kao niti na sredozemnim otocima, Kreti i Cipru.

Usprkos tome, Theophrast detaljno opisuje brekinju. Više od 100 godina nakon Theophrasta rimski gospodarstvenik i pisac Marcus Porcius Cato Censorius (234-149. g. pr. n. e.), u sedmoj glavi svoga djela "De re rustica", prihvaća bez daljnjih potpodjela ime "*Sorbum*". Ovo se smatra kao najstariji poznati naziv imena "*Sorbum*" ili "*Sorbus*", koje je kasnije prihvaćeno kao ime roda. Nakon 200 godina po prvi put se spominje ime *Sorbus torminalis*, što je današnji uobičajeni latinski naziv za brekinju. Ime se spominje u djelu Aulusa Corneliusa Celsusa između 25. i 35. g. nakon Krista. Za brekinju piše kako ima glatku koru poput mušmule i većinom duboki korijen. U "De re rustica" od Meyera (1854) spominju se nazivi"*Sorbum*" i "*Sorbum torminale*".

Oko 60 g. nakon Krista, Dioskorides, vojni liječnik grčkoga porijekla, piše knjigu "De materia medica" koja sadrži 5 svezaka. U prvoj knjizi obrađeni su drveće, plodovi i crnogorica. Opis "*Sorba*" po Dioskoridesu ukazaje ipak kako se radi o oskoruši a ne o brekinji. Prva napisana knjiga nije sadržavala ilustracije. Prvi temeljiti opis brekinje dao je Plinius Secundus (23-79. g.).

Pronađeni su spisi i iz trećeg stoljeća u kojima se spominje ime "*Sorbus*". Apicius Coelius, autor najstarije sačuvane kuharice na latinskom jeziku, spominje "*Sorbum*" kao namirnicu za pripremu jela (poglavlje IV, 2-33-8). Vjerojatno se i u ovom slučaju radi o plodovima oskoruše.

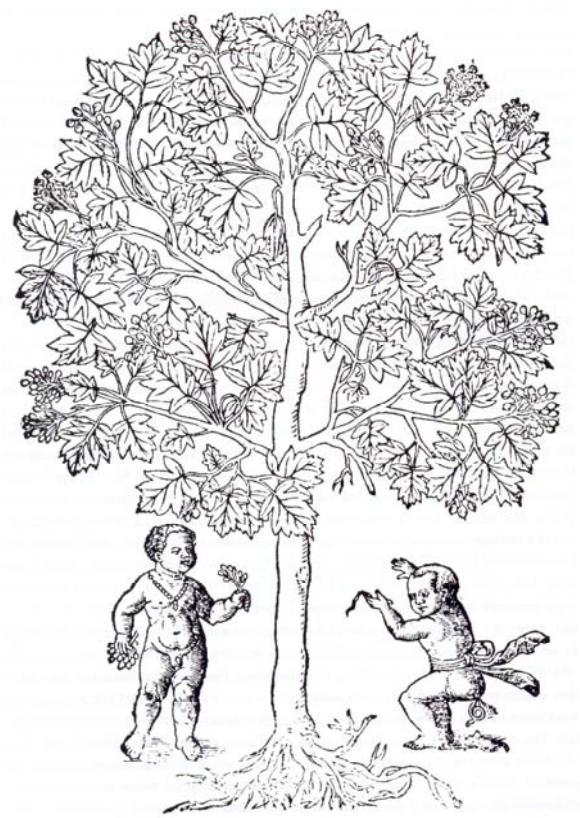
U oskudnim predajama iz razdoblju između 300-1450. g. ne postoje nikakvi podaci o brekinji. Početkom 9. stoljeća "*Sorbus*" se spominje u pjesmi "Hortulus" opata Walahfrida Straboa iz Reichenau na Bodenskom jezeru. Tamo je opisan vrt u kojem su redovnici za medicinske svrhe uzgajali razne vrste biljaka i drveća. U samostanu St. Gallen u planiranju jednoga vrta u 9. stoljeću pored voćaka, jabuka, krušaka spominje se i "Sorbarius". Ostaje otvoreno pitanje da li se pod time mislilo na oskorušu ili brekinju. Također je nejasno da li Hildegard von Bingen s opisom "Erlize" misli na oskorušu ili brekinju. U području Mainza nije nedostajalo stabala od prirode koja su služila za istraživanja.

U 15. i 16. stoljeću renesansa donosi nove promijenjene načine promatranja koje smatramo temeljem prirodnih znanosti. Očevi znanosti o biljkama povezuju vlastita opažanja sa sačuvanim tekstovima staroga vijeka te ih od 1530. ilustriraju. Reformator Martin Luther prvi put koristi i dokumentira riječ "brekinja". U jednom pismu od 20. 9. 1526. godine moli prijatelja Agricolu da mu pošalje još plodova brekinje. Luther poznaje brekinje koje još danas uspijevaju na nekim rubovima šuma u području Eslelena, poznaje i plodove i njihovo djelovanje.

Od Lutherovog pisma koje je Agricola sačuvao kasnije je napravljen prijepis i uvršten u zbirku Johanna Andreasa Schmida u Helmstedtu. Schmid (1652-1726), profesor za povijest crkve u Helmstedtu, prikupio je za svoje izdanje Lutherovih pisama, puno prijepisa. Nije poznat original pisma. Zbirku prijepisa Schmida pribavlja si Christian Friedrich Boerner (1663-1753) iz Dresdena, profesor u Leipzigu i sveučilišni knjižničar. Iz zbirke koju je preuzeo od Schmida objavljuje Lutherova pisma na njemačkom jeziku dok latinska pisma poklanja Johannu Christophu Wolfu (1683-1739). Wolf je bio glavni pastor Hamburga, imao je biblioteku od 25000 svezaka kao i obilnu zbirku rukopisa. Preko njegovog brata zbirka dospijeva u posjed sadašnje Državne i sveučilišne knjižnice u Hamburgu.

Lutherovo spominjanje brekinje botaničarima nije dostupno. Unatoč tome čudno je kako se informacije još desetljećima poslije nesigurno prenose, botaničari biraju kriva ili rijetka imena a vrste prikazuju lošim slikama a da ih sami nisu vidjeli.

Botaničar Brunfels u svojim botaničkim radovima 30-ih godina 16. st. ne donosi još nikakav opis brekinje. Godine 1546. Hieronimus Bock, prozvan ocem botanike, prvi tiska knjigu sa prikazom brekinje. Knjiga o travama izdala se u mnogo izdanja. Budući da je u knjizi uz brekinju naslikana i oskoruša, bilo je lako razlikovati ove dvije vrste. Na slici je prikazan učinak plodova brekinje, ali pogrešno. Dva dječaka pod stablom jedu plodove koji im uzrokuju probavne smetnje dok u realnosti plodovi brekinje zaustavljaju probavu. Bock je prvi preuzeo pogrešni prikaz nakon čega su mnogi drugi tiskari slijedećih 100 godina prikazivali streotipnu ploču s istim prikazom (slika 2).



Slika 2. Najstariji prikaz brekinje iz 1546.godine

Najstariji sačuvani herbarij s listovima brekinje potječe iz 1531. godine. Skupio ga je Cibo, a čuva se u Rimu. Samo nekoliko godina kasnije pojavio se Aldrovandijev herbarij koji se čuva u Bologni. Isti autor je objavio 10 knjiga sa slikovnim prikazima i akvarelima biljnih vrsta u kojim se po prvi put pojavljuje slika brekinje u boji.

U slijedećim desetljećima tiskaju se vrlo precizno izvedeni prikazi brekinje. Posebno treba spomenuti Matthiolusa i Gessenera. Matthiolus svojim obilnim djelom daje krunu botaničkim prikazima brekinje u razdoblju renesanse. Njegovi drvorezi su u malom kao i velikom formatu prava remek-djela, kakva kasnije nikad nisu dana u istoj ljepoti i izražajnosti. Polazi mu za rukom da svoja djela izda za života u više izdanja i na više jezika što njegovu suvremeniku Gessneru nije bilo moguće. Gessner crta oko 1565. godine izvanredno lijepe i točne predloške za drvoreze, među njima i jedan list brekinje. S opsegom većim od 1500 stranica, odbijaju ga sve tiskare onog vremena. Tek 1771. godine Schmiedel daje sve Gessnerove predloške koji su svaki za sebe činili umjetničko djelo, ukucati u bakar i objavljuje ih. Prvotni list od brekinje upotrijebio je još Schmiedel, ali se kasnije izgubio. Na primjeru sačuvanoga lista mukinje moglo se vidjeti kako radi umjetnik sredinom 16. stoljeća. List je sačuvan u originalu i pohranjen u sveučilišnoj biblioteci Erlangen. Budući da se papir u to vrijeme nije mogao proizvoditi iz drva i bio je vrlo skupocjen, Gessner upotrebljava slobodne dijelove pored skica za svoje zabilješke koje kasnije upotrebljava za popratni tekst. U faksimilu ovog Gessnerovog akvarela postoji opširan opis kao i vrednovanje sitno napisanih tekstova. Jasno je da Gessner obuhvaća sve informacije do kojih dolazi kod svojih radova. Djelomično su to opaske i upute za rad za kasnije prenošenje na drvo.

Već u 30-im godinama 16. stoljeća Fuchs objavljuje opširne sveske drvoreza velikih formata, ali brekinja se ne obrađuje. Godine 1542. Fuchs po prvi put slika brekinje na čitavoj stranici. Brekinja za njegova života nije izašla ni u jednom izdanju. Iste godine, nakon pojavljivanja "Historia stirpium", Fuchs počinje rad na jednom novom još opširnijem djelu. Istovremeno 1546. godine Bock izdaje svoju knjigu s prvim nazivom i slikom brekinje. Fuchs crta četiri akvarela sa prikazom vrsta roda *Sorbus* L. koji se danas nalaze u Austrijskoj nacionalnoj biblioteci u Beču. Na ovim skicama Fuchs djelomično krivo prikazuje cvjetove i plodove brekinje. Uz sve to, stablo brekinje dijeli na muško i žensko. Suprotno tome pokazuje njegov drugi akvarel brekinje koji daje točan prikaz. Navedeni akvarel smatra se prvim poznatim prikazom brekinje u boji. Kao što list Gessnerove mukinje daje uvid u tadašnji rad, tako i skica klena za drvorez prikazuje kako nastaju slike sredinom 16. stoljeća. U ovome slučaju se crta na glatko obrađeni komad suhog drveta od kruške. Slika 9. prikazuje jednu takvu Fuchsovu sliku koja nikad nije izrezbarena. Od 196 takvih predskica koje se od 1852. godine čuvaju u skloništu Sveučilišne knjižnice u Tuebingenu do danas se sačuvalo samo 23. Čuvaju se i cijene kao trajna ostavština Leonharta Fuchsa. U međuvremenu izgubljeni drveni komadi su većinom iz neznanja o značenju, upotrijebljeni u vremenima nužde na drugi način. Izum tiskanja knjiga utječe na brzo izdavanje novih knjiga i vidljivo povećava krug osoba kojima su knjige dostupne, ali ipak traje iznenađujuće dugo dok se brekinja uspijeva probiti u svim botaničkim spisima i gdje se obuhvatno opisuje. Za zamjene koje su se dogodile još stoljećima nakon Bocha i Matthiolusa donose se dva primjera.

Prvi primjer je Dalechampiusov drvorez iz 1587. godine. Jarebika se tu prikazuje kao *Sorbus torminalis* i opisuje se na zamjenjiv i zbunjujuć način. Odmah ispod toga nalazi se brekinja pod imenom Crataegus, dakle glog. Tekst pokazuje da Dalechampius ne prepoznaje vrste. Drugi primjer je Seligmannova slika iz 1770. godine. Čudnovata slika 53 prikazuje jednu nasljednu anomaliju kore koja je promatrana i opisana u Engleskoj. Seligmann je stavio grančicu brekinje u ruku da jasno pokaže jednoj drugoj autorici što je zapravo prava brekinja. U naslovu on piše obična oskoruša, kao i popratnom tekstu na francuskom"Cormier commun". Seligmann poznaje brekinju i crta sve korektno, ali kad je u pitanju ime vrste, sva pitanja ostaju otvorena.

Linne, otac botanike, brekinju je imenovao znanstvenim nazivom *Crataegus torminalis* (1753. g.). Deset godina kasnije Crantz brekinji ponovno daje ime *Sorbus torminalis,* koje su već prethodno dali Celsus i Plinije Stariji. Iz tog razloga danas koristimo znanstveno ime *Sorbus torminalis* Crantz. Ime *torminalis* potječe od latinske riječi

torminosus-zgrčen, grčenje u trbuhu, što proizlazi iz medicinskih učinaka plodova brekinje, koji služe u liječenju probavnih smetnji.

Iako je brekinja 1763. godine dobila svoje znanstveno ime, pojavljivala su se još brojna latinska imena poput *Crataegus folio lacinato* Tourn (1771. g.), *Mespilus torminalis* Allioni (1785. g.), *Pyrus torminalis* Ehrhart (1789. g.), *Torminalis Clusii* Roemer (1847. g.), *Torminaria europea* Dec.(1851. g.) , *Aria torminalis* Beck (1890. g.) i druga.

Prvi objavljeni rad na hrvatskom jeziku u kojem se spominje brekinja je rad Josipa Ettingera iz 1889. godine "Priegled drveća i grmlja od osobite vrsti, koje raste u perivoju Maksimiru". Donosim citat iz rada: "*Sorbus torminalis* (Elzbeere), brekinja, domaće stablo; raste po šumah, radi liepa kitasta cvieća, naći ga je presadjena u svakom parku. " Danas u park-šumi Maksimir ne možemo pronaći niti jedno stablo brekinje.

Ettinger (1890) u svom radu "Šumsko grmlje i drveće u Hrvatskoj i Slavoniji" opisuje ovu vrstu (uz ostale tri iz roda *Sorbus*).

Dragutin Hirc (1891) u radu "Pogled u floru hrvatskog Primorja s osobitim obzirom na šumsko drveće i grmlje", uz ostale vrste ističe i brekinju kao vrstu koja povećava raznolikost mediteranskih šuma. Kronološki gledano, postoji velika praznina što se tiče objavljivanja radova koji bi se bavili problematikom brekinje.

Tek u novije doba, Trinajstić i Šugar (1976) raspravljaju o rijetkoj zastupljnenosti brekinje u mediteranskoj zoni Hrvatske dok Matić i Vukelić (2001) pišu o njezinoj rasprostranjenosti, ekološkim, uzgojnim i fitocenološkim značajkama u Republici Hrvatskoj.

1.8. Morfometrijske analize i sistematika roda *Sorbus* L. u Europi

Prema Aldasoro i dr. (1998), multivarijantna morfometrijska istraživanja vrsta roda *Sorbus* L. na osnovu 127 herbarskih uzoraka iz Europe i Sjeverne Afrike te 9 populacija iz Španjolske pokazala su kako se na navedenom području može lako razlikovati dvanaest vrsta: *S. torminalis, S. latifolia, S. semiincisa, S. aria, S. intermedia, S. minima, S. sudetica, S. chamaemespilus, S. aucuparia, S. hybrida, S. meinichii* i *S. domestica.*

U istraživanju navedenih autora, 27 opisanih vrsta bilo je teško odrediti pomoću standardnih morfometrijskih i statističkih metoda. Mjerena su slijedeća morfološka obilježja: duljina peteljke, kut otklona žila u listu, duljina zubaca na listu, oblik pupa i sjemenke, građa ploda, izgled stanica drva i zrnca škroba u plodu. Plod brekinje ima višeslojnu kutikulu o kojoj se u prijašnjim istraživanjima o sorbusima nije govorilo. U radu je otkrivena tetraploidija kod brekinje, mukinje i mukinjice. Geografska i populacijska struktura vrsta iz Južne i Središnje Europe onemogućuje njihovu reproduktivnu izolaciju uslijed čega nastaju mnoge prijelazne forme. S obzirom na teškoće u procjeni reproduktivne izolacije prijelaznih formi (mikrovrsta) i utvrđivanja njihovih morfoloških razlika, za rod *Sorbus* L. autori su predložili upotrebu taksonomski određenih vrsta.

1.9. Rasprostranjenost nekih vrsta roda *Sorbus* L. u Europi i Republici Hrvatskoj

Mukinja je vrsta koja raste na stjenovitim terenima u pojasu bukovo-jelovih šuma a često i niže. Nalazimo je i u termofilnim šumskim zajednicama, u šibljacima i na otvorenim kamenjarima. Dolazi u visinu do 1700 metara. Obična mukinja je europsko-mediteransko-montanska vrsta (Hegi 1981) koja uspijeva u srednjoj Europi od nizinskog područja pa sve do gornje granice šumske vegetacije. Nalazimo je u svijetlim gorskim šumama, uz rub šume i vrtača te na kamenitim, grmljem obraslim obroncima gorskog i pretplaninskog područja, a spušta se i daleko u dublje doline (50-1600 m). Prema Namvaru, Spethmannu (1985) i Zeitlingeru (1990), težište areala brekinje u srednjoj i južnoj Europi je u submediteransko-

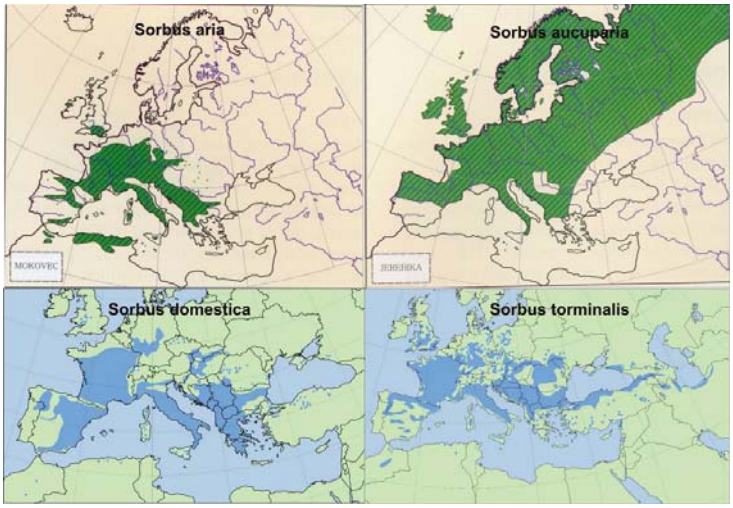
kontinentalnom području. U kolinskom i submontanskom području uspijeva do nadmorske visine do 600 m dok u submediteranskoj regiji penje sve do 900 m.

Jarebika je rasprostranjena u većem dijelu Europe od Islanda i sjeverne Rusije (osim na Arktiku) sve do planinskih i središnjih dijelova Španjolske, Portugala, Korzike, Italije, Makedonije i Kavkaza (Fitter 1978, Welter i Ruben Sutter 1982, Hultén i Fries 1986, Haeupler i Schönfelder 1989). U Europi je ne nalazimo samo na Azorima, Balearskom otočju, Kreti, Farosu, Sardiniji, Spitsbergenu i Turskoj. Uspijeva u planinskim, a nešto rjeđe u nižim predjelima Francuske (Rameau i dr. 1989). U Norveškoj je pronađena čak na 71º sjeverne geografske širine. Raste i u Maroku (u visokim planinama), te na sjeveru Male Azije. Rameau i dr. (1989) jarebiku smatraju euro-azijskom suboceanskom vrstom, a prema Prestonu i Hillu (1997) to je euroazijska vrsta umjerenih temperaturnih područja. U Sjevernu Ameriku introducirana je kao ukrasno drvo. Prisutna je i na Britanskom otočju sve do 900 m nadmorske visine, što je znatno više u odnosu na druge britanske vrste. U Francuskoj uspijeva sve do 2000 m (Rameau i dr. 1989), u Norveškoj (Hemsedal) do 1500 m (Lid 1979), a na sjeveru Švedske (Torne Lappmark) do 800 m (Nilsson 1987).

Oskoruša je rasprostranjena u južnoj i srednjoj Europi, sjevernoj Africi, na Krimu i u Maloj Aziji. Teško je odrediti točne granice prirodne rasprostranjenosti, budući da je od davnina sađena i subspontano proširena. Težište areala je na Balkanskom poluotoku, Apeninskom poluotoku i u južnoj Francuskoj. Za Švicarsku je procijenjeno da ima oko 500 stabala oskoruše promjera iznad 10 cm, te je jedna od najrjeđih švicarskih autohtonih vrsta (Berengo i dr. 2001). Šilić (1983) piše kako oskoruša pripada sredozemno-srednjoeuropskim šumskim zajednicama, a rasprostranjena je od Crnog mora do zapadne Španjolske te od srednje Njemačke do sjeverne Afrike. Isti autor navodi kako raste kao pojedinačno stablo ili u manjim grupama, u zoni hrastova, a penje se i u više nadmorske visine, u Njemačkoj do 800 m a u Španjolskoj do 1400 m.

Na cijelom području areala oskoruša spada u rijetke vrste drveća. Tako Majovský (1992) piše kako oskoruša u Republici Slovačkoj raste na toplijim južnim i zapadnim dijelovima zemlje dok je vrlo rijetka u hladnijim istočnim regijama. Oskoruša se u Slovačkoj smatra introduciranom vrstom.

Prirodno je brekinja rasprostranjena u zapadnoj, srednjoj i južnoj Europi, sjevernoj Africi, Krimu, Maloj Aziji, Kavkazu i Transkavkaziji. U visinu dolazi do 900 m n. v. Raste mozaično, tj. pojedinačno ili u manjim skupinama, pomiješana s ostalim vrstama, uglavnom u termofilnim šumskim zajednicama hrasta medunca i u zajednicama hrasta kitnjaka, na prisojnim položajima (Idžojtić 2004).



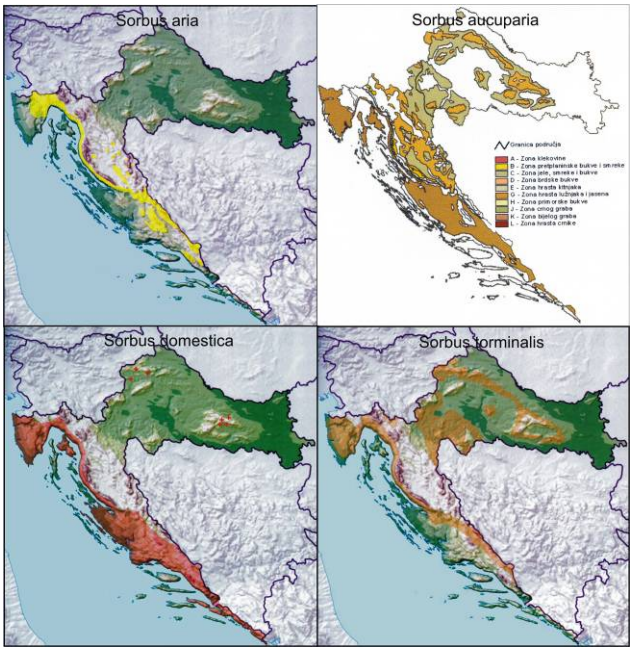
Slika 3. Areali četiri vrste roda *Sorbus* L. u Europi

U Republici Hrvatskoj obična je mukinja rasprostranjena u zonama primorske šume bukve i crnog graba (Šatalić i Štambuk 1997). Isti autori u knjizi "Šumsko drveće i grmlje jestivih plodova" prikazuju njezin areal u Republici Hrvatskoj. Prema Forenbacheru (2001), obična mukinja je pronađena na slijedećim lokalitetima: Vratnik, na potezu Alan-Jablanac, Ravni Dabar, Kiza, Alaginac, Oštarije, Šugarska Duliba, Visočica, Badanj, Medačka staza, Buljma, Štirovac, Babin vrh, Sveto brdo, Dušice, Velika Paklenica, Libine, Tulove Grede, Crnopac.

U Republici Hrvatskoj jarebika je rasprostranjena u zonama bijelog graba, hrasta kitnjaka, brdske bukove šume te pretplaninske šume bukve i smreke (Šatalić i Štambuk 1997). Isti autori u knjizi "Šumsko drveće i grmlje jestivih plodova" prikazuju njezin areal u Republici Hrvatskoj. Prema Forenbacheru (2001), u Hrvatskoj raste u listopadnim šumama, prije svega bukovim, ali i u šumi smreke, većinom kao nisko drvo koje i ne cvate. Tu i tamo ima je i na većim krškim poljima (550-1600 m). Lokaliteti na kojima je pronađena su: Vratnik, Mali Rajinac, Zavižan, Rožanski kukovi, Lomska Duliba, Lubenovačka vrata, Veliki Kozjak, Ljubičko brdo, Stupačinovo, Oštarije, Ramino korito, Šugarska duliba, Visočica, Medačka staza, Sveto brdo, Crnopac, Tremzina, Plitvička jezera.

Matić i Vukelić (2001) pišu kako je središte rasprostranjenosti oskoruše u Republici Hrvatskoj u eumediteranskoj zoni u zajednicama hrasta crnike te u submediteranskoj zoni u zajednici hrasta medunca i bijelog graba. U kontinentalnom dijelu je rijetka, i to na suhim, izloženim položajima u zajednici hrasta medunca i crnog graba. Također dolazi kultivirana, u voćnjacima, uz vinograde, putove i sl.

Prema Trinajstiću i Šugaru (1976), brekinja je rijetka u mediteranskoj zoni Republike Hrvatske. Matić i Vukelić (2001) pišu kako je češća u submediteranskoj zoni, naročito u vlažnijem i hladnijem dijelu. Obilnije je prisutna na višim položajima mediteransko-montanskog pojasa (do 700 m n. v.), u zajednici hrasta medunca i crnog graba (*Ostryo-Quercetum pubescentis* Ht. 1938). Ova zajednica dolazi kao vanzonalni tip i u kontinentalnom dijelu Hrvatske, u pravilu na rendzini, vapnencu i dolomitu, na eksponiranim i toplim položajima. U kontinentalnoj Hrvatskoj brekinja obilnije dolazi na brežuljkastim terenima (150 - 400 m n. v.), na dubokim, humoznim tlima, u zajednici hrasta kitnjaka i običnog graba (*Epimedio-Carpinetum* /Ht. 1938/ Borh. 1963). Tako na Kalniku u ovoj zajednici dolazi i do 50 stabala brekinje po hektaru (Đuričić, 1989). Iako rijetko, brekinja dolazi i u zajednici hrasta lužnjaka i običnog graba (*Carpino betuli-Quercetum roboris* /Anić 1959/ Rauš 1969) u Slavoniji, na sušim terenima.



Slika 4. Areali četiri vrste roda Sorbus L. u Republici Hrvatskoj

1.10. Općenito o sjemenu vrsta roda *Sorbus* L.

Bijeli cvjetovi vrsta roda *Sorbus* L. tvore velike vršne gronje. Cvatnja traje od sredine proljeća do sredine ljeta ovisno o vrsti i lokalitetu (Stein 1974). Prema Dirru i Heuseru (1987), vrste roda *Sorbus* L., cvatu od travnja do srpnja, ovisno o vrsti i lokalitetu a plodovi dozrijevaju od kolovoza do listopada.

Prema Steinu (1974), vrste roda *Sorbus* L. cvatu od ožujka do kolovoza dok plodovi dozrijevaju od srpnja do studenog. Isti autor prikazuje kako se plodovi rasipaju od vremena dozrijevanja pa do ožujka odnosno u dužem vremenskom razdoblju. U zrelom stanju plodovi imaju izrazito grimiznu do svijetlocrvenu boju. Plodovi su mesnati s 2 do 5 pretinaca, a u svakom se nalaze od 1 do 2 male smeđe sjemenke. Na stablu mogu ostati sve do kraja zime. Tijekom zime plodovima se hrane ptice koje su i glavni način rasprostiranja sjemena.

Prema Young i Young (1992), plodovi u zrelom stanju su intenzivne narančastocrvene do svijetlocrvene boje. Građeni su od dva do pet pretinaca, a u svakom se nalaze jedna ili dvije male, smeđe sjemenke. Plodovi ostaju na stablu do kraja zime što pticama služi kao izvor hrane tijekom kritičnog razdoblja. Sjeme se uglavnom i rasprostire pticama. Prema Dirr i Heuser (1987), vrste roda *Sorbus* L. rađaju obilno svake godine. Vrste se u prirodi slobodno križaju tako da je za uspješan uzgoj sadnica iz sjemena potrebno provesti potpunu izolaciju stabala.

Prema Stilinoviću (1987), plodovi vrsta roda *Sorbus* L. skupljaju se u rujnu-listopadu, po potpunom sazrijevanju. Tada se lako mogu izmrviti i isprati. Dirr i Heuser (1987) ističu da iako plodovi mogu ostati na stablima sve do kraja zime, radi ptica potrebno ih je skupiti odmah po dozrijevanju. Stein (1974) piše kako bi spriječili gubitke od ptica i ostalih životinja, plodovi se trgaju rukom ili tresu sa dubećih stabala odmah po dozrijevanju (Stein 1974). Moguće je i ranije skupljanje plodova odnosno u trenutku kada počinju dobivati boju, ali u tom slučaju potrebno je naknadno dozrijevanje (Shoemaker i Hargrave 1936). Jedna od preporučenih metoda je ostavljanje nedozrelih plodova u hrpama, te vađenje sjemena nakon dva mjeseca nakon što omekšaju (NBV 1946.). Skupljene plodove treba čuvati u hladnim i prozračnim uvjetima kako bi se smanjila pojava plijesni i disanje sjemena. Regent (1980) piše

kako se plodovi vrsta roda *Sorbus* L. trgaju rukom sa stojećih stabala ili otresaju odmah po dozrijevanju. Mesnato usplođe se odstranjuje pomoću maceratora ili preše i ispiranjem. Zreli plodovi mogu se najprije osušiti, a zatim se suha pulpa odvaja pomoću mlina ili se mrvi i odvaja rukom trljanjem na rešetu i sl., prije sjetve. Prema Stilinoviću (1987) plodovi vrsta iz roda *Sorbus* L. skupljaju se od rujna do listopada, po potpunom sazrijevanju.

Slika 5. Plodovi četiri vrste roda *Sorbus* L.

Za postizanje najboljih rezultata kod vrsta roda *Sorbus* L preporuča se pravovremeno vađenje sjemena iz zrelih plodova (Flemion 1931, Heit 1967a), iako je u istraživanjima na jarebici (Flemion 1931) ili vrsti *Sorbus. glabrescens* Cardot. (Taylor i Gerrie 1987) pokazalo kako je dulje čuvanje plodova na niskim temperaturama (prije čišćenja) rezultiralo dobrom klijavošću sjemena. Sjeme se od mesnatog usplođa može odvajati ručno ili u maceratorina koji su slični za sve vrste s mesnatim usplođem (Stein 1974). Kako bi se izbjegla moguća fizička oštećenja na sjemenu, maceraciju valja izvoditi vrlo oprezno. Sjeme se od mokrog usplođa odvaja flotacijom, obiranjem ili prosijavanjem nakon čega slijedi sušenje i vijanje radi uklanjanja slomljenih dijelova, šturog ili djelomično punog sjemena te nečistoća. Drugi način je stavljanje plodova pod prešu (prešanje) u kojem slučaju se sjeme sije zajedno sa osušenim (dehidriranim) usplođem ili se nakon sušenja sjeme odvaja vijanjem na vjetru. Ukoliko skupljamo sjeme i želimo ga čuvati, ono mora biti očišćeno od mesnatog usplođa. Dirr i Heuser (1987) također pišu kako se sjeme odvaja postupkom maceracije i ispiranjem mesnatog usplođa i šturog sjemena.

Slika 6. Sjeme četiri vrste roda *Sorbus* L.

Slika 7. Sjeme jarebike i macerator za odvajanje sjemena od mesnatog usploda (Foto: D. Drvodelić, Semenářský závod Týniště nad Orlicí, Republika Češka, 2003)

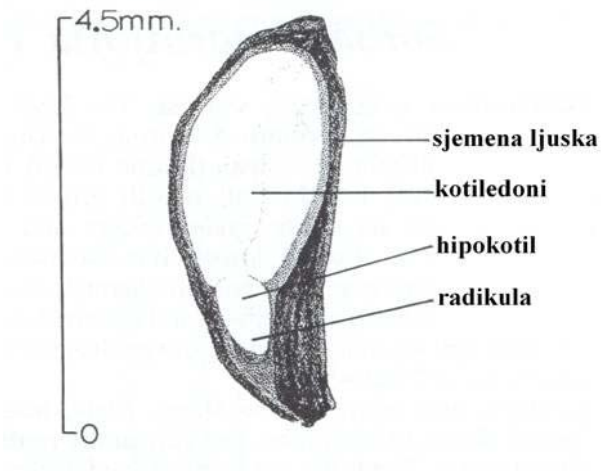
Varijabilnost u težini čistog sjemena vrsta iz Sjeverne Amerike je manja između samih vrsta nego između partija sjemena iste vrste (Stein 1974).

Young i Young (1992) pišu kao se čisto sjeme vrsta roda *Sorbus* L., uz mali gubitak vitaliteta, uspješno čuva u hladnim i suhim uvjetima kroz 2 do 8 godina. Za dobivanje boljih rezultata, preporuča se sjeme sa sadržajem vlage od 6-8% držati u hermetički zatvorenim posudama na temperaturi od 1-3ºC. Sjeme se preko zime može čuvati na otvorenom, u jamama za stratifikaciju.

Prema Piotto i Di Noi (2001) za čuvanje ili skladištenje sjemena vrsta iz roda *Sorbus* L. potrebno je sniziti sadržaj vlage na oko 9-10 % a sjeme držati u hermetički zatvorenim posudama na temperaturi od -18ºC do +3ºC. Prema navedenim autorima, sjeme se na taj način uspješno čuva kroz 2-3 godine.

Čisto sjeme vrsta roda *Sorbus* L. može sačuvati vitalitet dulje vrijeme ukoliko se prosuši na niski sadržaj vlage i čuva na hladnim, prohladnim ili umjerenim temperaturama. Duljina očuvanja vitaliteta sjemena u različitim uvjetima čuvanja još uvijek nije jasno utvrđena (Stein 1974). Prema USDA Forest Service (1948), sjeme vrste *Sorbus americana* koje je čuvano u hermetički zatvorenim metalnim posudama na temperaturi od 1-10ºC nije izgubilo vitalitet niti nakon 8 godina. Flemion (1931) piše kako je sjeme ili plodovi vrste *Sorbus aucuparia* koji su čuvani na temperaturi od 8-25ºC u hermetički zatvorenim ili otvorenim posudama, zadržalo visok vitalitet u razdoblju od 1 do 2 godine. Sadržaj vlage iznad 25% ili temperatura viša od 25ºC znatno su smanjili vitalitet (Flemion 1931). Tijekom zime sjeme se može čuvati u vanjskim jamama ili trapovima što predstavlja način stratifikacije (Flemion 1931, Shoemaker i Hargrave 1936). Prema istraživanjima na sjeveru Švedske (Granstrom 1987), sjeme jarebike ostalo je vitalno i nakon 5 godina čuvanja plodova zatrpanih u sloj kiselog humusa u hladnom vlažnom tlu.

Heit (1967b) preporuča čuvanje čistog sjemena vrsta roda *Sorbus* L., sa sadržajem vlage od 6-8%, u hermetički zatvorenim posudama na niskim temperaturama. S obzirom na klijavost nakon čuvanja u različitim uvjetima, sjeme vrsta roda *Sorbus* L. pogodno je za čuvanje na dulje vrijeme u uvjetima koji se koriste i kod mnogih drugih vrste drveća a odnose se na niski sadržaj vlage u sjemenu te njegovo držanje u zatvorenim posudama na temperaturi ispod 0ºC. Prema Dirru i Heuseru (1987), čisto sjeme može se s uspjehom čuvati u hladnim i suhim uvjetima u razdoblju od 2-8 godina. Za postizanje najboljih rezultata sjeme sa sadržajem vlage od 6 do 8% potrebno je čuvati u hermetički zatvorenim posudama na temperaturi od 1 do 3ºC. Suho sjeme može razviti tvrdu sjemenu ljusku (Gardeners Chronicle, 1971, PIPPS 1973). Na masu sjemena vrsta roda *Sorbus* L. otpada svega od 1-7% od ukupne mase ploda. Sjeme vrsta roda *Sorbus* L. nema endosperma a građeno je od sjemene ljuske, kotiledona, hipokotila i radikule (slika 8).



Slika 8. Uzdužni presjek sjemena vrste *Sorbus aucuparia*, x12 (preuzeto od Harris i Stein 1974).

1.11. Predsjetvena priprema i ispitivanje klijavosti sjemena

Svježe sjeme vrsta roda *Sorbus* L. ne klije lako (Stein 1974). Prema Regentu (1980), vrste roda *Sorbus* L. imaju dvostruko dormantno sjeme uzrokovano nerazvijenim embrijem i nepropusnom sjemenom ljuskom. Sjeme vrsta roda *Sorbus* spp. zahtijeva 60 ili više dana hladne stratifikacije u vlažnom pijesku, mahovini, zemlji ili nekom drugom mediju, pri temperaturi od 1-5ºC. Prema Young i Young (18) sjeme vrsta roda *Sorbus* L. zahtijeva 60 ili više dana hladne stratifikacije u vlažnom pijesku, mahovini, zemlji ili nekom drugom

supstratu, pri temperaturi od 1-5 ºC. Nikolaeva (1967) piše kako sjeme vrste roda *Sorbus* L. klije na niskim temperaturama i u vlažnim uvjetima (stratifikacija). Barclay i Crawford (1984), Flemion (1931), Taylor i Gerrie (1987) te Zentsch (1970) pišu kako svježe sjeme vrsta roda *Sorbus* L. neće odmah proklijati; potrebno mu je dulje razdoblje naknadnog dozrijevanja uključujući i hladnu stratifikaciju. Dirr i Heuser (1987) navode kako sjeme većine vrsta roda *Sorbus* L. ima samo dormantan embrio. Tri mjeseca hladne stratifikacije potrebno je sjemenu slijedećih vrsta: *x arnoldiana, aucuparia, bakonyensis, cashmiriana, chamaemespilus, commixta, discolor, esserteauiana, folgneri, hupehensis, intermedia, pluripinnata, pohuashanensis, prattii, x pseudovertesensis, randiens, reflexipetala, rehderiana, rufo-ferruginea, sargentiana, scopulina, sibirica, subsimilis, tianshanica i wilsoniana.* Navedeni autori ističu kako je sjeme vrste *Sorbus alnifolia* varijabilno, može biti dvostruko dormantno zbog čega zahtjeva toplo-hladnu stratifikaciju.

Sjeme zahtjeva dulje vrijeme naknadnog dozrijevanja uključujući hladnu stratifikaciju (Barclay i Crawford 1984, Flemion 1931, Taylor i Gerrie 1987, Zentsch 1970). Trajanje stratifikacije sjemena vrste *Sorbus aucuparia* razlikuje se od godine do godine te od stabla do stabla (Zentsch 1970). Flemion (1931) piše kako je sjemenu ovih vrsta potrebna kraća hladna stratifikacija na temperaturi od 1ºC ukoliko se prije stratifikacije prosušeno sjeme čuva na sobnoj temperaturi kroz 6 mjeseci. Isti autor piše kako će sjeme postati sekundarno dormantno u slučajevima kada je nedovoljno stratificirano ili ako se nakon hladne i vlažne stratifikacije čuva na suhom, a potom izlaže temperaturi klijanja. Brojni radovi bavili su se problematikom skraćivanja trajanja stratifikacije sjemena vrsta roda *Sorbus* L. Tako je Zentsch (1970) prije hladne stratifikacije i klijanja na 3ºC sjeme držao tijekom 1-6 mjeseci na toploj stratifikaciji pri 20ºC. Topla stratifikacija povećala je vrijeme potrebno za stratifikaciju, ali nije povećala ukupnu klijavost. Lenartowicz (1988) je došao do sličnog zaključka, ali je preporučio držanje sjemena jarebike šest tjedana na toploj stratifikaciji pri 20ºC za zatim izlaganje sjemena temperaturi klijanja od 3ºC. Regent (1980) piše kako sjeme preleži, embrij je dormantan, a sjemenska ljuska tvrda te kako se dormantnost može savladati vlažnim stratificiranjem, najprije toplim, a kasnije hladnim. Preporučuje tretiranje sjemena prije sjetve na nekoliko načina, ovisno o vrsti. Mehanička ili kemijska skarifikacija sjemena ne smanjuje trajanje stratifikacije ili period klijanja (Harris i Stein 1974, Flemion 1931, Hilton i dr. 1965). Međutim, Hilton i dr. (1965) pišu kako je tretiranje sjemena sumpornom kiselinom povećalo ukupnu klijavost (Hilton i dr. 1965). Prema Young i Young (1992), sjeme vrsta roda *Sorbus* L. zahtijeva 60 ili više dana hladne stratifikacije. Isti autori pišu kako topla stratifikacija prije hladne ne povećava klijavost.

Prema Pravilima ISTA, sjeme vrsta roda *Sorbus* spp. ispituje se na podlozi od pijeska i na promjenjivoj temperaturi od 20-30ºC. Prvo brojanje klijanaca obavlja se sedmog dana a zadnje 28 dana koliko i traje ispitivanje. Sjeme se prije ispitivanja klijavosti drži u hladnoj stratifikaciji 4 mjeseca na temperaturi od 3-5ºC. Alternativa ispitivanju klijavosti je određivanje vitaliteta sjemena metodom tetrazola.

Ovdje je važno napomenuti da je najveća klijavost sjemena vrsta roda *Sorbus* L. (90 ili više %) postignuta pri značajno nižim temperaturama (1-3ºC) od one koju predlažu službeni testovi. Tijekom ispitivanja korištena je ista podloga kao i temperatura stratifikacije odnosno klijanja. Uz dosta vremena, sjeme vrsta *Sorbus americana* i *Sorbus aucuparia* potpuno je proklijalo u vlažim uvjetima i niskoj temperaturi, tzv. stratifikacija (Flemion 1931, Harris i Stein 1974, Lanartowicz 1988, Zentsch 1970). Prema Nikolaeva (1967) i ostale vrste roda *Sorbus* L. pokazuju sposobnost klijanja sjemena za vrijeme hladne stratifikacije.

Prema Young i Young (1992), za ispitivanje klijavosti koristi se prethodno stratificirano sjeme, a sama klijavost se ispituje na različitim podlogama pri temperaturama od 15-20 ºC.

Pregled korištenih metoda i rezultata brojnih istraživanja dovodi do zaključka kako standardni postupak ispitivanja klijavosti sjemena vrsta roda *Sorbus* L. nije do kraja definiran. Rezultati upućuju na 2 čimbenika koje je potrebno dodatno istražiti-naknadno dozrijevanje sjemena i temperatura klijanja. Trajanje naknadnog dozrijevanja može ovisiti o mjestu i vremenu skupljanja plodova, što dokazuju mnoga istraživanja skupljanja plodova na različitim nadmorskim visinama (Barclay i Crawford 1984). Flemion je davne 1931. godine pisao kako se čuvanjem sjemena na suhom pri sobnoj temperaturi skraćuje vrijeme hladne stratifikacije te kako temperature klijanja iznad 20ºC uzrokuju pojavu sekundarne dormantnosti. Temperatura od 20ºC može biti previsoka za toplu stratifikaciju te vlažni uvjeti možda nisu potrebni (Lenartowicz 1988, Zentsch 1970). Klijanje na promjenjivim temperaturama od 20 i 30ºC može uzrokovati sekundarnu dormantnost sjemena. Taylor i Gerry (1987) kod vrste *Sorbus glabrescens* preporučuju niže temperature klijanja.

Najlakši i najbrži način određivanja vitaliteta sjemena vrsta roda *Sorbus* L. je pomoću metode tetrazola koja se provodi na odvojenim embrijima. Metoda tetrazola spada među najčešće korištene metode određivanja vitaliteta sjemena priznata od strane Međunarodnog udruženja za testiranje sjemena (ISTA 1996). Postupci pripreme i procjene sjemena opisani su i demonstrirani u priručnicima za ispitivanje tetrazol-testa. (ISTA 2003 ili AOSA 2000). Metoda tetrazola obuhvaća močenje sjemena u vodi temperature od 20ºC u trajanju od 6 ili više sati, odvajanje embrija koji se zatim moče u 1%-tnoj tetrazol otopini na temperaturi od 30-35ºC tijekom 18-24 sata. Nakon pripreme vrši se procjena obojenosti embrija. Boja potpuno vitalnog embrija je ravnomjerna, crvena ili ružičasta s obojenim perifernim (rubnim) dijelovima. Metoda rastenja oslobođenih embrija je nešto duža, ali još uvijek dovoljno brza metoda određivanja vitaliteta sjemena. Young i Young (1992) upravo pišu kako se provjera vitaliteta sjemena može brzo napraviti uz pomoć metode rastenja oslobođenih embrija. Odvojeni embriji stavljaju se na inkubaciju kroz 6 dana pri temperaturi od 20ºC nakon čega se vrši procjena njihovog razvoja. Vitalni embriji zadržavaju svjež izgled ili im se kotiledoni raširuju i postaju tamnozeleni dok oni nevitalni gube svjež izgled i postaju blijedo žutozeleni (Flemion 1938, Heit 1955). Metodom rastenja oslobođenih embrija dobije se prosječno oko 20% veći vitalitet od stvarne klijavosti stratificiranog sjemena iz iste partije. Metodom tetrazola i metodom rastenja oslobođenih embrija dobiju se podjednaki rezultati vitaliteta. Procjena vitaliteta sjemena vrsta roda *Sorbus* L. može se obaviti uz pomoć dvije brze, gore opisane metode (Hilton i dr. 1965), ali su dobivene vrijednosti često veće od rezultata ispitivanja klijavosti stratificiranog sjemena (Flemion 1938).

1.12. Sjeme mukinje (*Sorbus aria* L.)

Plod mukinje je jajoliko-okruglast, purpurnocrven do crvenonarančast, sa sitnim sivkastim pjegama (kao da je posut brašnom), mekan, debeo oko 1 cm, jestiv (Regent 1980). Po istom autoru mukinja cvjeta u mjesecu travnju dok plodovi dozrijevaju od kolovoza do rujna. Dirr i Heuser (1987) pišu kako narančasto-crveni plodovi dozrijevaju od rujna do listopada. Prema Oršaniću i dr. (2006), mukinja u Hrvatskoj ne plodonosi obilno svake godine a u istraživanom razdoblju od 2003-2005. godine na više lokaliteta urod je procijenjen prosječno kao: pun, loš i nikakav.

Ne postoji značajna razlika u skupljanju i vađenju sjemena mukinje u odnosu na ostale vrste roda *Sorbus* L.

Dirr i Heuser (1987) pišu kako se sjeme može čuvati bez gubitka vitaliteta u hladnim i suhim uvjetima. Prema Frehneru i Fürstu (1992), sjeme mukinje s uspjehom se čuva 5 godina u propusnim staklenim posudama na temperaturi do -6ºC. Gosling (2007) sjeme mukinje u pogledu sposobnosti čuvanja svrstava u skupinu "*Ortodox*" dok za njezino sjeme navodi kako

ima izraženu duboku dormantnost. Prema istom autoru, sjeme sa sadržajem vlage od 10-12 % s uspjehom se čuva na temperaturi od 0ºC. Za stratifikaciju predlaže toplo-hladni postupak. Sjeme se najprije drži kroz 2 (2-4) tjedna na temperaturi od 15ºC a nakon toga 16 (12-16) tjedana na 4ºC (kombinirano toplo-hladno stratificiranje). Općenito gledano, ovaj način stratifikacije je učinkovit iako njezino trajanje i broj ponavljanja u ciklusu može značajnije varirati ovisno o partiji sjemena. Ukoliko sjeme sijemo 01.03., početak predsjetvene pripreme treba predvidjeti za 25. listopad. Kod *Orthodox* skupine sjemena, ono se može značajno prosušiti (uglavnom na 8-10% vlage i niže). Takvo sjeme ima postotak vlage na donjoj kritičnoj granici i može se dugoročno uspješno čuvati u posebnim uvjetima (zamrznuto). Nakon čuvanja sjeme ponovo vrlo dobro prima vlagu i klija. Brojevi u zagradama ukazuju kako je različitim partijama sjemena potrebno različito vrijeme predsjetvene pripreme. Kod toga je važno obratiti pažnju na tri bitna elementa:

1. Maksimalna klijavost sjemena postiže se kod optimalnog trajanja stratifikacije
2. Potrebna je redovita kontrola sjemena u stratifikatu a sjetvu valja obaviti u trenutku kada proklije 10 % od ukupnog broja sjemena što je znak da je i na preostalom sjemenu postupak savladavanja dormantnosti pri kraju.
3. Potrebna je redovita kontrola sjemena u stratifikatu te po potrebi uklanjanje proklijalih sjemenki (ručno, flotacijom i/ili prosijavanjem). Sije se sjeme koje je proklijalo.

Prema Dirr i Heuser (1987), 1 kg čistog sjemena mukinje sadrži prosječno 33 000 sjemenki. Frehner i Fürst (1992) pišu kako učešće mase sjemena u masi svježeg ploda mukinje iznosi oko 5% dok se iz 1 kg plodova dobije od 2750 do 3750 komada sjemenki. Prema spomenutim autorima 1 kg sadrži od 55000-75 000 sjemenki a apsolutna težina sjemena od 13-18 g.

Regent (1980) piše kako u 1 kg ima oko 2500 plodova, dok prema istraživanjima Oršanića i dr. (2006) u 1 g ide prosječno od 1355 (2003) do 1462 (2004) plodova. Prosječan broj punih sjemenki u plodu kretao se od 0,79 (2004) do 1,41 (2003) komada. Apsolutna težina sjemena iznosila je od 13,04 g (2004) do 14,34 (2003). U 1 g ima prosječno 69 sjemenki. Vitalitet sjemena bilo je izrazito varijabilan obzirom na lokalitete i iznosio je prosječno od 50,00% (2004) do 58,50% (2003). Laboratorijska klijavost sjemena mukinje iznosila je prosječno od 47,50 (2004) do 48,61% (2003).

Klijavost je nadzemna. Prema Regentu (1980), sjeme mukinje se pomiješa s pijeskom i drži na otvorenom, u jami dubokoj 50 cm, od trenutka sabiranja sve do sjetve u proljeće ili ukoliko se radi o kasnije dobivenom sjemenu, drži se u stratifikatu s pijeskom, u sanducima, kroz 200-210 dana, na 0º-5ºC. Prije stratificiranja dobro je sjeme močiti 24 sata u običnoj vodi. Dirr i Heuser, Jr. (1987) pišu kako sjeme mukinje ima dormantan embrio i prije sjetve potrebna su mu četiri mjeseca hladne stratifikacije. Drugi način je jesenska sjetva nestratificiranog sjemena. Prema istim autorima dobra klijavost sjemena postiže se nakon 3 mjeseca tople i 3 mjeseca hladne stratifikacije. Tijekom dugotrajnog razdoblja hladne stratifikacije, klijavost započinje još za vrijeme stratifikacije (pojava radikule). Frehner i Fürst (1992) navode klijavost sjemena od 60%.

Domaća istraživanjima (Oršanić i dr. 2006), također su pokazala kako je za uspješno svladavanje dormantnosti mukinje dovoljno 110 dana hladne stratifikacije no ono može biti i nekoliko dana i kraće. Ovako stratificirano sjeme sposobno je za sjetvu na otvorenom krajem zime ili početkom proljeća a veliki postotak sjemena proklije u roku od 28 dana nakon sjetve. Nakon jedne vegetacije (1+0) mogu se dobiti sadnice sposobne za presadnju ili sadnju na terenu.

1.13. Sjeme jarebike (*Sorbus aucuparia* L.)

Plod jarebike je okruglast, sjajno crven ili žutocrven, brašnjav, trpak, promjera oko 0,6 cm, nije jestiv. Jarebika cvjeta od travnja do svibnja, plodovi dozrijevaju od kolovoza do rujna a otpadaju od kolovoza do ožujka iduće godine (Regent 1980). Prema Dirr i Heuser (1987), narančastocrveni plodovi dozrijevaju krajem kolovoza i tijekom rujna. Kronenberg (1994) je utvrdio da jarebika na području Europe cvate nakon što se ispune određeni temperaturni uvjeti. Za cvatnju je potrebno 750 sati s temperaturom zraka ispod 7 ºC dok suma prosječnih temperatura zraka iznad 6 ºC mora iznositi 160 (prosječna dnevna temperatura je 6 ºC).

Na Britanskom otočju, Belgiji i Francuskoj pupovi jarebike se počinju otvarati početkom proljeća, a cvatnja započinje u svibnju i početkom lipnja (Hegi Fl. 4 izd. 2, Br. Isl., Grime i dr. 1988, Snow i Snow 1988, Rameau i dr. 1989). Prvi plodovi sazrijevaju sredinom srpnja, a svi su zreli do kraja kolovoza. Ako plodovi ostanu na stablu, oni se osuše i postaju smeđi, iako tu postoje znatna odstupanja (Snow i Snow 1988). Na pojedinim stablima svi preostali plodovi se smežuraju (dehidriraju) i propadnu već do sredine rujna dok na drugima plodovi ostaju zdravi čak do listopada ili početka studenog (Snow i Snow 1988). U Njemačkoj i Skandinaviji plodovi koji ostaju na stablu mogu biti zdravi tijekom cijele zime (Pulliainen 1978).

Prema Raspé i dr. (2000), jarebika počinje plodonositi u dobi od 15 godina. Stabla imaju dobar urod gotovo svake godine, a između godina s punim urodom događa se jedan slabiji (nepoznati autor 1963). Regent (1980) piše kako jarebika počinje rađati u starosti od cca 15 godina, a dobar urod događa se gotovo svake godine. Prema Walleniusu (1999), u Finskoj godišnji urod je u negativnoj korelaciji s urodom prethodne godine (podaci od 1956. do 1996).

Raatikainen i dr. (1990) istraživali su urod na 88 stabala jarebike različite dobi u 13 šumskih lokaliteta u centralnoj Finskoj. Pokus je postavljen tijekom 1983. godine koja je bila karakteristična po izuzetno dobrom urodu. U istraživanju se došlo do spoznaje kako se urod jarebike povećava do starosti stabla od 50-60 godina. Prosječni urod stabla koje fruktificira iznosio je 23 kg, prosječni broj gronja na stablu iznosio je 1249, broj boba u gronji 35 a težina 1000 plodova (boba) 397 g. Izrađeni su matematički modeli za određivanje čimbenika koji utječu na urod. Stabla izuzetno dobrog uroda su tipično visoka sa širokom krošnjom i rastu kao soliteri, njihova starost bila je u rasponu 30-60 godina. Urod na 78-81 stabala jarebike praćen je 1983-1986 godine. Urod je imao utjecaj na broj gronja po stablu, broj boba u gronji i težinu bobe a sve je variralo od godine do godine. Vjerojatnost plodonošenja bila je najmanja kod stabala starosti 20 ili manje godina. Interval između punog uroda (1983) kod mladih stabala puno je dulji nego kod starih. Najveći udio u ukupnom urodu otpada na stabla starosti od 20-50 godina, ali u nekim godinama mlađa i starija stabla dala su izuzetno dobar urod.

Sperens (1996) je na sjeveru Švedske istraživao utjecaj količine peludi jarebike na plodonošenje i rađanje sjemenom. U pokus je uključio 42 stabla iz jedne populacije. Dokazan je pozitivan utjecaj dodatnog oprašivanja na omjer ploda i cvijeta, kao i na rađanje sjemenom umjetno oprašenih cvatova. Kontrolni cvat koji se nalazio najbliže umjetno oprašenim cvatovima imao je niži omjer ploda i cvijeta kao i manji broj sjemenki u plodu u odnosu na udaljenije kontrolne i umjetno oprašene cvatove. Nije utvrđena razlika u broju sjemenki po cvijetu. Autor je zaključio da je za plodonošenje i rađanje sjemenom kod jarebike značajnije porijeklo nego količina peludi.

Zreli plod jarebike može imati različit broj prilično mekanih sitnih sjemenki (Hegi Fl. 4 izd. 2, Iketani i Ohashi 1991). Jedan plod obično sadrži od 1-5 potpuno razvijenih sjemenki,

iako je u plodu s 4 pretinca pronađeno čak i do 8 sjemenki (tj. od svih sjemenih zametaka nastale su sjemenke). Prosječna težina ploda u svježem stanju iznosila je 0.45-0.49 g (Herrera 1987, Snow i Snow 1988) ili 0.20-0.68 g (Kutsko i dr. 1982), a prosječna težina ploda u suhom stanju iznosila je 114 mg (Herrera 1987). Težina suhe sjemenke kretala se u rasponu od 1.15 do 4.14 mg (Barclay i Crawford 1984, Grime i dr. 1988. godine dobili su 2.58 mg, a Herrera 1987 godine 1.4 mg). Prosječna težina sjemenke u svježem je stanju iznosila 8.2 mg (Snow i Snow 1988). Ukupna težina sjemena (izražena kao postotak ukupne težine ploda) bila je neobično niska, prosječno 3.4%. Frehner i Fürst (1992) pišu kako učešće mase sjemena u masi svježeg ploda jarebike iznosi oko 6 % dok se iz 1 kg plodova dobije od 10000 do 15000 komada sjemenki. Prema spomenutim autorima 1 kg sadrži od 200000-300000 sjemenki, a apsolutna težina sjemena 3,5-5,0 g. Prema Dirr i Heuser (1987), 1 kg čistog sjemena sadrži prosječno oko 250 000 sjemenki.

Ptice su glavni prenosioci sjemena, iako tome pridonose i sisavci (Snow i Snow 1988). Zbog prosječnoga promjera od 9 mm gotovo sve životinje, osim onih najmanjih, mogu se hraniti plodovima jarebike. Neke vrste ptica pjevica mogu se hraniti samo sitnijim plodovima (Snow i Snow 1988). Hirc (1900) piše kako se plodovima jarebike rado hrane drozdovi bravenjaci koji su ujedno i prenosioci sjemena. Paulsen i Hogstedt (2002) pišu kako su na zapadnoj obali Norveške kosovi najvažniji prenosioci sjemena jarebike, a prolazak sjemena kroz probavni trakt ptica i sisavaca ima utjecaj na njegovu klijavost. Spomenuti autori ispitivali su sjeme koje su progutali kosovi s kontrolnim sjemenom. Sjemenke su sijane pojedinačno ili u skupinama, s usplođem ili u ptičjem izmetu. Sjeme iz ptičjeg izmeta imalo je 9% veću težinu za razliku od kontrolnog sjemena, a rast takovih klijanaca bio je puno brži u odnosu na klijance uzgojene iz kontrolnog sjemena. Dobivene su razlike u klijavosti sjemena, pri čemu je sjeme kojeg su pojele ptice počelo ranije sa klijanjem. Veće visine sadnica rezultat su ranijeg nicanja sjemena iz ptičjeg izmeta. Takva sadnica koristi dulji vegetacijski period u vrijeme povećanja duljine dana.

Kod stabala jarebike koja rastu u blizini planinskih potoka sjeme se može rasprostirati i vodom.

Grime i dr. (1988) u svojim istraživanjima u pokrajini Sheffield (Velika Britanija), nisu pronašli sjeme jarebike u tlu, dok Hill (1979) tvrdi da sjeme jarebike dugo zadržava vitalitet u prirodnim uvjetima. Ukoliko se ova opažanja potvrde kao ispravna, jarebika se može smatrati jedinom vrstom drveća u flori britanskog otočja čije sjeme ima sposobnost dugog zadržavanja vitaliteta u tlu.

Na sjeveru Španjolske 9,4% prehrane kune zlatice (*Martes martes*) sastoji se od plodova jarebike (*S. aucuparia*), kupine (*Rubus spp.)* i obične borovnice (*Vaccinium myrtillus*) (Guitián i Bermejo 1989). U Finskoj plodove jarebike konzumiraju biljožderi i mesožderi; tako je uočeno da se njima hrane bijeli zec (*Lepus timidus*) kao i pitomi sob (*Rangifer t. tarandus*), lisica (*Vulpes vulpes*), kuna zlatica (*Martes martes*), kunopas (*Nyctereutes procyonoides*) i ostali sisavci (Pulliainen 1978).

Na Britanskom otočju u rasprostiranju plodova jarebike kosovi (*Turdus merula*) sudjeluju s 78%. Drozd cikelj (*Turdus philomelos*) i drozd imelaš (*Turdus viscivorus*) kao i čvorak (*Sturnus vulgaris*) rijetko se hrane plodovima ove vrste. Crvendać (*Erithacus rubecula*) najprije otkine plod, sleti na neku granu, a zatim ga proguta (Snow i Snow1998). Snow i Snow (1988) uočili su također i crnokapu grmušu (*Sylvia atricapilla*), sivu grmušu (*Sylvia borin*), grmušu čevrljinku (*Sylvia curruca*), svraku (*Pica pica*) i šojku (*Garrulus glandarius*).

Pullianen (1978) je u Finskoj zamijetio i vrste ptica koje se osim jarebikinim hrane i drugim plodovima. To su Kugara (*Bombycilla garrulus*), češljugar (*Carduelis carduelis*), zelendur (*C. chloris*), sjeverna juričica (*C. flammea*), C. monedula, čižak (*C. spinus*), batokljun (*Coccothraustes coccothraustes*), gradski golub (*Columba livia domestica*), siva

vrana (*Corvus corone cornix*), crna žuna (*Dryocopus martius*), crvendać (*Erithacus rubecula*), zeba (*Fringilla coelebs*), sjeverna zeba (*F. montifringilla*), kreja (*Nucifraga caryocatactes*), plavetna sjenica (*Parus caeruleus*), velika sjenica (*P. major*), planinska sjenica (*P. montanus*), vrabac (*Passer domesticus*), sjeverna šojka (*Perisoreus infaustus*), svraka (*Pica pica*), siva žuna (*Picus canus*), čvorak (*Sturnus vulgaris*), mali drozd (*Turdus iliacus*), kos (*T. merula*), drozd cikelj (*T. philomelos*), drozd bravenjak (*T. pilaris*), planinski kos (*T. torquatus*) i drozd imelaš (*T. viscivorus*).

Na sjeveru Europe plodovi jarebike predstavljaju najvažniji izvor hrane za ptice, što dokazuje i njemački naziv za ovu vrstu vogelbeer (ptičja boba), kao i francuski naziv sorbier des oiseleurs (ptičje stablo). U Fennoskandinaviji urod jarebike utječe na seobu drozda bravenjaka (*Turdus pilaris*) i nepredviđena kretanja kugare (*Bombycilla garrulus*). U godini dobroga uroda dijelovi populacije drozdova bravenjaka ostaju u Finskoj i nakon uobičajenog vremena za seobu (Tyrväinen 1975). Isto tako, ako ima dovoljno plodova jarebike, kugara ostaje na sjeveru tijekom cijele zime (Siivonen 1941). U Njemačkoj (Schüz 1933) i Poljskoj (Harmata 1987) plodovi jarebike predstavljaju najvažniji izvor zimske prehrane za kugaru. Swann (1983) je otkrio da se mali drozd (*Turdus iliacus*) tijekom jesenske seobe (najveći val od 10.-24. listopada) kratko zaustavlja na sjeveru Škotske. Pojedine ptice zadrže se manje od 24 sata, a tijekom tog vremena hrane se uglavnom jarebikom.

Zimovka (*Pyrrhula pyrrhula*) i ponekad plavetna sjenica (*Parus caeruleus*) hrane se sjemenom jarebike više nego bilo koja druga vrsta ptica osim kosova (Snow i Snow 1988). Veliki dio ukupnog uroda strada od zimovke. U Finskoj kao i u Španjolskoj zimovke se hrane plodovima jarebike i tijekom zime (Pulliainen 1978, Guitián 1985). Slijedeće vrste: krstokljun (*Loxia curvirostra*), bjelokrili krstokljun (*L. leucoptera*), veliki krstokljun (*L. pytyopsittacus*) i velika rujnica (*Pinicola enucleator*) hrane se samo sjemenom, a usplođe odbacuju (Pulliainen 1978). Na sjeveru Finske navedene vrste prilagodile su se na prehranu sjemenom jarebike, što im omogućuje lakše preživljavanje tijekom zime (Pulliainen 1978).

Postoji mnogo podataka da se i u središnjoj Europi ptice hrane plodovima jarebike (Blaschke 1976). U Njemačkoj čvorak (*Sturnus vulgaris*) je ptica koja se najviše hrani jarebikinim plodovima, slijedi kugara, kos, drozd bravenjak i mali drozd. Šest vrsta ptica rijetko je ili neredovito zamijećeno, četiri ili pet vrsta navodno se hrane sjemenom: krstokljun (*Loxia curvirostra*), zimovka (*Pyrrhula pyrrhula*), zelendur (*Carduelis chloris*), sjeverna zeba (*Fringilla montifringilla*), veliki djetlić (*Dendrocopos major*), koji je nešto češće zamijećen, i plavetna sjenica (*Parus caeruleus*).

Ne postoji značajna razlika u skupljanju i vađenju sjemena jarebike u odnosu na ostale vrste roda *Sorbus* L. Gosling (2007) sjeme jarebike svrstava u skupinu *Orthodox* i piše kako se sjeme sa sadržajem vlage od 10-12% uspješno čuva na temperaturama nižim od 0ºC. Prema istom autoru sjeme jarebike je duboko dormantno, a kao metodu predsjetvene pripreme predlaže držanje sjemena 2 (2-4) tjedna na 15ºC a zatim 30 (16-30) tjedana na 4 ºC (toplo-hladni postupak). Ovaj postupak je općenito učinkovit iako trajanje predsjetvene pripreme i broj ponavljanja u ciklusu može značajnije varirati ovisno o partiji sjemena. U slučaju sa sjeme sijemo 01.03., za početak predsjetvene pripreme predlaže 19. srpanj.

Čisto sjeme ili čitavi plodovi jarebike (a vjerojatno i nekih drugih vrsta) može se, bez gubitka klijavosti, čuvati 2 godine u otvorenim posudama na temperaturama od -7°C do +20°C. Više temperature su nepovoljne kao i u slučaju dugoročnog čuvanja na višim temperaturama, relativna vlaga iznad ili oko 25%. Čuvanje sjemena na sobnoj temperaturi pokazalo dobrom metodom. Čuvanje u hermetički zatvorenim posudama ili pod vakuumom nije pokazalo nikakve prednosti. Preko zime sjeme se može čuvati i vani, u jamama, trapovima i sl. (Regent 1980). Prema Frehneru i Fürstu (1992), sjeme jarebike sa sadržajem vlage od 8% s uspjehom se čuva 6 godina u propusnim staklenim posudama na temperaturi do 6ºC. Devillez (1979) piše kako čuvanje sjemena na sobnoj temperaturi (20ºC) nema velik

učinak, neznatno povećava klijavost oslobođenih embrija, a povećava i dormantnost uzrokovanu sjemenom ljuskom. Tijekom dvije godine čuvanja očišćenog sjemena ili cijelih plodova (boba) na različitim temperaturama od -8.3 do 21.1ºC nije došlo do značajnijeg gubitka vitaliteta. Prema Dir i Heuser (1987), sjeme jarebike sa sadržajem vlage 6-8 % uspješno se čuva u hermetički zatvorenim posudama pri temperaturi 1-3°C. Stilinović (1987) piše kako se sjeme jarebike sije odmah po čišćenju ili se čuva "na suhom" i tri mjeseca prije sjetve stratificira na temperaturama između 1ºC i 8ºC. Što je temperatura bliže nuli, to se dormantnost brže savladava. Za dugogodišnje čuvanje suho i čisto sjeme treba staviti u zatvorene boce i čuvati odmah ispod 0ºC.

Klijavost je nadzemna. Sjeme jarebike karakterizira jaka i potpuna dormantnost uslijed dormantanog embrija i nepropusne sjemenske ljuske (Flemion 1931, Devillez 1979a, b, c, Devillez i dr. 1980). Nakon mjesec dana inkubacije na temperaturi od 20ºC kod svježe skupljenog sjemena i odvojenih embrija nije zamijećena klijavost (Devillez 1979. a, c, Barclay i Crawford 1984, Grime i dr. 1988). Svladavanje dormantnosti obuhvaća složen postupak povezan s upijanjem i cirkulacijom vode, regulatorima rasta i odnosima hranjiva u sjemenu. Dormantnost embrija može biti povezana i s nedovoljnom ishranom kotiledona koji crpe hranu iz endosperma, a razlikuje se od godine do godine (nepoznati autor 1963, Devillez 1979. c). Dirr i Heuser (1987) pišu kako je embrij dormantan, a hladna stratifikacija u trajanju od 2-4 mjeseca povećava klijavost sjemena. Isti autori navode rezultate jednog istraživanja gdje je svježe očišćeno sjeme odmah zasijano i nije proklijalo dok je odlična klijavost postignuta nakon tri mjeseca hladne stratifikacije. Tijekom dugotrajne hladne stratifikacije, sjeme jarebike proklije u stratifikatu (pojava radikule). Suho sjeme može razviti tvrdu sjemenu ljusku što može imati utjecaj na klijavost. Od sjemena kultivara "*Pendula*" u potomstvu se dobije 60% normalnih i 40% visećih formi.

Razumova (1987) u jednom istraživanju piše kako je tretiranje sjemena mješavnom GA, kinetina i thiourea ubrzalo klijanje nekih vrsta (uključujući jarebiku) držanih na temperaturi od 0-3ºC a koje se proklijale na 9 -10 ºC.

Prema Regentu (1980), dormantnost sjemena jarebika svladava se na način da se sjeme drži 90 dana u vlažnom stratifikatu s vlažnim kiselim tresetom (pH_4) na temperaturi oko 0ºC. U slučaju da raspolažemo sjemenom koje je 6 mjeseci čuvano "na suho", potrebno ga je držati u stratifikaciji pod istim gore navedenim uvjetima ali nešto kraće, odnosno 60-80 dana.

Za svladavanje dvostruke dormantnosti sjemena jarebike dovoljna je stratifikacija na temperaturi od 2ºC. Prema Devillezu (1979a), najbolju klijavost daje sjeme nakon šest mjeseci hladne stratifikacije. Čini se kako svjetlo tijekom hladne stratifikacije povećava klijavost sjemena. Potpuna klijavost može se postići samo hladnom stratifikacijom, iako je držanje sjemena na temperaturi od 20ºC ubrzalo klijavost i rast onih sjemenki čija je dormantnost svladana niskim temperaturama. Sjeme je počelo s klijanjem nakon 50 dana hladne stratifikacije, a klijanje je trajalo od 50 do 190 dana, što ukazuje na različito trajanje hladne stratifikacije i različite stupnjeve dormantnosti sjemena unutar jedne partije (Devillez 1979a). Barclay i Crawford (1984) navode da su se klijanci pojavili tijekom 18-tjedne stratifikacije (s klijavošću manjom od 10%) jedino kod triju uzoraka stabala s nižih nadmorskih visina (8, 102 i 402 m). Navedeni autori spominju utjecaj nadmorske visine provenijencije sjemena na trajanje hladne stratifikacije potrebne za savladavanje dormantnosti. Sjemenu s nižih nadmorskih visina potrebna je dulja hladna stratifikacija. Hladna stratifikacija neočišćenoga sjemena (u plodu) uzrokuje sekundarnu dormantnost zbog koje postupak stratifikacije postaje neučinkovit (Devillez 1979a). Čini se da je hladna stratifikacija (2ºC) jedini način za istovremeno svladavanje dvostruke dormantnosti. Nedovoljno naknadno dozrelo sjeme izloženo višim temperaturama postalo je sekundarno dormantno.

Topla stratifikacija (10, 20, 30ºC, ili ciklus 12h-12h na temperaturi od 30-10ºC) može također svladati dormantnost embrija. Topla stratifikacija može biti učinkovitija od hladne: nakon dva dana tople stratifikacije postotak klijavosti odvojenih embrija iznosio je 10%, a nakon 30 dana na temperaturi od 30ºC klijavost je iznosila više od 45% (Devillez 1979. c). Ipak, ostaje nejasno može li topla stratifikacija svladati dormantnost sjemene ljuske. Dakle, dormantnost embrija može se svladati toplom ili hladnom stratifikacijom, a najveći postotak klijavosti (100%) postignut je toplom stratifikacijom u trajanju od 16 do 45 dana (pri temperaturi od 30ºC ili 30-10ºC, 12h-12h), nakon koje je kroz 6 mjeseci primjenjivan postupak hladne stratifikacije (2ºC) (nepoznati autor 1963, Devillez 1979c). Ako topla stratifikacija traje dulje od 45 dana dolazi do smanjenja postotka klijavosti i klijanje je sporije. (Devillez 1979. c).

Lenartowicz (1988) je ispitivao utjecaj trajanja početne tople faze (0-32 tjedna) kao i temperature toplih (15-25 ºC) i hladnih (1-5 ºC) faza stratifikacije na klijavost sjemena jarebike (kombinirana toplo-hladna stratifikacija). Rezultati istraživanja pokazali su kako topla stratifikacija u trajanju do 32 tjedna koja prethodi hladnoj, nije imala utjecaj na ukupnu klijavost jer je ona bila visoka i bez tople stratifikacije. Za razliku od toga, kada je hladna stratifikacija rezultirala niskom klijavošću, početna topla faza u trajanju od 6 ili više tjedana znatno je povećala ukupni postotak klijavosti. U svim slučajevima početna topla stratifikacija skratila je vrijeme klijanja proporcionalno trajanju tople faze. Početna topla stratifikacija obično dovodi do kasnijeg klijanja tijekom hladne stratifikacije.

Temperatura tople stratifikacije imala je zanemariv utjecaj na klijanje sjemena za vrijeme hladne stratifikacije. Za razliku od toga, temperatura hladne stratifikacije imala je značajan utjecaj na klijavost. Bez obzira na trajanje početne tople stratifikacije, trajanje klijanja bilo je dulje kod 5ºC nego kod 1ºC ili -3ºC. Kasniji početak klijanja uzrokovan toplom stratifikacijom bio je izraženiji kod 5ºC. Početna topla stratifikacija je znatno učinkovitija ukoliko sjeme nakon toga držimo na hladnoj stratifikaciji pri temperaturi od 1ºC ili 3ºC za razliku od temperature hladne stratifikacije od 5 ºC koja se pokazala kao nepovoljnija. Najujednačenije klijanje sjemena jarebike postignuto je stratifikacijom na temperaturi od 1ºC ili 3ºC kojoj je prethodila topla stratifikacija u trajanju od 10 tjedana na temperaturi od 15-25ºC. Sjeme koje je prije sjetve pripremljeno na ovaj način i koje je posijano na otvorene gredice krajem ožujka, proklijalo je početkom proljeća. Postotak klijanja iznosio je 80 %.

Uklanjanjem teste smanjuje se vrijeme hladne stratifikacije potrebno za klijavost sjemena. Odvojenim embrijima potrebno je kraće razdoblje stratifikacije (Flemion 1931, Devillez i dr. 1980, Raspé, neobjavljeni rad).

Klijanje odvojenih embrija potiču kinetin (10 mg L –1), giberlinska kiselina (100 mg L –1) i thiourea (7,5 g L –1), dok kod sjemena s endospermom čak i ako je uklonjena sjemenska ljuska, nemaju nikakav učinak (Frankland 1961, Nikolaeva i dr. 1987). Oster i dr. (1987) bavili su se proučavanjem inhibitora klijanja u plodovima i sjemenu. Otkrivena su tri različita inhibitora: parasorbinska kiselina, abscizinska kiselina i malonska kiselina. Najvažnija je parasorbinska kiselina (težina plodova u svježem stanju 4 – 7 mg g -1, težina sjemena u svježem stanju 0.08 – 0.12 mg g -1).
Prema Regentu (1980), klijavost sjemena jarebike iznosi 27-96%, prosječno oko 68% dok Frehner i Fürst (1992) navode klijavost od 70%.

1.14. Sjeme oskoruše (*Sorbus domestica* L.)

Plod oskoruše je kruškolik, promjera oko 1,5 do 3 cm, žutocrvenkast ili žućkast sa smeđim pjegama. Oskoruša cvjeta u ožujku dok plodovi dozrijevaju od kolovoza do rujna

(Regent 1980). Prema Schmelingu (2000), oskoruša obilno plodonosi, svake dvije do tri godine soliterna stabla rađaju stotinama kila plodova. Više sjemena u plodu imaju stabla oplođena polenom drugih stabala. Stranooplodnja je moguća ukoliko udaljenost između stabala nije veća od 800 m (Meier-Dinkel 1998).

Ne postoji značajna razlika u skupljanju i vađenju sjemena oskoruše u odnosu na ostale vrste roda *Sorbus* L. Prema Frehneru i Fürstu (1992), otpali mesnati plodovi skupljaju se od sredine rujna do sredine listopada, nakon čega se ostavljaju da naknadno dozriju. Schmeling (2000) također piše kako se plodovi skupljaju s tla od sredine rujna na dalje. Zbog divljači (srne i divlje svinje) stabla oskoruše s kojih se planira skupljanje plodova treba zaštititi postavljanjem ograde. Nekoliko dana nakon skupljanja plodovi su još uvijek tvrdi, nakon čega naglo sazrijevaju i za tjedan do dva potpuno omekšaju. Pojedini rasadničari vade sjeme iz mesnatoga usplođa uz pomoć miješalice (na principu centrifugalne sile). Čišćenje manjih količina sjemena može se obaviti ručno na način da se plodovi zgnječe i više puta ispiru vodom. Nečistoće od usplođa i druge inertne tvari odvajaju se pomoću cjedila. Na taj način dobili smo čisto sjeme. Schmeling (2000) naglašava kako je ručno čišćenje vrlo sporo i ekonomski neisplativo. Prema istom autoru, kod oskoruše je vrlo važno temeljito ispiranje mesnatog usplođa kako bi se tijekom čuvanja sjemena izbjegla pojava plijesni. Čisto sjeme oskoruše može se čuvati na dulje vrijeme. Svježe očišćeno sjeme ne smije se odmah staviti na hladno-suho čuvanje jer će u suprotnom klijavost takvoga sjemena biti niska. Sjemenu je nakon čišćenja, a prije stavljanja na čuvanje na temperaturu od -21ºC, dovoljno i tjedan dana držanja na sobnoj temperaturi. Bez značajnijeg gubitka klijavosti sjeme se na toj temperaturi uspješno čuva do 10 godina. Ukoliko želimo sijati tako uskladišteno sjeme, potrebno ga je odmrznuti i nakon toga stratificirati. Frehner i Fürst (1992) pišu kako se sjeme oskoruše s uspjehom čuva 2 godine u propusnim staklenkama na temperaturi od -6 ºC. Prema Regentu (1980), u 1 kg ima oko 150 plodova dok Piotto i Di Noi (2001) navode kako 1 kg sadrži 32 000 sjemenki. Frehner i Fürst (1992) navode učešće mase sjemena u masi svježeg ploda oskoruše od svega 0,6 % dok se iz 1 kg plodova dobije od 250-300 komada sjemenki. Prema spomenutim autorima 1 kg sadrži 40 000-55 000 sjemenki, dok apsolutna težina sjemena iznosi od 18-26 g.

Klijavost je nadzemna. Prema Regentu (1980), sjeme oskoruše se prije sjetve tretira kao i sjeme mukinje, što znači da se pomiješa s pijeskom i drži na otvorenom, u jami dubokoj 50 cm, od trenutka sabiranja sve do sjetve u proljeće ili ukoliko se radi o kasnije dobivenom sjemenu, drži se u stratifikatu s pijeskom, u sanducima, kroz 200-210 dana, na 0º-5ºC. Prije stratificiranja dobro je sjeme močiti 24 sata u običnoj vodi. Stilinović (1987) piše kako sjeme oskoruše (*Sorbus domestica* L.) treba stratificirati od branja do vremena sjetve u proljeće na temperaturi oko 4ºC. Prema Winkleru (1999), sjeme oskoruše i brekinje klije u tami za vrijeme stratifikacije. Da bi sjeme proklijalo, potrebno je na umjetan način stvoriti potrebne uvjete za stratifikaciju. Sjeme se pomiješa s odgovarajućim supstratima i drži u hladnjaku na temperaturi od 0ºC do 4ºC. Temperature ispod 0ºC nisu povoljne iz razloga što dolazi do smrzavanja vode a samim time i prekidanja bubrenja sjemena. Isti autor piše kako se sjeme stavlja na stratifikaciju početkom prosinca. Za stratifikaciju predlaže smjesu treseta i pijeska u omjeru 2:1. Pijesak je vrlo važan kod stratifikacije jer omogućava bolju prozraku i sprečava gnjiljenje sjemena koje se može javiti zbog eventualno prevelike vlage u stratifikatu.
Prema Piotto i Di Noi (2001), nestratificirano sjeme oskoruše sije se u jesen, po mogućnosti odmah nakon skupljanja. Za sjetvu krajem zime-početkom proljeća koristi se statificirano sjeme toplo-hladnom metodom. Ponekad se primjenjuje samo hladna stratifikacija. Prema Frehneru i Fürstu (1992), sjeme se 6-7 mjeseci drži u stratifikatu a sije u travnju ili početkom svibnja. Klijavost sjemena iznosi 50%.

Prema Meier-Dinkel (1998), dva i pol mjeseca prije sjetve, sjeme se stavlja na vlažni pijesak i plitko prekriva istim. Posuda sa sjemenom drži se u hladnjaku na temperaturi +4ºC.

Na kraju stratifikacije pojedine sjemenke mogu proklijati. Nakon stratifikacije sjeme se drži na toplom mjestu (+20ºC) i za nekoliko dana počinje s klijanjem.

1.15. Sjeme brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz.)

Plod brekinje je široko-jajolik, promjera oko 1,5 do 3 cm, žutocrvenkast, kasnije smeđ, svijetlo točkast, jestiv, nema endosperma. Brekinja cvjeta od mjeseca svibnja do lipnja, a plodovi dozrijevaju od rujna do listopada (Regent 1980). Prema Rasmussenu i Kollmannu (2004), brekinja u Danskoj cvate od kraja svibnja do početka lipnja s malim odstupanjima između populacija ovisno o mikroklimi. Oprašivači su većinom sitni insekti, ali sasvim velike i otvorene cvjetove dobro privlače i drugi oprašivači uključujući pčele. Spomenuti autori pišu kako plodovi sazrijevaju u mjesecu listopadu. Na sjevernom području rasprostranjenja brekinje plodovi sazrijevaju oko mjesec dana kasnije u odnosu na centralna područja areala (Debussche i dr. 1987), a stablima u zasjeni plodovi vjerojatno nikad ne uspiju sazrijeti čak ni za toplih i sunčanih godina (K. K. Rasmussen, osobna zapažanja). Od pet plodnica po cvijetu u prosjeku se samo 2-3 razviju u zrelo sjeme (Rasmussenu i Kollmannu 2004). Prema EUFORGEN, u optimalnim uvjetima, cvatnja i plodonošenje započinje već kod stabala promjera manjeg od 10 cm. Nije do kraja istražen način rasprostiranja sjemena brekinje, ali vjerojatno ptice (kosovi i crvendaći) i karnivorni sisavci (lisica, kuna) imaju važnu ulogu u njegovom širenju iako rasprostiranje može biti neuspješno (loše) zbog kasnog sazrijevanja plodova i štetnog utjecaja predatora (Snow i Snow 1988). U jesen 2002. godine u Danskoj je proveden pokus radi utvrđivanja količine plodova koje raznose ptice i sisavci u odnosu na broj plodova otpalih sa stabla. Dokazano je da je u mjesecu studenom 75% plodova brekinje otpalo sa gronja na tlo, a 20% vjerojatno su raširili predatori (K. K. Rasmussen, neobjavljeni podaci). Ovi podaci upućuju da rasprostiranje plodova pticama nije učinkovito za područje Danske jer je većina ptica selica u to vrijeme godine već napustila Dansku.

Pflugshaupt i dr. (2002) dokazali su u istraživanjima na sjeveru Danske kako brekinja odbacuje nedozrele plodove u prvih osam tjedana od zametanja. Odbacivanje plodova kod brekinje signifikantno se smanjuje kod stranooprašivanja u odnosu na samooprašivanje.

Prema istraživanjima Berenga i dr. (2001), puni urod kod brekinje događa se svake dvije godine ili tri puta u četiri godine, a u sastojini plodonose stabla koja imaju osvijetljenu krošnju. Prema Oršaniću i dr. (2006), brekinja u Hrvatskoj ne plodonosi obilno svake godine, a za istraživano razdoblje, na više loklaiteta, od 2003-2005. godine urod je procijenjen prosječno kao: pun, loš i loš. Po sposobnosti plodonošenja u Hrvatskoj navedene vrste pokazuju svojstva više prijelaznih nego pionirskih vrsta drveća.

Ne postoji značajna razlika u skupljanju i vađenju sjemena brekinje u odnosu na ostale vrste roda *Sorbus* L. Prema Kausch-Blecken von Schmelingu (1994), plodovi brekinje skupljaju se, ovisno o vremenskim prilikama, većinom u trećem i četvrtom tjednu u mjesecu rujnu. Plodovi brzo sazrijevaju, a sjeme se može odvajati u periodu od 1 do 2 tjedna od skupljanja. Plodovi se lagano zgnječe kako se sjeme ne bi oštetilo. Očišćeno se sjeme ispire pod mlazom tekuće vode sve dok se ostaci mesnatoga usplođa u potpunosti ne odvoje. Za veće količine plodova koriste se strojevi-maceratori (npr. tip Leonhard), a suho sjeme čisti se od nečistoća u trušnicama (uređaji na bazi struje zraka). Strojno očišćeno sjeme po navedenom autoru ima čistoću od 80-90%, a cijena čišćenja kilograma sjemena iznosila je 2000-3000 DM (1000-2000 eura). Muller i Laropp (1993) istraživali su klijavost sjemena brekinje ovisno o vremenu odvajanja mesnatog usplođa plodova. Kod odvajanja mesnatog usplođa 15. listopada klijavost je bila 90 %. Kod odvajanja dva tjedna kasnije klijavost je bila samo 52 %, a još dva tjedna kasnije samo 18 %. To znači da se sjeme brekinje mora odvojiti

od mesnatog usplođa (postupkom maceracije) odmah nakon dozrijevanja plodova, a ostavljanjem u usplođu klijavost se znatno smanjuje.

Gosling (2007) sjeme brekinje svrstava u skupinu *Orthodox* i piše kako se sjeme sa sadržajem vlage od 10-12% uspješno čuva na temperaturama nižim od 0ºC. Prema istom autoru, sjeme brekinje je duboko dormantno a kao metodu predsjetvene pripreme predlaže držanje sjemena 2 (2-4) tjedna na 15ºC a zatim 30 (16-30) tjedana na 4 ºC (toplo-hladni postupak). Ovaj postupak je općenito učinkovit iako trajanje predsjetvene pripreme i broj ponavljanja u ciklusu može značajnije varirati ovisno o partiji sjemena. U slučaju sa sjeme sijemo 01.03., za početak predsjetvene pripreme predlaže 19. srpanj.

Kausch-Blecken von Schmelingu (1994) piše kako se sjeme brekinje sa sadržajem vlage oko 10 % može zamrznuti i čuvati u hermetički zatvorenim posudama. Na opisani način sjeme ostaje vitalno i nakon nekoliko godina čuvanja. Isti autor je primijetio da sjeme koje slabije klije u godini nakon skupljanja plodova, postiže puno veću klijavost ukoliko ga se zamrzne kroz jednu ili više godina. Prema Regentu (1980), u 1 kg ima oko 3000 plodova, dok Piotto i Di Noi (2001) pišu kako u 1 kg ide od 28000-56000 ili prosječno od 40000-50000 sjemenki. Frehner i Fürst (1992) pišu kako učešće mase sjemena u masi svježeg ploda brekinje iznosi oko 2 %, dok se iz 1 kg plodova dobije od 650 do 850 komada sjemenki. Prema spomenutim autorima, 1 kg sadrži od 65 000-85 000 sjemenki, a apsolutna težina sjemena od 12-15 g.

Prema istraživanjima Oršanića i dr. (2006), prosječan broj plodova u kg kretao se od 832 (2003) do 1098 (2004). Broj punih sjemenki u plodu iznosio je od 1,06 (2004) do 1,42 (2003). Apsolutna težina sjemena kretala se od 22,38 g (2004) do 30,67 g (2003). U 1 g ima prosječno 32 sjemenke. Vitalitet sjemena iznosio je od 73,60 % (2004) do 82,50 % (2004).

Klijavost je nadzemna. Prema Regentu (1980), sjeme brekinje tretira se prije sjetve identično kao i sjeme mukinje. Napominje kako je prije stratificiranja dobro sjeme močiti 24 sata u običnoj vodi. Prema istraživanjima Oršanića i dr. (2006), prosječna laboratorijska klijavost sjemena iznosila je od 55,96 % (2003) do 72,31 % (2004). Beti Piotto i Anna Di Noi (2001) navode prosječnu klijavost sjemena brekinje od 70-80% a Frehner i Fürst (1992) značajnije manje, odnosno od 20-40%. Da bi sjeme brekinje klijalo potrebno ga je stratificirati. Muller i Laroppe (1993) preporučuju stratifikaciju sjemena na temperaturi od 3ºC kroz 14 tjedana. Najbolji su rezultati, po navedenim autorima, dobiveni toplo-hladnom stratifikacijom. Postupak koji se koristi za divlju trešnju (*Prunus avium*) i kod brekinje daje dobre rezultate: 2 tjedna 20ºC, 6 tjedana 3ºC, 2 tjedna 20ºC, 2 tjedana 3ºC, 2 tjedna 20ºC i onda još "*n*" tjedana 3ºC do ukupnog vremena od 27 do 29 tjedana. Klijanje počinje spontano kod dnevne temperature od 15ºC i noćne temperature od 5ºC, a završava već za oko 14 dana. Ako je temperatura u klijalištu konstantna cijelo vrijeme (npr. 20-25ºC), 50 % stratificiranog sjemena proklije za oko 5 dana, dok ostatak sjemena neće isklijati, jer konstantne temperature induciraju sekundarnu dormantnost. Puno bolja klijavost postiže se ukoliko postoji oscilacija između dnevne i noćne temperature te ako je sjeme na hladnom i vlažnom mjestu. Prema današnjem iskustvu sjeme brekinje smrznuto na temperaturi od -21ºC zadržava klijavost 10 i više godina. Muller i Laroppe (1993) mjerili su sadržaj vlage u sjemenu u trenutku početka klijanja. Vlažnost je iznosila 38-40 %, no ti rezultati još nisu potvrđeni.

1.16. Općenito o rasadničkoj proizvodnji sadnica vrsta roda *Sorbus* L.

Vrste roda *Sorbus* L. mogu se razmnožavati sjemenom, reznicama, izdancima, cijepljenjem i kulturom tkiva. Najčešća metoda razmnožavanja je generativna, iako i ostale metode mogu dati dobre rezultate (Stein 1974).

Slika 9. Zelene reznice četiri vrste roda *Sorbus* L.

Prema Stilinoviću (1987), forme se razmnožavaju uglavnom kalemljenjem i to okuliranjem u ljeto ili kozjom nogom u proljeće (kod cijepljenja u krunu).

Piagnani i Bassi (2000) pišu kako se vrste roda *Sorbus* L. tradicionalno razmnožavaju sjemenom, čime je omogućena masovna proizvodnja sadnica. Prema spomenutim autorima, kultura tkiva kao način vegetativnog razmnožavanja također bi mogla omogućiti masovno razmnožavanje zanimljivih genotipova.

Prema Steinu (1974), nestratificirano sjeme vrsta roda *Sorbus* L. može se sijati krajem ljeta ili početkom jeseni dok se za proizvodnju sadnica u istoj vegetaciji koristi prethodno stratificirano sjeme čiju sjetvu obavljamo u proljeće. Za jesensku sjetvu preporučljivo je:
a) sjetvu treba obaviti sredinom ljeta jer nekim partijama sjemena ili vrstama odgovaraju toplo-vlažni uvjeti prije vlažnog i hladnog zimskog razdoblja odnosno prirodne stratifikacije (Heit 1968).
b) sjeme je dulje vrijeme izloženo napadu glodavaca, insekata i ptica pa je potrebno provesti odgovarajuću zaštitu.
(3) ponekad se koristi uskladišteno (staro) sjeme iz razloga što za naknadno dozrijevanje svježe skupljenog sjemena nema dovoljno vremena.

Regent (1980) piše kako se sjeme može sijati ujesen ili kasnije, po snijegu, ili ga treba stratificirati i sijati u proljeće. Slično Regentu pišu i Young i Young (1992) te ističu kako se sjeme vrsta roda *Sorbus* L. može sijati u jesen, pri čemu se sjeme plitko prekriva, a gredice malčiraju.

Prema Young i Young (1992), sjeme se sije u jesen, plitko prekriva, a gredice treba malčirati.

Piotto i Di Noi (2001) pišu kako se nestratificirano sjeme vrsta roda *Sorbus* L. sije u jesen odmah nakon skupljanja ili se stratificira toplo-hladnim postupkom (2-4 tjedna topla i 12-16 tjedana hladna stratifikacija) i sije krajem zime odnosno početkom proljeća. Autori navode kako se u većini slučajeva koristi samo prirodna stratifikacija (u jamama), a samo ponekad prije sjetve hladna stratifikacija u kontroliranim uvjetima (hladnjače i sl.) u trajanju od 8-16 tjedana. Sjetva stratificiranog (nedormantnog) sjemena vrši se krajem zime-početkom

proljeća kada postoje značajne temperaturne oscilacije (hladne noći/ topli dani). Ako je temperatura tla previsoka, sjetva u kasno proljeće može dovesti do sekundarne dormantnosti sjemena.

Stein (1974) također piše kako se za sjetvu na otvorenom koju obavljamo krajem zime ili u proljeće koristi stratificirano sjeme ili sjeme treba posijati dovoljno rano kako bi bilo izvrgnuto prirodnoj hladnoj stratifikaciji. Najbolje rezultate daje hladna stratifikacija sjemena na temperaturi oko 1ºC tijekom 60-120 dana (Barclay i Crawford 1984, Flemion 1931, Hilton i dr. 1965, Taylor i Gerrie 1987). Pojedini slučajevi kod kojih sjeme vrsta roda *Sorbus* L. može postati dormantno te proklijati tek druge ili treće vegetacije od sjetve su:
a) ako sjeme posijemo prekasno,
b) ako sjeme nedovoljno stratificiramo i
b) ako je temperatura klijanja previsoka (Fabricius 1931, Flemion 1931, Harris i Stein 1974).
Prema Regentu (1980), plodovi zasijani u jesen preleže do drugog proljeća, a djelomično naknadno dozrelo sjeme, ako se podvrgne višim temperaturama, postaje ponovno dormantno (sekundarna dormantnost).

Kontejnerska proizvodnja sadnica vrsta roda *Sorbus* L. obavlja se u staklenicima gdje je lakše kontrolirati uvjete potrebnih za klijanje i rast (McDonald 1986).

Čisto sjeme može se sijati u redove dok se mesnati plodovi ili suho macerirano usplođe sa sjemenom obavezno sije omaške. Sjetva čitavih plodova ili sjemena s mesnatim usplođem rezultira sporijim klijanjem, a sam postotak klijanja nije zadovoljavajući (Fabricius 1931, Flemion 1931, Heit 1967a). Stein (1974) piše kako je poželjno plitko prekrivanje sjemena od svega 1,5 mm dok Regent (1980) navodi precizniju dubinu sjetve oko 0,5 cm, ali ističe povezanost dubine sjetve o debljini sjemenke odnosno ploda. Sjeme se može prekriti slojem pijeska, piljevinom, pjeskovitim tlom ili tresetom od mahovine, a gredice treba dobro malčirati pogodnim materijalima kao što su borove iglice, treset od mahovine, drvene strugotine, slama ili lišće od bjelogorice. Malč prekriva sjeme kako ne bi bilo izloženo vanjskim utjecajima i pruža mu zaštitu od smrzavanja (Heit 1967a). Dobre rezultate daju sjetva nestratificiranog sjemena koju obavljamo u kasnu jesen ili tijekom zime u dobro prekrivene vanjske hladne lijehe, bez malčiranja kao i sjetva na snijegu (Fabricius 1931, Flemion 1931). Vrste roda *Sorbus* L. kliju epigeično.

Reznice nekih vrsta roda *Sorbus* L. koje uzimamo početkom ljeta dobro se zakorijenjuju i brzo razvijaju u snažnu biljku (McAllister 1985). Prema Stilinoviću (1987), razmnožavanje zelenim reznicama u uvjetima umjetnog zamagljivanja daje dosta slabe rezultate. Chalupa (1992) piše kako se jarebika uspješno razmnožava cijepljenjem, zelenim reznicama i kulturom tkiva. Postotak preživljavanja presađenih sadnica uzgojenih kulturom tkiva je dobar, a nakon pet godina visina stabala iznosila je od 3,5-4,0 pri čemu nije bilo razlike u odnosu na stabla uzgojena iz sjemena (Chalupa 1992). Moguć je i uzgoj sadnica jarebike iz oslobođenog embrija.

Sadnice vrsta roda *Sorbus* L. su otporne i nisu podložene napadima insekata ili biljnim bolestima iako česte štete na sadnicama čine jeleni i sobovi (Fabricius 1931, Van Dersal 1938).

Young i Young (1992) također ističu kako se sadnice svih vrsta iz roda *Sorbus* L. jednostavno uzgajaju i kako su vrlo otporne, a jedine štete čine jeleni odgrizanjem izbojaka na sadnicama koje nisu zaštićene. Prema Harrisu i Steinu (1974), za sadnju na terenu najbolje su presađenice 1+1, ali su dobre i dvogodišnje sadnice (2+0). Regent (1980) piše kako su za sadnju na terenu najbolje školovane biljke starosti 1+1, no, često se koriste i dvogodišnje, nepikirane.

1.17. Rasadnička proizvodnja sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.)

Prema Regentu (1980), sjeme se može sijati ujesen ili kasnije, po snijegu, ili ga treba stratificirati i sijati u proljeće. Dubina sjetve iznosi oko 0,5 cm, a sjeme se prekriva sa 2-3 mm zemlje. Dirr i Heuser (1987) pišu kako se sjeme mukinje može sijati i u jesen. Prema navedenim autorima, dobra klijavost sjemena postiže se nakon 3 mjeseca tople i 3 mjeseca hladne stratifikacije. Frehner i Fürsu (1992) ističu kako se sjeme mukinje drži 7-8 mjeseci u stratifikatu, a sije u travnju ili početkom svibnja na dubinu od 3-5 mm. Sjeme je potrebno zaštititi od napada ptica i miševa, a klijance držati pod zasjenom. Iz 1 kg sjemena može se proizvesti od 20 000-25 000 komada sadnica. MacDonald (1986) preporučuje gustoću sjetve mukinje od 200-250 sjemenki/m^2.

Prema Stilinoviću (1987), mukinja raste najsporije od ostalih vrsta roda *Sorbus* L. iako ni ostale ne izrastu na kraju prve godine više od 10-20 cm. Predlaže uzgoj sadnica mukinje u sijalištu rasadnika dvije vegetacije, dok je za vrtne forme potrebno školovanje. Regent (1980) piše kako su za sadnju na terenu najbolje školovane biljke starosti 1+1, no često se koriste i dvogodišnje, nepikirane. Prema Frehneru i Fürstu (1992), sadnice mukinje uzgajaju se u sjemeništu rasadnika jednu (1+0) ili dvije (2+0) vegatacije. Razmak u sijalištu između biljaka i redova iznosi 12-15 x 20 cm. Sadnice mukinje isporučuju se iz rasadnika kao presađenice 2+2 ili 2+3.

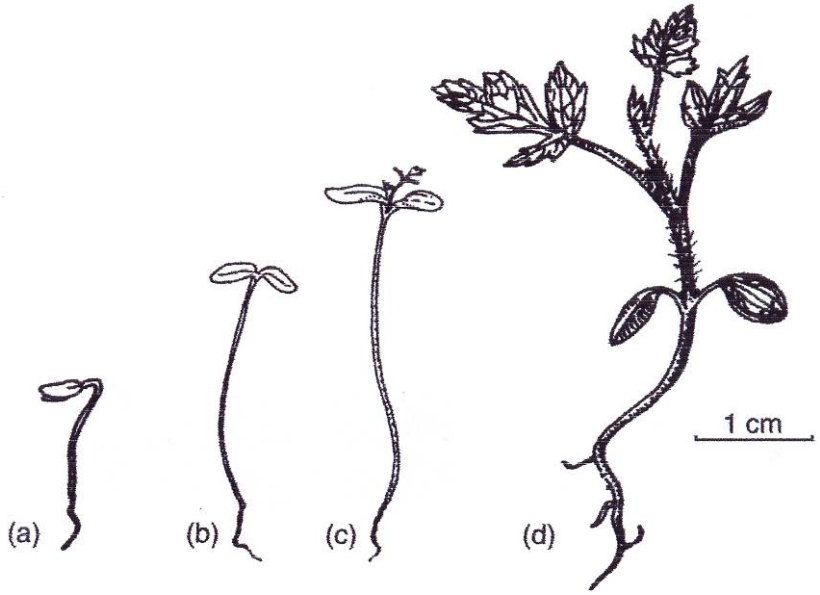
Dirr i Heuser (1987) pišu kako se kultivari mukinje "*Lutescens*" i "*Magnifica*" mogu cijepiti na podlogu vrste *Sorbus intermedia* metodom običnoga spajanja. Cijepljenje se obavlja u veljači na dobro zakorijenjenu podlogu. Po potrebi se prije samog spajanja vrši orezivanje nadzemnoga dijela podloge. Nakon cijepljenja cijelu plemku i spoj treba umočiti u tekući vosak. Mjesto cijepljenja pokriva se vlažnim tresetom i najlonom. Potrebno je održavati temperaturu od 7ºC. Prema nekim autorima kultivar "*Lutescens*" može se cijepiti na podlogu vrste *Sorbus americana*. Istraživanja provedena u Engleskoj govore kako kultivari mukinje bolje rastu na podlozi običnoga gloga (*Crataegus laevigata)* nego na sadnicama vlastite vrste. Cijepljenje se obavlja kopuliranjem s jednogodišnjom plemkom. Tijekom ljeta svi kultivari mukinje mogu se cijepiti metodom okuliranja. Na podlozi se načini rez u obliku slova "T" u koji se umetne pup željenoga kultivafra. Stilinović (1987) piše kako se forme mukinje mogu kalemiti na podlogu *Sorbus intermedia*.

1.18. Rasadnička proizvodnja sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.)

Frehner i Fürst (1992) pišu kako se sjeme jarebike drži 5-6 mjeseci u stratifikatu, a sije u travnju i početkom svibnja na dubinu od 1-2 mm. Sjeme je potrebno zaštititi od napada ptica i miševa, a klijance držati pod zasjenom. Iz 1 kg sjemena može se proizvesti od 50 000-80 000 komada sadnica. Prema Stilinoviću (1987), sjeme jarebike sije se odmah po čišćenju ili se čuva "na suhom" i tri mjeseca prije sjetve stratificira na temperaturama između 1ºC i 8ºC. Što je temperatura bliže nuli, to se dormantnost brže svladava. Grime i dr. (1988) pišu kako se jarebika razmnožava sjemenom koje proklije prvoga ili drugog proljeća. Prema nepoznatom autoru (1963), klijanje na otvorenom završava većim dijelom drugog proljeća od sjetve. Bärtles (1985) navodi zanimljiv način sjetve sjemena jarebike: kokošinjac se dobro očisti i živina se hrani jedan dan plodovima ove vrste, a zatim se slijedećeg dana gnojivo prikupi i rasije omaške po gredicama.

Hipokotil jarebike je duljine 2-4 cm, gol i drvenast (Muller 1978, Raspé, neobjavljeni rad). Klijanac ima dva kotiledona, ovalno su eliptičnog oblika s golim peteljkama duljine 1-2 mm. Kotiledoni imaju ušiljenu bazu duljine od 5,5 do 8,5 mm, zeljasti su i goli sa široko zaobljenim vrhom. Epikotil je duljine od 2-7 mm, poludrvenast, fino dlakav. Listovi su

naizmjenični s peteljkama duljine 2-5 mm, više ili manje dlakavi, ovalnoga oblika, jednostavni do perasti; baza im je manje ili više tupa, listići su duljine 1-1,5 cm, zeljasti, goli ili s nekoliko jednostavnih dlačica. Listići mogu biti pliće ili dublje nazubljeni (lapoviti), vrhovi režnjeva su ušiljeni (Muller 1978). Na slici 10 prikazane su faze klijanja jarebike.



Slika 10. Klijanac jarebike starosti: 2 dana (a), 8 dana (b), 3 tjedna (c) i 7 tjedana (d)

Prema Frehneru i Fürstu (1992), sadnice jarebike uzgajaju se u sjemeništu rasadnika samo jednu vegetaciju (1+0). Razmak u sijalištu između biljaka i redova iznosi 15 x 20 cm. Sadnice jarebike isporučuju se iz rasadnika kao presađenice 1+1 ili 1+2.

Dirr i Heuser (1987) pišu kako se sadnice jarebike mogu uzgojiti generativno, reznicama i cijepljenjem. Spomenuti autori pišu kako sjeme kultivara "*Pendula*" daje 60% normalnih i 40% visećih formi.

Reznice se uzimaju sredinom svibnja, tretiraju IBA hormonom u prahu koncentracije 3000 ppm, pikiraju u mješavinu pijeska i perlita. Potrebno je redovito zamagljivanje. Reznice se zakorjenjuju (65%) u roku od 12 tjedana.

Kultivar "*Pendula*" po standardu cijepi se na podlogu tipične vrste - *Sorbus aucuparia* L. na visinu od 1,8 m. Kao podloga za kultivar "*Pendula*" može se koristiti vrsta *Sorbus intermedia*. Kultivar "*Beissneri*" se cijepi na podlogu vrste *Sorbus intermedia*. Postoje brojni kultivari jarebike za koje je karakteristično da se s uspjehom cijepe bilo kopuliranjem ili okuliranjem (Dirr i Heuser 1987).

Prema Stilinoviću (1987), varijeteti jarebike kaleme se na *Sorbus aucuparia* "*Edulis*" iz razloga što ona razvija dobro stabalce. Isti autor piše kako se varijateti jarebike mogu kalemiti i na vrstu *Sorbus intermedia*.

Hansen (1990) je ispitivao sposobnost zakorjenjivanja zelenih reznica vrsta *Sorbus aucuparia* i *Sorbus hybrida* koje su uzete sa sadnica uzgajanih na otvorenom i u stakleniku. Zakorijenilo se samo 9 % vršnih reznica koje su uzimane s postranih grana na gornjem dijelu krošnje stabala starih od 8-12 godina. Reznice uzete sa sadnica starosti 2-3 godine zakorijenile su se 38%. Reznice vrste *Sorbus hybrida* s 3 nodija, uzete u vrijeme dok izbojci još nisu odrvenili, zakorijenile su se sa 44%, dok je zakorjenjivanje u slučaju vršnih reznica iznosilo 64%. Zelene reznice, duljine 6-10 cm, uzete sa snažne matične biljke na mjestu početka rasta ovogodišnjih izbojaka, zakorjenjuju se puno bolje (85-94%) od reznica duljine

3-6 cm (56-62%). Na zelenim bazalnim reznicama vrste *Sorbus aucuparia* duljine 6-10 cm može se razviti 26, a na reznicama *Sorbus hybrida* 16 korjenčića, za razliku od terminalnih reznica iste duljine uzetih s vrhova izbojaka duljine od 20-30 cm, na kojima se razvije 15 odnosno 7 korjenčića. Zelene reznice bolje su se zakorijenile nakon tretiranja IBA hormonom u prahu koncentracije od 0.5-2.0% (5000-20000 ppm). U istom istraživanju, kod obje vrste, dokazan je veći broj korjenčića po reznici nakon tretiranja hormonom koncentracije od 1.0 i 2.0 %.

Chalupa (2002) je istraživao utjecaj starosti, mjesta uzimanja i genotipa na uspjeh razmnožavanja zrelih stabala jarebike metodom kulture tkiva. Istraživanja su pokazala mogućnost korištenja juvenilnih dijelova selekcioniranih genotipova zrelih stabala za *in vitro* razmnožavanje. Materijal za razmnožavanje uzet s nižih grana i s apikalnog meristema pupoljaka pokazao je visoki koeficijent razmnožavanja u hranjivom mediju obogaćenom citokininom (BA, TDZ) i auxinom (IBA). Prema istom autoru, eksplatant uzet sa juvenilnih dijelova zrelih stabala ima dobru sposobnost zakorjenjivanja i daje sadnice koje su pokazale dobar rast na šumskim tlima. Preživljavanje biljaka uzgojenih kulturom tkiva u pokusnim plohama bilo je visoko, a gubici tijekom zime mali. Visinski i debljinski rast sadnica uzgojenih kulturom tkiva od juveniziranih dijelova zrelih stabala bio je značajan, a njihove dimenzije nakon pet godina mogu se uspoređivati s dimenzijama stabala uzgojenih sjemenom.

Razmnožavanje *in vitro* vrši se pomoću zelenih reznica i biljnih dijelova na mediju koji sadrži hormone na bazi cytokinina i auxina (Chalupa 1987, 1988, Hansen 1990). Jörgensen i Binding (1984) otkrili su metodu kalusiranja iz protoplasta (izoliranih iz vršnih pupova).

1.19. Rasadnička proizvodnja sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.)

Prema Kauschu (2000), oskoruša se danas uzgaja bez većih problema uz napomenu kako je njezin uzgoj vrlo skup. Prema Frehneru i Fürstu (1992), sjeme oskoruše drži se 6-7 mjeseci u stratifikatu, a sije u travnju ili početkom svibnja na dubinu od 2-3 mm. Sjeme je potrebno zaštititi od napada ptica i miševa. Iz 1 kg sjemena može se proizvesti od 10 000-15 000 komada sadnica.

Winkler (1999) piše kako sjeme oskoruše i brekinje klije u tami tijekom stratifikacije. Tehnološki proces uzgoja klijanaca oskoruše identičan je brekinji pa se neće ovdje opisati. Također, vrlo su slične biološke osobine brekinje i oskoruše, a osnovna je da obje vrste u početku razvijaju dugačku žilu srčanicu. Kako bi se izbjegao često puta težak i zamoran posao sjetve sjemena iz ruke, za sjetvu sjemena oskoruše u kontejnere mogu se koristiti i pneumatske sijačice. Prednost ovakvih naprava zasniva se na činjenici da je konstruirana tako da u svaki otvor kontejnera upadne po jedna sjemenka, a ne više. U novije vrijeme za presadnju kontejnerskih sadnica oskoruše koriste se sadilice za proizvodnju duhana. Ovaj način školovanja sadnica još nije dovoljno istražen.

Kausch (2000) je opisao tehnološki proces proizvodnje sadnica oskoruše na otvorenom. Proizvodnja sadnica počinje sjetvom sjemena u kontejnere Jiffypots dimenzija 6 x 6 cm. Tresetni lončići drže se do kraja svibnja na podlozi od pijeska. Protiv polijeganja ponika oskoruše koristi se preparat "Fonganil", a nakon dva tjedna "Prävikur". Do jeseni sadnice narastu u visinu od 15-20 cm, a preko zime se štite na plastičnom folijom koja se postavi preko izrađenih lukova. Presadnja sadnica iz lončića na polje obavlja se u proljeće. Prije presadnje nužno je pripremiti tlo, najčešće jesenskim oranjem i tanjuranjem (2x). Pogodna predkultura prije uzgoja sadnica oskoruše je duhan.

Tri moguća načina presadnje sadnica oskoruše (Kausch 2000):

1. ručno,
2. pomoću specijalnog stroja za presadnju koji pravi utore u tlu u koji se stavljaju sadnice. Uz sadnicu se prigrne zemlja i dobro ugazi.
3. pomoću mehanizirane sadilice (npr. "Spapperpi") gdje radnici sjede leđima okrenuti suprotno od smjera vožnje. Na sadilici postoje klinovi koji prave utore u tlu u koje radnici stavljaju sadnice čime se formiraju redovi.

Kod presadnje sadnica vrlo je važno da se tresetni lončić prekrije zemljom. U protivnom može doći do isušivanja kontejnera i propadanja sadnica. Nakon presadnje, po potrebi, obavlja se ručno okopavanje oko sadnica. Ukoliko sadnice rastu prebrzo, koristi se uski valjak u kombinaciji sa "Crümmler" koji obavlja suzbijanje korova. Ovaj uređaj koristi se dva do tri puta, nakon čega se motikom vrši ručno okapanje. Zbog bolje otpornosti sadnica, krajem lipnja se između redova aplicira kalimagnezij, a ponekad se upotrebljavaju hormoni rasta. Na ovaj način izbjegava se postavljanje kolaca uz sadnicu i vezanje koje je dosta skupo. Visina sadnice na kraju prve vegetacije ne prelazi 1,0 m. Autor predlaže da se uz 50% sadnica postavi kolac uz koji se biljka priveže.

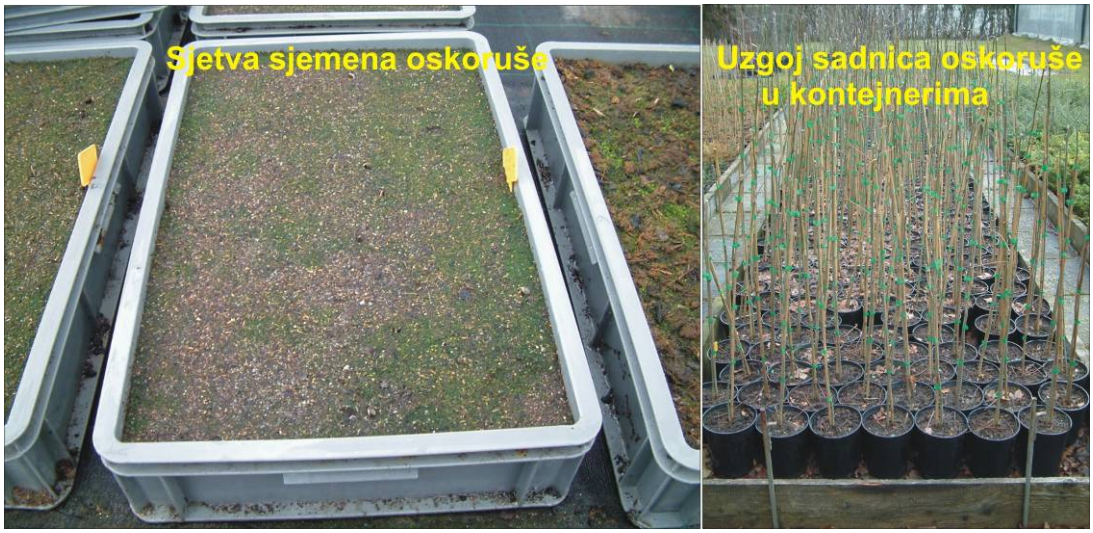
Dvogodišnje sadnice često napada gljiva *Venturia inaequalis*. Suzbijanje se vrši zaštitnim sredstvima koja se koriste kod drugih jezgričavih vrsta voćaka. Kod odabira sredstava za tretiranje koriste se ona koja imaju djelotvoran učinak i na suzbijanje raka. To su npr. "Euparen", "Malvin" ili "Benomyl". U slučaju sadnje starijih (većih) sadnica oskoruše u sastojini s puno svjetla i s velikim razmakom sadnje ne postoji velika opasnost od napada gljive *Venturia inaequalis*.

Prema Kauschu (2000), oskoruša se osim sjemenom može razmnožavati i drugim načinima: reznicama, dijelovima korijena, cijepljenjem (kopuliranje i okuliranje) i *in-vitro*.

Stilinović (1987) piše kako se oskoruša kalemi na krušku, a često se kao podloge koriste sadnice gloga proizvedene iz sjemena. Pupove za kalemljenje treba uzimati samo sa grana koje još uvijek nisu završile prirast.

Prema Frehneru i Fürstu (1992), sadnice oskoruše uzgajaju se u sjemeništu rasadnika jednu (1+0) vegetaciju. Razmak u sijalištu između biljaka i redova iznosi 15 x 20 cm. Sadnice oskoruše isporučuju se iz rasadnika kao presađenice 1+1, 1+2 ili 1+3. Autori preporučuju uzgoj sadnica oskoruše u kombinaciji s kruškom.

Prema Meier-Dinkel (1998), zreli plodovi oskoruše drobe se rukama nakon čega se sjeme ispire u vodi. Kod toga je važno da se mesnato usplođe ploda do kraj ukloni tj. sjeme mora biti čisto od usplođa. Sjeme s mogućim nečistoćama suši se nekoliko dana, nakon čega se sve primjese mogu ručno lako odvojiti. Budući da nemaju utjecaj na klijanje, odvajanje primjesa nije potrebno. Sjeme se čuva na hladnom i suhom mjestu. Dva i pol mjeseca prije sjetve, sjeme je potrebno staviti u vlažni pijesak i prekriti ga tankim slojem pijeska. Posuda sa sjemenom drži se u hladnjak na temperaturi + 4ºC. Pri kraju stratifikacije pojedine sjemenke mogu proklijati. Nakon stratifikacije posudu sa sjemenom treba staviti na toplo mjesto (+20ºC) i za nekoliko dana sjeme počinje sa klijanjem. Male Jiffy ili plastične lončiće volumena 1,3 do 1,5 l napunimo tresetom pomiješanim sa mineralnim gnojivom. Proklijale sjemenke ili zakorijenjeni klijanci presađuju se u ovaj veći lončić. Odmah nakon presadnje vrši se tretiranje fungicidom. U fazi odrvenjavanja klijanca, obavlja se jedno do dva tretiranja. Klijanaci se drže u stakleniku ili u toploj prostoriji. Pošto klijace oskoruše karakterizira brzi rast, za kratko vrijeme trebat će ih vezati uz kolac kako se tijekom zalijevanja ne bi savili. Kada prođe opasnost od mraza, sadnice zajedno sa Jiffy lončićem mogu se presaditi u veće plastične lončiće ili na gredice gdje se obavlja školovanje biljaka (rastilište). Sadnice u plastičnim lončićima većih volumena do kraja vegetacije narastu od 80 do 120 cm. Takve sadnice pogodne su za direktnu sadnju na terenu, bilo u sastojini ili u parkovima. Sadnice oskoruše uzgojene u Jiffy lončićima se školuju od 1-3 godine nakon čega slijedi sadnja na stalno mjesto. Nakon sadnje na terenu još uvijek se primjećuje mali korijenov busen kao rezultat početnog uzgoja u Jiffy lončićima. Sadnjom sadnica zajedno sa Jiffy posudom nema gubitka koji se događaju kod presadnje sadnica golog korijena (klasična metoda). U prvoj godini uzgoja sadnica oskoruše obavlja se zaštita protiv biljnih bolesti i štetnika kao i zalijevanje, ovisno o vremenskim prilikama.



Slika 11. Sjetva oskoruše u perforirane plastične sanduke nakon čega se obavlja pikiranje klijanaca u kontejnere gdje nastavljaju rasti uz potporu bambusovim štapom (foto: D. Drvodelić, BOKU, Austrija, 2009).

1.20. Rasadnička proizvodnja sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz.)

Rasadnička proizvodnja brekinje identična je rasadničkoj proizvodnji mukinje uz uvažavanje određenih specifičnosti vezanih uz stanišne uvjete u rasadniku, biološka svojstava i ekološke zahtjeva vrste, tehničko-tehnološke opremljenosti rasadnika i sl. Kausch-Blecken von Schmeling (1994) piše kako se sjeme brekinje može sijati odmah nakon čišćenja. Sjeme se prekriva tankim slojem pijeska i zaštićuje od ptica. Na ovaj način sjeme je tijekom zime izvrgnuto prirodnoj hladnoj stratifikaciji. Stratifikacija sjemena na umjetan način (u laboratoriju) uspješna je samo onda ako se sjeme neprekidno drži u važnim i hladnim uvjetima kroz dva do tri mjeseca. Ako se nestratificirano sjeme sije u proljeće, ono klije tek slijedeće godine. Frehner i Fürst (1992) ističu kako se sjeme brekinje drži 5-6 mjeseci u stratifikatu, a sije u travnju ili početkom svibnja na dubinu od 2-3 mm. Sjeme je potrebno zaštititi od napada ptica i miševa, a klijance držati pod zasjenom. Iz 1 kg sjemena može se proizvesti od 6000-8000 komada sadnica. Winkler (1999) piše kako se u plastične sanduke dimenzija 40x60 cm, sa 50% perforiranim dnom, sije oko 800 sjemenki (slika 11). Kako bi desekacija korijena klijanaca bila uspješna, sanduci za sjetvu moraju biti s jače perforiranim dnom. Nakon sjetve sjeme se prekriva sa 0,5 cm pijeska. Ukoliko je dubina prekrivanja veća, klijanci razvijaju previše dugačak vrat korijena što otežava pikiranje i ima negativan utjecaj na kvalitetu sadnica. Najvažniji čimbenik za klijanje sjemena, odnosno rast hipokotila, je ravnomjerna vlažnost. Radi sprečavanja bolesti, sanduci se steriliziraju vodenom parom nakon čega se pune mješavinom treseta i pijeska (2:1) u debljini oko 5-6 cm i sve se dobro poravna. Sjeme se sije omaške iz ruke i to što je moguće ravnomjernije. Nakon 14 tjedana od sjetve sanduci se prenose na zasjenjeno mjesto u stakleniku ili u zimskom vrtu. Važno je da se sanduci polože na prazne kontejnere ili lončiće kako bi ispod njih bilo izraženije strujanja zraka. To je potrebno iz zbog prozračivanja supstrata te biološke osobine brekinje da u prvih nekoliko dana nakon nicanja razvija dugačku žilu srčanicu (glavni korijen). Kada glavni korijen prođe kroz sloj supstrata debljine 5-6 cm, dolazi u kontakt sa zrakom koji vrši tzv. zračno podrezivanje ili desekaciju korijena. To znači da se vrh glavnog korijena suši i odumire, a paralelno se razvija bočno korijenje. Winkler (1999) piše kako se u prvih nekoliko dana uzgoja u plasteniku ili stakleniku sanduci trebaju dodatno prekriti plastičnom folijom. Mora se voditi računa da se plastičnom folijom ne prekrije dno sanduka. Ispod najlona je veća zračna vlaga, klijanci slabije transpiriraju i vlaga u supstratu se dulje zadržava.

Kausch-Blecken von Schmeling (1994) naglašava kako se sjeme brekinje sije u trenutku kada u stratifikatu proklije od 10-20 % sjemenki. Sjeme se plitko prekriva s pijeskom, a gredica mora biti stalno vlažna. Gredice se u slučaju sunčanih dana zasjenjuju. Jedna od obveznih mjera njege kod uzgoja sadnica brekinje odnosi se na podrezivanje korijenskog sustava. Već na kraju prve godine (ukoliko je dobar prirast) sadnice mogu postići potrebne dimenzije za prodaju no ipak se češće isporučuju u dobi od dvije a ponekad i tri godine. Uzgoj stablašica brekinje istovjetan je kao i kod drugih vrsta. Ukoliko se sadnicama ispravno podreže korijen, dolazi do razvoja bogatog korijenskog sustava. Zbog prirodno snažnog korijena, njegovo podrezivanje oštrom štihačom je puno teže u odnosu na druge načine podrezivanja (npr. mehanizirano, pomoću pluga). Klijanci koje niknu na gredicama ili lijehama (na otvorenom) mogu se presaditi ili se sjeme sije u stakleniku (u kontejnere), a nakon nicanja biljčice se pikiraju. Kod pikiranja u male kontejnere od treseta (tipa Jiffypots) korijenski sustav se brzo razvija. Nakon toga biljke se iz kontejnera presađuju na otvoreno. Za jednu do najkasnije dvije godine sadnice postižu visine od 40/70 ili 50/80 cm i imaju dobro razvijen korijenski sustav. Sadnice iz kontejnera Jiffypots se mogu presaditi na otvoreno ili u veće kontejnere od takvog materijala koji može prorasti korijenski sustav. Sadnice uzgojene u kontejnerima mogu se u bilo koje vrijeme presaditi, a ukoliko se radi o normalnim tlima, uspjeh presadnje je dobar. U budućnosti je potrebno istražiti jesu li sadnice gologa korijena

bolje ukoliko se radi o sadnji na suha tla. Došlo se do spoznaje kako su kontejneri čije su stjenke građene od treseta štetni ukoliko se treset osuši. Kausch-Blecken von Schmeling (1994) piše kako sadnice brekinje ne trebaju potporu uz kolac. Sadnice sporo rastu a lignificiraju rano i dobro. Kolac se postavlja samo u slučaju naglog visinskog rasta. Dobra su iskustva s kontejnerskim uzgojem biljaka brekinje. Za punjenje kontejnera koristi se treset TKS 1, a u ljeto se dodaje gnojivo s produženim djelovanjem (tipa *Osmocote* i sl.). Od 1 kg sjemena brekinje može se proizvesti 10000 do 20000 sadnica odnosno iskoristivost sjemena je od 1/3 do 2/3. Autor naglašava kako je moguće dobiti i bolje rezultate iskoristivosti sjemena. Bärtles (1985) navodi zanimljiv način sjetve sjemena brekinje: kokošinjac se dobro očisti i živina se hrani jedan dan plodovima ove vrste, a zatim se slijedećeg dana gnojivo prikupi i rasije omaške po gredicama.

Lyapova i Palashev (1988) pišu kako brekinja najbolje raste kod 50%-tne zasjene.

Prema Frehneru i Fürstu (1992), sadnice brekinje uzgajaju se u sjemeništu rasadnika jednu (1+0) ili dvije (2+0) vegetacije. Razmak u sijalištu između biljaka i redova iznosi 15 x 20 cm. Sadnice brekinje isporučuju se iz rasadnika kao presađenice 1+1, 1+2 ili 2+1.
Stilinović (1987) piše kako se brekinja razmnožava isključivo generativno te kako kalemljenje kod ove vrste nije moguće.

1.21. Biljne bolesti i štetnici na vrstama roda *Sorbus* L.

Fabricius (1931) i Van Dersal (1938) pišu kako su sadnice vrsta roda *Sorbus* L. otporne i ne napadaju ih biljne bolesti i štetnici, no ipak česte štete na njima čine jeleni i sobovi. Prema Rehderu (1960), na jarebici i mukinji poznato je nekoliko značajnih bolesti. Vjerojatno najčešću bolest uzrokuje rđa na borovici *Gymnosporangium juniperi* Link. (*Basidiomycetes, Uredinales*) koja ecidijski stadij stvara na jarebici a teleuto stadij na običnoj borovici (*Juniperus communis*). Rđa na borovici je široko rasprostranjena u Škotskoj, dok je u Engleskoj rijetka. Krajem ljeta na lišću (u skupinama) dolazi do razvoja narančastih savinutih ecidija duljine oko 2 mm. Zbog navedenog simptoma ova bolest se u engleskom govornom području naziva "cluster-cup". U drugim zemljama, naročito Sjevernoj Americi, postoje i druge vrste iz roda *Gymnosporangium* koje ecidijske stadije stvaraju na raznim vrstama roda *Sorbus*, a teleuto stadij na borovicama (*Juniperus* sp.). Na području Velike Britanije vrlo je česta rđa *Ochrospora ariae* (Fckl.) Ramsb. koja ecidijski stadij stvara na rodu *Anemona* te uredo i teleuto stadij na jarebici i ostalim vrstama roda *Sorbus*.

Na listu jarebike vrlo često su primjetne kružne mrlje i prošaranost lista (Polák i Zieglerová 1996). U nekim slučajevima identificirani su uzročnici koji izazivaju klorozu listova jabuke i mozaik virusa jabuke ili oboje (Polák i Zieglerová 1996). Führling i Büttner (1988) govore o klorotičnim kružnim mrljama i pjegavosti lista koju uzrokuju patogeni virusi iz grupe topso i tobamo. Bakterija *Erwinia amylovora* koja uzrokuje palež na varijetetima različitih vrsta ruža može se pojaviti i na jarebici (Zeller 1979, Schaefer i dr. 1983, van der Zwet 1995).

Rehder (1960) piše kako je *Eutypella sorbi* Sacc. (*Ascomycetes, Sphaeriales*), konidijski stadij gljive *Cytospora rubescens* Tul. *f. sorbi* Sacc. (Fungi Imperfecti, sphaeropsidales) povezana s ugibanjem jarebike u Škotskoj. Gljiva je također zabilježena i na području Engleske, ali vjerojatno samo kao saprofit. Često dolazi na mrtvoj kori, no njezina štetnost je još prilično nejasna (dvojbena). Spore konidijskog stadija izgledaju poput tamnocrvenih vitica. U kontinentalnom dijelu štete radi gljiva *Valsa leucostoma* (pers. Ex Fr.) fr. (*Ascomycetes, Sphaeriales*) odnosno njezin konidijski stadij. Gljiva je zabilježena na mukinji i jarebici. Na području Velike Britanije, ove gljive obično dolaze na vrstama roda *Prunus* spp. ali su otkrivene i na jarebici. Postoji dvojba da li su navedene gljive paraziti.

Gljiva *C. chrysosperma* (Pers.) Fr., koja dolazi na topoli, te *C. massariana* Sacc koja je ponekad očiti parazit na vrstama roda *Sorbus* L., posebno na fiziološki oslabjelim stablima uslijed drugih čimbenika. Gljive su otkrivene na području Sjedinjenih Američkih Država i u kontinentalnim *dijelovima Velike Britanije.*

Prema Šumarskoj enciklopediji (grupa autora), rđa *Gymnosporangium juniperi* u ecidijskom stadiju uzrokuje žute jastučiće na lišću jarebike. Rđa *Ochrospora arise* dolazi u uredostadiju i teleutostadiju na jarebici. Grančice mukinje i jarebike napada *Valsa leucostoma*. Pepelnicu na lišću izaziva *Podosphaera oxyacanthae,* krastavost lišća *Venturia aucuparia. Do truleži dovodi Armillariella mellea* i *Polyporus squamosus*.

Različite vrste roda *Sorbus* L. napada u našim šumama manji broj štetnih vrsta poznatih i na različitom drugom šumskom drveću; to su: na korijenu *Otiorrhynchus singularis*, pod korom *Scolytus mali*, na lišću *Hyponomeuta evonymellus*, *H. padella*, *H. cognatella* i *H. padi*, *Totrix viridana*, *Hibernia defoliaria*, *Amphidasis betularia* i *Aporia crataegi*.

Rehder (1960) piše kako vrste roda *Sorbus* L. može napasti i pepelnica dunje-*Podosphaera oxycanthae* (DC) de Bary no ona ne pričinjava štete na području Velike Britanije. *Venturia aucupariae* (Lasch) Rostr. (*Ascomycetes, Sphaeriales*), gljiva vrlo slična vrsti *V. inaequalis* (Cke.) Wint. koja uzrokuje krastavost ploda jabuke, može napasti razne vrste roda *Sorbus* L., uključujući jarebiku, mukinju i brekinju, tri glavne vrste drveća iz navedenoga roda na području Velike Britanije. Gljiva napada većinom lišće iako se može pojaviti i na mladim izbojcima te može biti uzrokom značajnije defolijacije. Vrsta nije toliko značajna za područje Velike Britanije iako je zabilježena na jarebici. Štete na lišću na području Velike Britanije čine brojne vrste gljiva, uključujući *Septoria sorbi* Lasch (Fungi Imperfecti, Sphaeropsidales), ali one općenito dolaze na starom ili otpalom lišću i nemaju patološku važnost. Na području Sjedinjenih Država, vrste roda *Sorbus* L. ponekad su teško napadnute bakterijskom paleži koju uzrokuje bakterija *Erwinia amylovora* (Burr.) Winsl. Et al. Nedavno je ova bolest zabilježena kod vrsta roda *Sorbus* L. na području Velike Britanije gdje je lokalno poznata kao štetnik na kruški.

U SAD-u sadnice jarebike često napadaju jeleni (nepoznati autor 1963). Na sjeveru Švedske losovi se zimi prehranjuju jarebikom (Lundberg i dr. 1990, Andren i Angelstam 1993, Shipley i dr. 1998). Na jugoistoku Norveške losovi se hrane jarebikom i tijekom ljeta (Hjeljord i Histøl 1999). U Škotskoj se tijekom ljetnih mjeseci jarebikom hrane obični jeleni (Miller i dr. 1982). Jacob (1988) je utvrdio da se prehrana lještarke gluhe (*Tetrastes bonasia*) u francuskim Alpama od siječnja do travnja sastoji uglavnom od pupova jarebike.
Prema Heroldova i dr. (2003), djelomične štete od jelenske i srneće divljači nastale odgrizanjem jednogodišnjih izbojaka jarebike mogu usporiti rast sastojina, ali ne ugrožavaju njihovu ukupnu stabilnost. U nekim područjima zbog šteta koju pričinjava jelenska i srneća divljači odgrizanjem vršnih izbojaka na mladim stablima jarebike ona nisu u mogućnosti prerasti "kritičnu zonu" i ne dosižu potrebne dimenzije za cvatnju i učinkovito plodonošenje. U takvim uvjetima može doći do postepenog smanjivanja plodonošenja stabala jarebike, a povezano s time i smanjivanja njezinih sastojina. Ograničavanje rasta mladih stabala jarebike uslijed šteta od divljači može dovesti do poremećaja u procesu prirodne obnove šumskih sastojina i stabilnosti ekosustava.

Prema Šumarskoj enciklopediji (grupa autora), između kore i drva hodnike radi krasnik *Agrilus mendax* Mannh (na mukinji i jarebici), potkornjaci: *Eccoptogaster mali* (na jarebici), *Trypodendron (Xyloterus) domesticum*, *Scolitus rugulosus* (na mukinji, jarebici i brekinji) i *Pteleobius kraatzi* (na jarebici). Bijelu trulež vanjskih godova uzrokuje *Armillariella mellea*, a centralnu bijelu trulež *Polyporus squamosus*.

1.22. Vrste roda *Sorbus* L. u biljnim zajednicama Europe

Mukinja je vrsta koja raste na stjenovitim terenima u pojasu bukovo-jelovih šuma a često i niže. Nalazimo je i u termofilnim šumskim zajednicama, u šibljacima i na otvorenim kamenjarima. Dolazi u visinu do 1700 metara. Prema Hegiju (1981), obična mukinja je europsko-mediteransko-montanska vrsta koja uspijeva u srednjoj Europi od nizinskog područja pa sve do gornje granice šumske vegetacije. Nalazimo je u svijetlim gorskim šumama, uz rub šume i vrtača te na kamenitim, grmljem obraslim obroncima gorskog i pretplaninskog područja, a spušta se i daleko u dublje doline (50-1600 m).

Što su klimatski uvjeti topliji, dolazi na većim nadmorskim visinama. Mukinja je heliofilna i polumezofilna vrsta drveća. Uspijeva na karbonatnoj i silikatnoj matičnoj stijeni. U pogledu hranjiva ima veće zahtjeve od jarebike zbog čega je njezin optimum uspijevanja na mineralno bogatim tlima, ali je tu zbog svojih zahtjeva prema svjetlu često potisnuta. Nema velike zahtjeve prema stalnoj vlazi u tlu. Otporna je na mrazeve. U Republici Sloveniji većinom raste u sastojinama hrasta medunca, crnoga bora, crnog jasena i hrasta kitnjakaa najčešće se ipak javlja u submediteranskoj zoni na karbonatnim tlima gdje su povoljniji toplinski uvjeti. Prema Prešernu (1975), u kontinentalnom području Slovenije, mukinja raste u specifičnim (ekstremnim) šumskim zajednicama.

Thomas F. M. (2000) je istraživao utjecaj suše na rast i vodni balans sadnica četiri listopadne vrsta drveća (*Fagus sylvatica* L., *Quercus petraea* [Matt.] Liebl., *Q. pubescens* Willd., *Sorbus aria* [L.] Cr.) rasprostranjenih na plitkim karbonatnim tlima Srednje Europe. Dvogodišnje sadnice presađene su u lizimetre, a zatim podvrgnute dvama razdobljima ekstremne suše (u trajanju od 11 i 10 tjedana). Nakon prvog razdoblja suše uslijedilo je obilno zalijevanje. Kontrolne sadnice kontinuirano su zalijevane. Reakcija sadnica navedenih vrsta na stres uzrokovan sušom ispitivan je analizom pV, mjerenjem provodljivosti u listu i stvarnog vodnog potencijala. Dodatni pokusi s utjecajem suše provođeni su na odvojenim izbojcima nekih vrsta. Dokazano je kako vrsta *Sorbus aria* može uspijevati čak i na ekstremno izloženim položajima, gdje se prilagodila na sušu. Zamijećeni su velika lisna masa po jedinici površine, visoka elastičnost lista, relativno visoki sadržaj vode u lišću i nizak relativni sadržaj vode u simplazmi, što omogućuje velike izmjene u osmotskom pritisku unatoč niskoj vrijednosti suhe tvari povezane sa koncentracijom biljnih sokova. Specifičnost mukinje je učinkovito dugoročno gospodarenje vodom (visoki omjer $\delta^{13}C$). Navedena svojstva omogućuju ovoj vrsti učinkovitu izmjenu plinova čak i u uvjetima niskog vodnog potencijala lista.

U Velikoj Britaniji jarebika raste u biljnim zajednicama koje ću prikazati u skladu s nacionalnom vegetacijskom klasifikacijom po Rodwellu iz 1991. godine. Jarebika često dolazi u sastojinama uz vrste *Fraxinus excelsior* i *Mercurialis perennis*. Navedene sastojine karakteriziraju plitka, dobro propusna, ali stalno vlažna smeđa tla na karbonatnoj matičnoj stijeni koja se razvijaju u predplaninskoj klimi na sjeverozapadu Velike Britanije. U sloju drveća i grmlja, uz jarebiku, dolaze i slijedeće vrste: *Acer pseudoplatanus, Betula pubescens, Corylus avellana, Crataegus monogyna* i *Ulmus glabra*. U sloju prizemnog rašća dominiraju *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris dilatata, Brachypodium sylvaticum, Hyacinthoides nonscripta, Mercurialis perennis, Oxalis acetosella* i *Primula vulgaris*. U navedenim zajednicama često dolaze u obilnom broju *Eurhynchium praelongum, E. Striatum, Plagiomnium undulatum* i *Thuidium tamariscinum*. Jarebika se ponekad pojavljuje obilno u sastojinama *Quercus petraea-Betula pubescens-Dicranum majus* koja je tipično razvijena na jako kiselim i često vrlo fragmentiranim tlima u hladnijem i vlažnijem sjeverozapadnom dijelu Velike Britanije gdje tvori zajedno sa lijeskom i božikom podstojni dio sastojine. U

nekim sastojinama sa *Quercus spp.-betula spp.-Deschampsia flexuosa* u sjeverozapadnim dijelovima Velike Britanije, jarebika zajedno sa božikom čini sporednu vrstu. U južnim nizinskim dijelovima Britanije i brdskim rubnim dijelovima Pennina ova zajednica ograničena je na izrazito kisela i oligotrofna tla.

Jarebika i breza cretuša ponekad se pojedinačno javljaju u zajednicama *Pinus sylvestris-Hylocomium splendens*, a tamo gdje je sklop jače otvoren, tvore gust prekrivač. Ova zajednica dolazi na izrazito bazičnim tlima na hladnijim dijelovima zapadne predplaninske zone, od razine mora do 600 m. Pojedinačna stabla jarebike zabilježena su i u sastojinama *Quercus petraea-Betula pubescens-Oxalis acetosella* koja je tipična za vlažna, ali dobro propusna tla prilično siromašna bazama što se rasprostiru u hladnijem i vlažnijem sjeverozapadnom dijelu Velike Britanije. Ponekad se stabla jarebike mogu pronaći i u sastojinama *Quercus robur-pteridium aquilinium-Rubus fruticosus* na tlima siromašnim bazama diljem nizinskog područja s izraženim mikroreljefom na jugu Velike Britanije.

Jarebika ponekad dolazi u podstojnom dijelu sastojine u sljedećim zajednicama: *Alnus glutinosa-Fraxinus excelsior-Lysimachia nemorum* koje su tipične za prilično mokra mineralna tla umjereno bogata bazama koja se prostiru u vlažnijim dijelovima Velike Britanije. Sastojine *Fagus sylvatica-Rubus fruticosus* ograničene su na smeđa tla siromašna bazama. Takva tla su srednje do prilično slabe propusnosti a rasprostranjena su na jugu Britanije. Sastojine *Fagus sylvatica-Deshampsia flexuosa* ograničene su na neplodna tla jako siromašna bazama a rasprostiru se na južnim ravničarskim dijelovima Britanije. Jarebika rijetko pridolazi u sastojinama *Fraxinus excelsior-Acer campestre-Mercurialis perennis* na vapnencima u relativno toplim i suhim nizinskim dijelovima Britanije i u sastojinama *Alnus glutinosa-carex paniculata* karakterističnima za organska, bazama siromašna, mokra i vodom zasićena tla.

U Francuskoj jarebika raste u sastojinama, planinskim stepama i rubovima šuma (rubna stabla). Nalazimo je i u zajednici *Quercion robori-petraeae* na nižim nadmorskim visinama te različitim zajednicama poput *Fagion sylvaticae, Vaccinio-picetea, Prunetalia spinosae, Sambuco-salicion* ili *Calamagrostion arundinaceae* na višim nadmorskim visinama. Schaminée i dr. (1992) istraživali su grmastu vegetaciju u kojoj su dominirale vrste roda *Sorbus*. Istraživanja su provedena u subalpskoj vegetacijskoj zoni u Monts du Forez, Massif Central. Najčešća vrsta bila je jarebika.

Zerbe (1993) daje detaljan prikaz rasprostranjenosti jarebike u južnoj Njemačkoj. U gornjem planinskom pojasu jarebika može rasti u sloju drveća u zajednicama *Luzulo-Fagetum*, posebno u *Luzulo-Fagenion, Lonicero alpigenae-Fagenion, Galio rotundifolii-Abietenion, Cephalanthero-Fagenion, Tilio platyphyllis-Acerion psudoplatani* i *Galio odorati-Fagenion.* Jarebika je također vrlo česta (ali ne u sloju drveća) u slijedećim zajednicama: *Dicrano-Pinion, Piceion abietis, Aceri-Fagenion, Quercion robori-petraeae, Erico-Pinion, Prunion fruticosae* i *Alnion glutinosae.* Oberdorfer (1978) je pronašao jarebiku i u zajednicama *Epilobion angustifolii, Calamagrostion, Adenostylion* alliariae, a naročito u *Sambuco-salicion*.

Diekmann i dr. (1999) proveli su TWINSPAN cluster analizu na podacima o vegetaciji bukovih zajednica u zemljama sjeverne Europe, a kao tipična zajednica jako kiselih i oligotropnih tala identificirana je zajednica *Fagus sylvatica-Sorbus aucuparia-Deschampsia flexuosa.* Opisane su dvije subasocijacije s karakterističnim vrstama *Carex pilulifera* odnosno *Vaccinium myrtillus*. Sinonim za zajednicu *Fagus sylvatica-Sorbus aucuparia-Deschampsia flexuosa* je *Deschampsio-Fagetum* koju je opisao Kielland-Lund (1981).

Prema Diekmannu i dr. (1999), ova zajednica odgovara *Luzulo-Fagetum* koja je rasprostranjena u srednjoj Europi na kiselim i hranjivima siromašnim tlima. Isti autor piše kako je zajednica *Fagus sylvatica-Sorbus aucuparia-Deschampsia flexuosa* najrašireniji bukova zajednica u sjevernoj Europi. Floristička varijabilnost ove zajednice je slaba, tako

Grime i dr. (1988) bilježe samo slijedeće vrste*: Luzula pilosa, Milium effusum, Oxalis acetosella, Pteridium aquilinium* i *Rubus fruticosus*.

U daljnjem dijelu seminarskog rada donosim pregled pojedinih istraživanja provedenih u šumskim zajednicama Europe gdje dolazi jarebika.

Pias i dr. (2007) provodili su istraživanja na jarebici na području Sierra de Caurel na sjeverozapadnom dijelu Iberskog poluotoka koji je građen od srdnje visokih planinskih masiva (1000-1600 m n.v.) sa šumskom vegetacijom na sjevernim i grmastom na južnim padinama. U šumskim sastojinama dominiraju vrste *Quercus robur* i *Betula celtiberica*, a primješane su *Sorbus aucuparia, Quercus petraea, Taxus baccata, Ilex aquifolium* i *Fagus sylvatica*. U sloju grmlja dominira rod *Erica* i samo sporadično *Sorbus aucuparia* te *Crataegus monogyna* koja ima još manju pokrovnost. U posljednjih 10-ak godina na ovom lokalitetu podignute su manje plantaže običnog bora (*Pinus sylvestris*). Istraživanja su provođena kako bi se utvrdila varijabilnost u gubicima reproduktivnog potencijala jarebike.

Marta Heroldova i dr. (2003) istraživali su štete od običnoga jelena na pomlatku jarebike u sastojinama *Sorbeto-Piceetum*. Tesar i Tichy (1990), Raspe i dr. (2000), za jarebiku pišu kako je jedna od najznačajnijih pionirskih vrsta drveća u ekosustavima planinskih smrekovih šuma srednje Europe s važnom ulogom u stabilnosti i prirodnoj obnovi šumskih sastojina. Nakon prirodnog raspadanja starih sastojina ili sušenja (npr. uslijed zračnog onečišćenja), jarebika brzo osvaja sve nastale otvorene površine (gapove). Sastojina jarebike može dijelom zasjeniti šumsko tlo i time spriječiti razvoj prizemnog rašća (*Calamagrostis sp.* i sl.) te stvoriti bolje uvjete za rast smrekovog ponika. Na ovaj način jarebika može doprinijeti obnovi smrekovih sastojina. Izostanak jarebike u procesu obnove može imati negativan utjecaj na razvoj sastojina, naročito u specijalno zaštićenim područjima u kojima je dozvoljena isključivo prirodna obnova. Djelomične štete od običnog jelena i srne nastale odgrizanjem jednogodišnjih izbojaka jarebike mogu usporiti rast sastojina, ali ne ugrožavaju njihovu ukupnu stabilnost (Homolka i Heroldova 2001a). Tesar i dr. (1990) pišu kako u progresivnoj sukcesiji vegetacije nakon sušenja šuma uslijed zračnog onečišćenja i drugih čimbenika jarebika ima važnu ulogu u stvaranju uvjeta za uspijevanje drugih vrsta drveća i sprečavanju zakorovljenja staništa. U nekim područjima zbog šteta koju pričinjava jelenska i srneća divljač uslijed odgrizanja vršnih izbojaka na mladim stablima jarebike ona nisu u mogućnosti prerasti "kritičnu zonu" i ne dosižu potrebne dimenzije za cvatnju i učinkovito plodonošenje. U takvim uvjetima može doći do postepenog smanjivanja plodonošenja stabala jarebike, a povezano s time i smanjivanja njezinih sastojina. Ograničavanje rasta mladih stabala jarebike uslijed šteta od divljači može dovesti do poremećaja u procesu prirodne obnove šumskih sastojina i stabilnosti ekosustava.

Heraldova (2003) postavila je tri pokusne plohe unutar zaštićenog područja-rezervata Malá Stolová i jednu plohu udaljenu 1 km od rezervata. Visina sastojina iznosila je od 2,0-2,5 m a površina oko 0,5 ha. Udaljenost između pokusnih ploha iznosila je 1 km.

Prva pokusna ploha osnovana je u starim smrekovim sastojinama rijetkog sklopa (gapovi) s prirodnim pomlatkom jarebike starosti 5-10 godina. Ploha se nalazila na blagom nagibu, jugo-zapadnoj ekspoziciji i na 1200 metara nadmorske visine. U sloju prizemnog rašća dominiraju vrste iz roda *Calamagrostis*, paprati (uglavnom vrsta *Athyrium distentifolium*) i malina (*Rubus idaeus*).

Druga pokusna ploha osnovana je u progaljenoj mješovitoj sastojini jarebike i smreke sa primjesom stabala bukve i prirodnim pomlatkom jarebike dobi od 5-15 godina. Dominantne vrste iz sloja prizemnog rašća su: *Calamagrostis arundinacea, Vaccinium myrtillus, Luzula sylvatica* i *A. Distentifolium*. Ploha se nalazi na blagoj padini istočne ekspozicije i na nadmorskoj visini od 1160 metara.

Treća pokusna ploha osnovana je u starim smrekovim sastojinama rijetkoga sklopa (gapovi) s prirodnim pomaltkom jarebike dobi 8 godina. U sloju prizemnoga rašća dominiraju

vrste: *V. myrtillus* i *C. arundinacea, R. idaeus i R. fruticosus.* Ploha se nalazi na blagom nagibu, jugo-istočnoj ekspoziciji i 980 metara nadmorske nadmorske visine.

Zerbe (2001) o jarebici piše kako je to vrsta kraćeg životnog vijeka rasprostranjena diljem Europe, a često se javlja kao pionirska vrsta na otvorenim staništima kao i unutar šuma. Navedeni autor istraživao je najvažnija obilježja životnog ciklusa jarebike s posebnim osvrtom na klijanje sjemena, rasprostranjenost i rast. Pokusne plohe postavio je na sjeverozapadu Njemačke u Solling Mts. u starim smrekovim sastojinama i mješovitim sastojinama breze i jarebike koje su nastale sukcesijom nakon prirodne katastrofe 1982. godine. Radi isticanja specifičnih svojstava jarebike u odnosu na druge vrste kraćega životnog vijeka napravljena je usporedba s običnom brezom (*Betula pendula*) Roth koja je također rasprostranjena u Europi, a o kojoj su provedena brojna biološko-ekološka istraživanja. Rezultati istraživanja pokazali su kako u ranim fazama razvoja jarebika dobro podnosi zasjenu te ima sposobnost klijanja u starim smrekovim sastojinama u uvjetima male količine svjetla i na debelim naslagama sirovog humusa. Nisu pronađeni dokazi koji bi potvrdili da klijavost sjemena jarebike usporava ili onemogućuje velika pokrovnost vrste *Deschampsia flexuosa* (L) Trin. Nakon klijanja, ponik i pomladak jarebike uspješno prodire u gusti vegetacijski pokrivač.

U Švicarskim pokrajinama Schaffhausen i Basel sastojine s oskorušom u strukturi, klasificiraju se u fitocenološke jedinice (Ellenberg i Klotzli 1972 ex Brütsch i Rotach 1993) čije učešće u zajednicama iznosi kako je navedeno: najviše stabala oskoruše, čak 59% (47 jedinki) od ukupnog broja stabala u sastojini, registrirano je u zajednicama *Pulmonario-Fagetum Mellitetosum* i *Carici albae-fagetum* (54 jedinke). Oko 13% stabala oskoruše zabilježeno je u svakoj od slijedećih zajednica*: Pulmonario-Fagetum typicum*, *Galio sylvatici-Carpinetum* i *Coronillo coronatae-Quercetum*. Po jedno stablo pronađeno je u zajednici *Galio odorati-fagetum typicum* i *Arabidi turritae-Quercetum pubescentis*. Brütsch i Rotach (1993) istraživali su ekološke uvjete (vlaga tla, sadržaj hranjiva i glavne značajke tla) u zajednicama gdje pridolazi oskoruša. Na osnovi navedenih ekoloških istraživanja (kartiranje) došlo se do spoznaje kako stabla oskoruša većinom rastu na tlima bogatim vapnom te u aridnim područjima. Važno svojstvo oskoruše je njezina visoka otpornost na nedostatak vlage u tlu. Zbog navedenog biološkog svojstva stabla oskoruše mogu uspijevati i u aridnim uvjetima, u termofilnijim zajednicama s hrastom meduncem što su često granični uvjeti za uspijevanje šumske vegetacije. Pojedina stabla oskoruše pronađena su u zajednici *Galio odorati-fagetum typicum* iako u ovoj zajednici oskoruša slabo uspijeva zbog obične bukve koja joj pruža jaku kompeticiju. Stabala oskoruše zastupljena su i u mješovitim bukovo-grabovim zajednicama u umjereno kiselim tlima i u određenim ekološkim prilikama. Brütsch i Rotach (1993) ustanovili su vapnenac u matičnoj stijeni na svim istraživanim plohama sa oskorušom u Švicarskoj.

U odnosu na fitocenološku nomenklaturu, u Njemačkoj oskoruša raste u zejednicama *Querceto-Lithospermetum, Quercion pubescentis* te termofilniojim zajednicama sa običnim grabom. Najčešće sporedne vrste su *Quercus pubescens, Cornus mas, Sorbus aria, Sorbus torminalis, Viburnum lantana* (Namvar, Spethmann 1985).

Kárpáti (1960 ex Michalko 1961), na osnovi istraživanja u Slovačkoj, oskorušu svrstava u vrstu široke ekološke valencije. Njezin pridolazak više je vezan na hrastove zajednice na nižim nadmorskim visinama i kvalitetnijim tlom poput *Lithospermo-Quercetum, Melico (uniflorae)-Quercetum petraeae* itd. Michalko (1961) potvrđuje rezultate istraživanja Kárpátija, ali po njegovom mišljenju oskoruša raste na višim nadmorskim visinama isključivo u posebnim zajednicama poput *Corneto-Quercetum (pubescentis and petraeae)*, bukovim zajednicama *Corneto-Fagetum* i reliktnim borovim zajednicama na vapnenastoj i dolomitnoj matičnoj stijeni. Oskoruša ne uspijeva na kiselim staništima u zajednicama *Deschampsio flexuosae-Quercetum petraeae, Vaccinio-Quercetum petraeae, Colluno-Quercetum petraeae,*

Luzulo-Quercetum (petraeae) itd. Kada se govori o Slovačkoj, ova vrsta nije pronađena na kiselim staništima u zajednicama *Festuco (heterophyllae)-Quercetum petraeae*. Navedena zajednica je mješovitoga floristićkog sastava s različitim vrstama iz asocijacije *Quercion pubescentis-petraeae* (Michalko 1961). Općenito gledano, ekološki zahtjevi oskoruše vrlo su bliski ili jednaki uvjetima za uspijevanje vinove loze. Ovaj podatak kao rezultat znanstvenih istraživanja vrlo je zanimljiv i točan iz razloga što u mnogim zemljama Europe (uključujući Republiku Hrvatsku) stabla oskoruše većinom rastu kao soliteri uz vinograde, putove i sl. a u narodnoj medicini su se upravo upotrebljavali kao prirodno sredstvo za zaustavljanje (utjecaj mladog vina odnosno mošta na probavu). Tijekom povijesti, u južnim dijelovima Slovačke, stabla oskoruše sađena su zbog plodova upravo u vinogradarskim mjestima. Prema Kauschu (2000), neke od zanimljivih kvaliteta koje idu u prilog ovoj vrsti su: ekonomski vrijedno drvo, estetski izgled i otpornost na ekstremne klimatske uvjete (posebno sušu). S obzirom na očekivane globalne klimatske promjene, oskoruša se može smatrati vrstom koja bi se komercijalno moga koristiti ne samo u uređenju krajobraza već i u klasičnom šumarstvu.

U Republici Slovačkoj, Paganová (2008) pronašla je 24 lokaliteta sa stablima oskoruše. Zanimljivo je kako je više od 50% lokaliteta pronađeno na područjima s vinogradima i u plantažama voćaka-voćnjacima. Čak 46% lokaliteta sa stablima oskoruše nađeno je na napuštenim voćnjacima ili pašnjacima. Na samo dva lokaliteta oskoruša je nađena uz rubove šume a tek na jednom lokalitetu u sastojini.

Rezultati istraživanja Paganová (2008) u Republici Slovačkoj pokazuju kako oskoruša uspijeva na nižim nadmorskim visinama i toplijim staništima u južnim dijelovima Slovačke. Stabla oskoruše najviše su se sadila u brdskim, osunčanim područjima na južnim i jugozapadnim ekspozicijama. Benčat (1995) spominje vertikalnu rasprostranjenost oskoruše u Republici Slovačkoj od 109 odnosno 175 m n. v. (Michalko 1961) do 610 m n. v. Istraživanja Paganove (2008) pokazala su kako se najveći broj lokaliteta s oskorušom nalazi na nižim nadmorskim visinama. Najniži lokalitet nalazi se na 200 m, a najviši na 490 m. Od ukupno 24 lokaliteta, oko 60% nalazi se na nadmorskoj visini 201-300 m a 26% od 301-400 m. Pojedini lokaliteti pronađeni su od 401-450 m te 451-500 m. Preko 90% lokaliteta nalazi se na nadmorskim visinama do 400 m. Oskoruša u Republici Slovačkoj vrlo rijetko raste na nadmorskim visinama većim od 500 m.

Što se tiče nadmorskih visina, stabla oskoruše u južnim dijelovima areala rastu, na primjer, u Španjolskoj do 1400 m, u Grčkoj do 1350 m, u Turskoj do 1300 m, u južnoj Bugarskoj 300-800 m, a u Sloveniji do 500 m (Kausch 2000). U južnoj Italiji (Mt. Vesuvius) oskoruša uspijeva od razine mora do 800 m (Bignami 2000). U sjevernim dijelovima areala oskoruša uspijeva, na primjer, u sastojinama na Plateau Lorraine 200-400 m (Wilhelm 1998). U Švicarskoj oskoruša raste od 384 m u pokrajini Basel do 675 u pokrajini Schaffhausen (Brütsch i Rotach 1993). U jugoistočnom dijelu Wiener Walda u području Merkenstein stabla oskoruše rastu do visine od 550 m (Steiner 1995). Na sjevernoj granici areala u Njemačkoj u pokrajini Sachsen-Anhalt oskoruša raste 140-310 m, većinom u granicama 161-240 m (Steffens 2000) dok u južnim dijelovima Njemačke dosiže do 800 m (Kausch 2000). Pošto se oskoruša svrstava u izrazitu heliofilnu vrstu, na više od 96% lokaliteta u Republici Slovačkoj obuhvaćenih u istraživanje, raste kao soliter u vinogradima i napuštenim voćnjacima. U ranijim fazama rasta ne podnosi zasjenu. Poput kruške, bez minimalne količine svjetla u mladosti, vrlo brzo se suši i propada.

Što se tiče ekspozicije, na većini lokaliteta (38%) u Republici Slovačkoj uspijeva na južnim ekspozicijama, na puno lokaliteta (33%) jugoistočnim i jugozapadnim (25%). Samo jedan lokalitet (4%) nalazio se na zapadnoj ekspoziciji. Prema podacima Brütscha i Rotacha (1993), u Švicarskoj, čak 74% lokaliteta s oskorušom nalazi se na južnoj ekspoziciji

Brütsch i Rotach (1993) za oskorušu pišu kako je termofilna vrsta drveća koja uspijeva u toplijim područjima s prosječnom temperaturom zraka od 8,5ºC. Na istraživanim

lokalitetima u Republici Slovačkoj, godišnje količine oborina kreću se od 610-790 mm. Što se tiče tala, oskoruša preferira jako plodna tla (luvisoli, kambisoli) dobrih fizikalnih osobina i dobre zasićenosti. Pogoduju joj tla bogata hranjivima (rendzine). U odnosu na pH, za rast i razvoj korijenskog sustava oskoruše, najbolja su umjereno kisela tj. neutralna do umjereno alkalna tla.

U istočnoj Austriji stabla oskoruše rastu kao soliteri u hrastovim sastojinama. Stabla oskoruše rastu u brdskom vegetacijskom pojasu, nemaju velike zahtjeve za vlagom u tlu, ali često su visokih zahtjeva prema sadržaju hranjiva. Prema istraživanjima Landolta (1977 ex Brütsch et Rotach (1993)) u Švicarskoj, oskoruša raste većinom na slabije skeletnim, suhim tlima bogatim bazama. Isti autori pišu kako stabla oskoruše najčešće rastu na jako plitkim tlima. Čak 93% istraživanih stabala u Švicarskoj raslo je na tlima plićim od 0,3 m. Također, u predjelima sa srednje dubokim do dubokim tlima oskoruša raste na onim staništima gdje su tla plitka. Ta činjenica povezana je s kompeticijom ostalih vrsta, posebno bukve, koja na takvim staništima postiže slabiji rast i dimenzije. Rezultati istraživanja rasta i prirasta oskoruše pokazali su kako najveće priraste imaju stabla na srednje dubokim do dubokim tlima. Oskoruša može preživjeti na plitkim i hranjivima siromašnim tlima, ali slabije prirašćuje kao što je to slučaj u sastojinama hrasta medunca na izuzetno plitkim i siromašnim tlima.

Hampton (1995) je istraživao određene populacije oskoruše na strmim obalama uz obalu mora na području južnog Walesa u Velikoj Britaniji. Stabalca oskoruše rasla su u sloju grmlja visine do 2-2,5 m zajedno sa slijedećim vrstama: *Prunus spinosa, Hedera helix, Clematis vitalba, Rubus ulmifolius i Crataegus monogyna.*

Prema Rasmussen i Kollmann (rad u tisku) brekinja - *Sorbus torminalis* (L.) Crantz (*Rosaceae*) je rijetka vrsta rasprostranjena u većem dijelu submediteranskog područja Europe. To je nisko stablo (<20 m) koje se pojavljuje u heliofilnim i potpuno termofilnim starim šumama i duž prirodnih rubova šuma, ali vrlo rijetko u šumskim plantažama ili živicama. Brekinja najčešće pridolazi u listopadnim šumama u kojima dominiraju slijedeće vrste: *Carpinus betulus, Fagus sylvatica, Quercus spp*. i *Tilia cordata*.

Na sjevernoj granici rasprostranjenja brekinje, u Danskoj i sjevernoj Njemačkoj, pronađene su male odvojene populacije od 5-300 stabala (K. K. Rasmussen, neobjavljeni podaci). Ove populacije su vjerojatno reliktnog karaktera i potječu iz toplog doba (8000-5000 godina pr. Krista) kada je brekinja pronađena i na području južne Švedske (Kutzelnigg 1995). Poput drugih submediteranskih vrsta, brekinja je preživjela hladno doba potisnuvši se prema prirodnim rubovima šuma ili strmim obroncima nesjevernih ekspozicija (Kollmann 1977). Na takvim staništima tlo je preplitko ili presuho za većinu glavnih vrsta šumskog drveća srednje Europe (Ellenberg 1988). Radi nepristupačnog staništa i nepogodnosti za eksploataciju, populacije brekinje bile su izložene neznatnom antropogenom djelovanju, a stabla su se rijetko sadila na sjevernim granicama areala. Ipak, pojedinim populacijama brekinje pogodovale su tradicionalne metode gospodarenja šumama, npr. gospodarenje niskim šumama ili panjačama i šumama za brst stoke (Barengo i dr. 2001).

Prema Bednorz (2007), brekinja je jedna od najrjeđih i najinteresantnijih vrsta drveća u Poljskoj. Brekinja je tipična sporedna vrsta drveća koja povećava bioraznolikost šuma, a spada i u vrijedne vrste biocenoza. Isti autor piše da iako je drvo brekinje visoko kvalitetno, u Poljskoj se ne iskorištava jer je vrsta zaštićena zakonom. Trenutno je u Poljskoj na snazi program zaštite šumskih genetskih resursa za period 1991-2010. godine koji će biti implementiran za šume u državnom vlasništvu (Matras i dr. 1993). Na žalost, u navedeni program nije uključena brekinja, dok istovremeno raste interes za njom i sve više se sadi u sastojine. Brekinja u Poljskoj doseže sjeveroistočnu granicu areala zbog čega su lokalne populacije obično dispergirane i vrlo male. Prema Bednorzu (2007b) brekinja u Poljskoj raste većinom u nizinskim područjima, u bjelogoričnim sastojinama razreda *Querco-Fagetea* i *Quercetea robori-petraeae*, najčešće kao sporedna vrsta u hrastovo-grabovim i hrastovim

sastojinama. Prema zadnjoj inventuri šuma, brekinja je pronađena na 73 lokaliteta dok Poljsku populaciju brekinje čini oko 2550. stabala, ne uzimajući u obzir ponik i pomladak (Bednorz 2003, 2004). Lokalne populacije općenito su male i većinom se sastoje od nekoliko stabala ili manjih skupina stabala. Na samo osam staništa, u populaciji se nalazi više od 100 stabala. Tijekom 20. stoljeća brekinja je nestala s puno lokaliteta u Poljskoj a na nekim područjima granica areala pomaknula se zapadnije (Bednorz 2004). To znači kako se populacija brekinje u granicama Poljske smanjila, dok se u isto vrijeme povećala djelomična izolacija loklanih populacija. Brekinja je tijekom povijesti u Poljskoj najviše stradavala zbog sječe stabala za pridobivanje drva (ogrijev). Danas je ugrožena zbog:

- malih lokalnih populacija,
- fragmentacije staništa,
- djelomične izolacije loklanih populacija,
- ograničenog širenja peluda,
- slabe sposobnosti kompeticije te ponekad zbog
- neodgovarajućih uzgojnih mjera.

Brekinja je u Poljskoj zakonom zaštićena od 1946. godine. Neke od tih populacija dodatno su zaštićene kao prirodni rezervati (npr. 'Bytyńskie Brzęki', 'Brzęki im. Z. Czubińskiego', 'Kawęczyńskie Brzęki', 'Rogóźno Zamek'), dok su neki najstariji i najveći primjerci zaštićeni u kategoriji "spomenika prirode". Nažalost, dokazano je kako je primijenjena forma statičke (pasivne) zaštite bila neučinkovita. Pojedine lokalne populacije brekinje postepeno su propadale (kao i unutar rezervata prirode) a mnoge male populacije su već izumrle. Danas je poznato kako je za učinkovitu zaštitu brekinje potrebno primijeniti dinamičke (aktivne) metode. Pažnju treba usmjeriti na:

- prirodnu obnovu,
- zaštitu prirodne obnove i
- poboljšanje vitalnosti zrelih stabala.

Antropogeni utjecaj povezan s konverzijom hrastovih staništa za poljoprivrednu namjenu (usjevi i voćnjaci, na najtoplijim vinogradnim područjima) negativno je utjecao na trenutnu rasprostranjenost brekinje u Republici Slovačkoj. Na poniku i pomladaku brekinje divljač čini štetu brstom i odgrizanjem izbojaka. Brekinja ima slabu sposobnost tjeranja izbojaka iz panja, češće tjera izdanke iz žilja. Zbog sporoga rasta u usporedbi s ostalim drvenastim vrstama veće konkurentske sposobnosti (grab. lipa) ona je u lošijem položaju. Iz navedenih razloga, kad je riječ o panjačama, broj stabala brekinje opada. U nekim regijama u Republici Slovačkoj, u sklopu projekta "*Očuvanje i konzervacija Gene Pool šumskih vrsta drveća"* istraživana je rasprostranjenost i fenotipovi brekinje (Benediková i Kyseláková 2005). Brekinja je rasprostanjena u toplijim regijama Europe, raste u oceanskoj i umjerenoj klimi, a izbjegava područja kontinentalne klime. Sjeverozapadni rubni dio areala počinje na Britanskom Otočju gdje doseže sve do 54 stupnja sjeverne zemljopisne širine. Brekinja ne raste u nizinskom području Nizozemske, u sjeverozapadnim dijelovima Njemačke i na Jutland poluotoku. Brekinja od prirode dolazi u području Male Azije, na Balkanskom poluotoku (osim južnih dijelova Grčke), na području Italije i Iberskog poluotoka, a neke izolirane populacije spominju se u sjeveroistočnom dijelu Afrike. Prema Kauschu (1994) najčešće je zastupljena u Francuskoj.

U sjevernim dijelovima areala, brekinja uspijeva na toplijim položajima u nizinskom vegetacijskom pojasu, u središnjoj Europi dolazi u gorskom pojasu ili u nižem planinskom pojasu (800-1000 m). U Grčkoj raste do 1000 m. n. v., u Italiji do 1100 m, na Siciliji do 1250 m, u Libanonu do 1400 m, u planinama Kavkaza do 1500 m. Prema Kauschu (1994), na području Male Azije (Turska) brekinja dosiže maksimum u pogledu vertikalnog rasprostranjenja i prostire se sve do 2200 m.

U Rumunjskoj brekinja raste u gorskom vegetacijskom pojasu na nadmorskim visinama od 100-400 m (Dinca 2000). Isti autor piše kako najamanje 4% stabala brekinje u Rumunjskoj raste na sjevernoj ekspozicije, 16% stabala pronađeno je na sjevernim ekspozicijama (sjeveroistok 10%, sjeverozapad 6%) dok najveći broj stabala (57%) raste na južnim ekspozicijama. Na istočnoj ekspoziciji pronađeno je 13%, a na zapadnoj 14% stabala.

U Švicarskoj brekinja preferira slabo prozračna tla, ponekad raste i na teškim glinovitim kao i na plitkim pjeskovitim, silikatnim tlima, ali izbjegava ona mokra. Dobro raste u aridnijim područjima sa umjereno svježim tlima (Aas i dr. 1993).

U Slovačkoj brekinja većinom pridolazi u južnim regijama. Raste na nižim nadmorskim visinama do 650 m, a dosiže i do 800 m na lokalitetima Stolické Hills u blizini Ratkovské Bystré (Blatný i Štastný 1959).

Espahbodi i dr. (2007) pišu kako u sjevernim dijelovima Irana najbolji rast i habitus imaju stabla brekinje na nadmorskim visinama 1500-1800 m na sjevernim odnosno sjeverozapadnim ekspozicijama i dubokim tlima. Na takvim staništima stabla brekinje ponekad narastu u visinu i preko 32 m s prsnim promjerom do 100 cm. Prema Zareu i dr. (2002) brekinja raste i na strmim obroncima na zapadnim i jugozapadnim planinskim lancima Irana na siromašnim, obično skeletnim tlima u smjesi s hrastom i bukvom.

Prema Máyovský (1992), brekinja je submediteranska vrsta koja raste na potezu Europa-Mala Azija na toplijim staništima u različitim hrastovim zajednicama dok vrlo rijetko na toplim staništima u bukovim zajednicama (zajednice *Quercetalia pubescentis, Quercetalia robori-petraeae, Querco-carpinion, Cephalanhero-Fagion*). Brekinja se smatra heliofilnom/ poluskiofilnom i termofilnom vrstom drveća. Većinom raste pojedinačno ili u manjim grupama od gorske do predplaninske vegetacijske zone (ovdje dolazi isključivo na staništima s inverzijom ili na specifičnim ekspozicijama). Dobre visine i habitus postiže na dubokim ili skeletnim svježim ilovastim, neutralnim ili umjereno kiselim tlima bogatim osnovnim hranjivima. Na skeletnim tlima postiže manje dimenzije i manju kvalitetu drva a često raste u grupama. Brekinja spada u termofilne vrste drveća sa dobrom otpornošću na niske temperature. U Slovačkoj vrlo rijetko strada od jakog mraza. Brekinja traži visoki sadržaj makrohranjiva u tlu (većinom kalcija). Bolje raste na dubokim, ilovastim tlima neutralne do umjereno kisele reakcije, ali uspijeva i na srednje dubokim tlima s većim učešćem skeleta pa čak i na plitkim, tipološki ne razvijenim tlima i stijenama (neki podtipovi rankera, rendzina i para-rendzina). Najbolje raste na svježima i vlažnim tlima, ali stabla mogu uspijevati i na jako suhim staništima sa plitkim tlima s nedostatkom (deficijencijom) vode tijekom vegetacijskog razdoblja. Prema istraživanjima Pagana (1996) brekinja nije pronađena na mokrim tlima. U prošlosti se brekinja smatrala drvenastom vrstom koja uspijeva isključivo na siromašnim i ekstremno prisojnim (južnim) položajima. Veća zastupljenost na spomenutim staništima vjerojatno je rezultat bolje otpornosti na kompeticiju stabala hrasta i bukve (Ewald i dr. 1994). Fiziološki optimum brekinje sličan je kao i za bukvu, ali je blago pomaknut prema sušim uvjetima. Najbolji rast brekinja pokazuje na svježim, dubokim i hranjivima bogatim tlima. Prema Namvaru i Spethmannu (1985), brekinji pogoduju aridna i suha staništa sa siromašnim tlima što je vjerojatno povezano sa slabijom kompeticijom u odnosu na druge drvenaste vrste. U istraživanju brekinje na 34 lokaliteta u Republici Slovačkoj, većina stabala rasla su u sastojinama, dok su na samo dva lokaliteta (Haluzice i Zlatovce) stabla pronađena u stepama i napuštenim voćnjacima s prirodnim pomlatkom šumskih vrsta drveća. Većina istraživanih lokaliteta (23%) nalazila su se na nadmorskoj visini od 251-300 m, dok se nešto manje lokaliteta (20%) nalazilo se na visinama od 351-400 m. Najmanje su učestali lokaliteti sa visinama 401-450 m (15%) kao i oni 301-350 m (12%). Tri lokaliteta (9% za sva tri) bila su na visinama 451-500 m i 551-600 m. Jedan lokalitet (3%) bio je na visini 501-550 m i jedan 701-750 m. Više od 90% analiziranih lokaliteta nalazilo se na nadmorskoj visini do 500 m. Iz dobivenih rezultata u svezi ekspozicije vidi se kako brekinja nije nađena (u određenoj,

zadovoljavajućoj gustoći) na sjevernim i zapadnim ekspozicijama. Većina lokaliteta (25%) bila je na jugoistočnim, jugozapadnim (26) i istočnim (15%) ekspozicijama. Na sjeveroistočnim i južnim ekspozicijama bilo je 9% lokaliteta te dva lokaliteta (6%) na sjeverozapadnim ekspozicijama. Lokalitet Kšinná na najvećoj nadmorskoj visini gdje je pronađena brekinja (720 m), nalazio se na jugozapadnoj ekspoziciji. Većina od 34 analizirana lokaliteta (70%) bila su na staništima južne ekspozicije (jugoistok, jug, jugozapad) što je suprotno činjenici kako je na sjevernim ekspozicijama (sjeveroistok, sjeverozapad) bilo samo 15% lokaliteta. Na zapadnim ekspozicijama nisu pronađeni prikladni lokaliteti sa brekinjom. Za analize ekološko-klimatskih parametara, stanište s brekinjom klasificirano je u klimatsko-geografske tipove i podtipove. Najmanji broj lokaliteta sa stablima brekinje (4=12%) pripada ravničarskom tipu klime i podtipu većinom tople klime (aridna do slabo humidna klima s izraženom blago inverzijom temperature zraka). Velik broj lokaliteta (9=26%) pripada tipu "*fold climate"* s izraženom inverzijom temperature zraka i aridnom do humidnom klimom. Najveći broj lokaliteta (21=62%) pripada klimatsko-geografskom tipu planinske klime; to je umjereno humidna do humidna klima sa slabo izraženom inverzijom temperature zraka. Ekološko klimatske amplitude istraživanih staništa brekinje u Slovačkoj su relativno široke i kreću se od nizinske preko brdske do planinske klime. Najveći broj lokaliteta pripada toplom i umjereno toplom podtipu brdske klime. Unutar svih grupa istraživanih lokaliteta, prosječna temperatura u mjesecu siječnju kretala se od -1,5ºC do -4ºC, prosječna temperatura u mjesecu srpnju kretala se od 16ºC do 19,5ºC. Prosječne godišnje temperature zraka kretale su se u rasponu od 6,0ºC do 9,3ºC, a godišnja suma padalina od 580 do 900 mm.

Klasifikacija šumskih sastojina s brekinjom u šumske tipove (Zlatnik 1976) načinjena je u skladu prema podacima iz elaborata *Forest Management Plants* koji je izradio Lesoprojekt u Zvolenu. Najveći broj lokaliteta (34%) u Republici Slovačkoj pripada u *Fageto-Quercetum* koji je klasificiran u stanište s hrastovo-grabovim zajednicama. Velik broj lokaliteta pripada u grupu *Fagetum pauper* (26%) koji su klasificirani među 9150 srednje europskih bukovih šuma na vapnencu (*Cephalanthero-Fagion*) kao i staništa klasificirana među 9130 bukovih šuma *Asperulo-Fagetum*. U tipu šumskog staništa *Querceto-Fagetum* nalazilo se 24% lokaliteta no kasnije je prema klasifikaciji uvršten u bukove šume 9130 *Asperulo-Fagetum*. Jako mali broj lokaliteta s brekinjom zabilježen je u ostalim tipovima šumskih staništa (*Carpineto-Quercetum*-klasificiran među 91G0 panonskih kitnjakovo-grabovih šuma; *Corneto-Quercetum* klasificiran je među 91H0 panonskih medunčevih šuma; *Querceto-Fagetum tiliosum* i *Fagetum tiliosum* klasificiran je među 9130 bukovih šuma *Asperulo-Fagetum*. Tri grupe šumskih tipova staništa klasificirane su prema nadmorskim visinama. Vegetacijske zone su osnovne jedinice koje karakteriziraju klimatski uvjeti obzirom na porast nadmorske visine (vertikalna diferencijacija) kroz vegetacijsku biocenozu. Vegetacijske zone su klimaksne geobiocenoze dominantne površine s pokrovom, određene tipom vegetacije i modificirane u skladu s promjenama klimatskih uvjeta koje se mijenjaju porastom nadmorske visine (Zlatnik 1976).

Prva visinska vegetacijska zona (hrast) uključuje staništa s grupama šumskih tipova *Carpineto-Quercetum*, *Corneto-Quercetum* na tri lokaliteta (9%) od ukupne sume analiziranih staništa. Prema Škvarenina i dr. (2002), u ovoj vegetacijskoj zoni potencijalna evapotranspiracija je veća od sume oborina u vegetacijskom razdoblju. To je negativni klimatski vodni balans s deficitom od oko -300 mm vode u vegetacijskom razdoblju (ožujak-rujan). Šumske zajednice su adaptirane na uzimanje zalihe vode iz profila tla tijekom zime. U takvim uvjetima biljke s visokim stupnjem eko-fiziološke adaptacije i otpornosti na vodni deficit ili nisku vlagu u tlu će preživjeti, što ujedno znači i širenje šumsko-stepskih vegetacijskih zajednica.

Druga vegetacijska zona (bukva-hrast) uključuje sastojine unutar grupe šumskih tipova *Fageto-Quercetum* s 12 lokaliteta što predstavlja 35% ukupnog broja analiziranih

staništa. Prema Škvarenina i dr. (2002), klimatski vodni balans u drugoj vegetacijskoj zoni također ima negativan vodni deficit tijekom vegetacijskoga razdoblja, no u usporedbi s prvom vegetacijskom zonom on je niži (-150 mm). U ovim stanišnim uvjetima hrast kitnjak (*Quercus petraea*) je dominantna drvenasta vrsta. Na ekstremnim staništima u fragmentiranim šumama na toplijim područjima dominira nekoliko drvenastih vrsta iz šumsko-stepskih zajednica, uključujući brekinju.

Treća vegetacijska zona (hrast-bukva) sa 17 lokaliteta klasificiranih u grupe šumskih tipova *Querceto-Fagetum*, *Querceto-fagetum tiliosum* and *Fagetum pauper inferiora*, čine 50% od ukupnog broja analiziranih staništa. Prema Škvarenina i dr. (2002), klimatski vodni balans tijekom vegetacijskoga razdoblja također je negativan i potencijal evapotranspiracije je veći od sume oborina. Taj deficit je manji od 100 mm.

Četvrta vegetacijska zona (bukva) uključuje samo 2 lokaliteta koji su klasificirani u grupe šumskih tipova *Fagetum pauper superiora* i *Fagetum tiliosum* koju čini 6% od ukupnog broja analiziranih staništa. Četvrta vegetacijska zona ima potpuno izjednačen vodni balans.

Unutar istraživanih lokaliteta sa brekinjom zabilježeno je 8 tipova tala (Šály i Šurina 2002). Najčešći su eutrični kambisoli (53%) koji se smatraju za dobra tla, povoljnih fizikalnih svojstava sa zadovoljavajućim pa čak i jako dobrom tvorbom humusa te dovoljnom količinom hranjiva (C/N omjer=10-11, stupanj zasićenosti V=50-70%, reakcija tla u području rizosfere pH=5,5-6,5). Unutar ovih tala, na nižim nadmorskim visinama (do 800 m), moguće je izdvojiti i distrične kambisole. Oni su sličnih kvalitativnih značajki kao i eutrični kambisoli (C/N omjer=11-13). Rendzine su druga najčešća vrsta tla (35%). Ova tla imaju pogodan adsorpcijski kompleks. Rendzine su skeletna i plitka tla s niskim sadržajem humusa, dobrom propusnosti za vodu i slabim kapacitetom zadržavanja vode. Rendzine sadrže puno minerala ali biljke slabo usvajaju navedene hranjive tvari zbog vodnog deficita. Zbog vodnog deficita, većinom na nižim nadmorskim visinama, i reakcije tla, rendzine se smatraju za slabo plodna tla (C/N omjer =9-11, pH=7,2-8,0).

Luvisoli su najrjeđi tip tla (6%) i klasificiraju se kao najplodnija umjereno kisela pa čak i neutralna tla (u gornjim horizontima). Ova tla su bogata mineralnim tvarima, sadrže visoki postotak humusa i niski sadržaj vlage. Zbog niskog sadržaja vlage spomenuta hranjiva su samo djelomično raspoloživa biljkama (C/N omjer 10-11, stupanj zasićenosti V=60-70%). Općenito, tla na kojima raste brekinja mogu se klasificirati kao tla dobrih fizikalnih osobina i adsorpcijskog kompleksa, kao plodna i hranjiva tla (luvisoli, kambisoli) ili tla bogata mineralnim tvarima ali su zbog pH slabo plodna (rendzine). Reakcija ili pH tla kreće od 5,5-6,5 (eutrični kambisoli) do 7,2-8,0 (rendzine). U odnosu na vlagu tla, kambisoli općenito imaju dobru zasićenost (59% lokaliteta), luvisoli imaju nižu zasićenost sa mogućnošću isušivanja (6% lokaliteta), rendzine (dolaze na 35% lokaliteta) su većinom slabo propusna tla za vodu zbog plitkog profila i niskog kapaciteta za vodu. Šály (1998) piše kako su u rendzinama izraženi veliki gubici vode zahvaljujući ispiranju tako da je zasićenost vodom niska.

Zaključak je kako brekinja u Republici Slovačkoj raste u termofilnim zajednicama. Májovský (1992) navodi kako brekinja većinom uspijeva u termofilnim hrastovim zajednicama *Quercetalia pubescentis*, *Quercetalia robori-petraeae*, u zajednicama hrasta i običnog graba *Querco-Carpinion*, a rijetko u termofilnim bukovim zajednicama *Cephalanthero-Fagion*.

Prema Ewaldu i dr. (1994), u Brandenburgu (na osnovu 19 istraživanih lokaliteta), brekinja raste na staništima zajedno sa termofilnim grmolikim vrstama, u mješovitim termofilnim hrastovo-bukovim zajednicama, kao i na svježim i humidnim zajednicama hrasta i običnog graba te na staništima utjecanima podzemnom vodom u zajednicama *Fagetalia*

sylvaticeae (17,9%), *Quercetalia pubescenti-petraeae* (12,4%), *Prunetalia spinosae* (9,3%), *Alnetalia glutinosae* (2,1%).

Prema Aasu i dr. (1993), brekinja je u Švicarskoj tipična vrsta za zajednice *Quercetalia pubescenti-petraeae*.

Prema Zlatniku (1976), u Slovačkoj brekinja raste većinom u grupama u slijedećim tipovima šumskih zajednica: *Carpineto-Quercetum*, *Fageto-Quercetum*, *Carpineto-Aceretum*, dok prema Križová (1995) ona raste u grupama na vapnenastoj matičnoj stijeni u šumskim tipovima *Corneto-Quercetum*, *Corneto-Fagetum* (jako često), *Querceto-Fagetum dealpinum* i *Fagetum dealpinum*. Prudič (1997) spominje vrlo čestu zastupljenost brekinje u području Južne Moravske gdje raste u grupama u tipovima šuma *Fageto-Quercetum* i *Corneto-Quercetum*.

Prema podacima iz šumsko gospodarske osnove koju je izradio Lesoprojekt Zvolen, šumska staništa sa populacijama brekinje u Slovačkoj u 1. vegetacijskoj zoni spadaju u grupe šumskih tipova *Carpineto-Quercetum* i *Corneto-Quercetum* (9%), u 2. vegetacijskoj zoni u grupe šumskih tipova *Fageto-Quercetum*, *Querceto-Fagetum* i *Fagetum pauper inferiora* (72%), u 3. vegetacijskoj zoni u grupe šumskih tipova *Fagetum pauper superiora*, *Querceto-Fagetum tiliosum* i *Fagetum tiliosum* (9%).

U istraživanju ekoloških zahtjeva brekinje i oskoruše u odnosu na njihovu upotrebu u šumarstvu i uređenju krajobraza u Republici Slovačkoj, Paganova (2008) piše kako je više od 96% stabala oskoruše pronađeno u vinogradima i voćnjacima, rjeđe na pašnjacima, dok su u samo dva slučaja stabla oskoruše rasla u sklopu šumskih sastojina. Dok u sastojinama sa brekinjom pridolaze i ostale šumske drvenaste vrste, u sastojinama sa oskorušom vrlo često rastu *Quercus dalechampii* TEN., *Pyrus pyraster* (L.) BURGSD., *Acer campestre* L., *Sorbus torminalis* (L.) CRANTZ., *Cerasus avium* (L.) MOENCH., *Malus sylvestris* MILL., Quercus cerris L., ili rjeđe *Quercus pubescens* WILLD., *Sorbus aria* (L.) CRANTZ., *Tilia cordata* MILL., *Sorbus aucuparia* L., *Acer platanoides* L., *Carpinus betulus* L.. U sloju grmlja obično dolaze vrste poput *Cornus mas* L., *Prunus spinosa* L. i *Rosa* sp. L.

1.23. Ekološki zahtjevi i biološka svojstva mukinje (*Sorbus aria* L.)

Prema F. M. Thomasu (2000), mukinja može uspijevati čak i na ekstremno izloženim položajima odnosno prilagodila se na sušu. U istraživanju navedenoga autora zamijećena je velika lisna masa po jedinici površine, visoka elastičnost lista, relativno visoki sadržaj vode u lišću i nizak relativni sadržaj vode u simplazmi što omogućuje velike izmjene u osmotskom pritisku unatoč niskoj vrijednosti suhe tvari povezane s koncentracijom biljnih sokova. Specifičnost mukinje je mogućnost učinkovitog dugoročnog gospodarenja vodom (visoki omjer $\delta^{13}C$). Navedena svojstva omogućuju učinkovitu izmjenu plinova čak i u uvjetima niskog vodnog potencijala lista.

1.24. Ekološki zahjevi i biološka svojstva jarebike (*Sorbus aucuparia* L.)

Smatra se da je rasprostranjenost jarebike u Europi ograničena visokim ljetnim temperaturama. Ova vrsta dobro podnosi visoke temperature ako one nisu popraćene vodnim stresom (McAllister 1986). U Francuskoj raste u područjima s visokom zračnom vlagom (min. 750 mm oborina godišnje -1) (Rameau i dr. 1989), dok na sjeveru Švedske uspijeva u šumama obične breze (Abisko) gdje godišnje padne oko 300 mm oborina. Prema Barclayu i Crawfordu (1982), jarebika je prilagođena kratkom vegetacijskom razdoblju, a izbojci prestaju s rastom relativno rano (White 1974). Na taj način pupovi se formiraju i očvrsnu prije

zime. Hillebrand i Rosenberg (1996) utvrdili su da na visokim nadmorskim visinama jarebika pokazuje manje oscilacije godišnjega debljinskog prirasta u odnosu na bukvu i smreku, što dokazuje da je dobro prilagođena planinskoj klimi. Stoga je vrlo vjerojatno da je rasprostranjenost jarebike ograničena slabom otpornošću na sušu, prilagodbom kratkom vegetacijskom razdoblju i hladnim uvjetima potrebnima za otvaranje pupova, a ne visokim ljetnim temperaturama. Jarebika je vrsta široke ekološke valencije koja uspijeva od nizinskih područja do stjenovitih planinskih obronaka i litica. Prema nekim izvorima koji govore o postojanju razlika u broju pomlatka s obzirom na izloženost, u jednom istraživanju upravo je dokazan veći broj pomlatka jarebike na obroncima sjevernih ekspozicija (Grime i dr. 1988).
Jarebiku smatramo heliofilnom ili poluheliofilnom vrstom (Rameau i dr. 1989). Ponik i pomladak dobro podnose zasjenu, ali kasnije svjetlo trebaju za cvatnju i plodonošenje.

Iako je jarebika vrsta široke ekološke valencije, njezin pomladak nije primijećen na potpuno golim površinama (Grime i dr. 1988). Sličnih je edafskih zahtjeva kao i breza (*Betula* sp.), što znači da joj pogoduju acidofilna dobro propusna tla. Emmer i dr. (1998) vršeći istraživanja u planinskim područjima središnje Europe došli su do spoznaje da ova vrsta popravlja svojstava tla i sprječava njegovo ispiranje (Lettl i Hysek 1994, Moravčik 1994). Jarebika je vrsta koja ne akumulira debeli sloj listinca (Grime i dr. 1988). U eksperimentalnom istraživanju listinca, nakon 5 mjeseci ostalo je svega 13% početne težine suhe tvari (Sydes i Grime 1981). Jarebika je vrsta otporna na stresove (Grime i dr. 1988). U fazi obnove sastojina kao i na skeletnim tlima, prisutnost divljači i nekih drugih životinja negativno utječe na preživljavanje ove vrste (McVean i Ratcliffe 1962, Pigott 1983, Hester i dr. 1996, Linder i dr. 1997). Linder i dr. (1997) u istraživanjima provedenim u borealnim šumama Švedske zamijetili su da je jarebika najbrojnija vrsta u grupama pomlatka, dok je u sloju drveća gotovo uopće nema. Nakon uklanjanja ovaca s brdskih pašnjaka na sjeveru Walesa, Hill i dr. (1992) uočili su na nekim mjestima kolonizaciju jarebike duž ograda. Ptice koje su slijetale na ogradu vjerojatno su donijele sjeme. Kinnaird i dr. (1979) navode da je u pokrajini Aberdeenshire stoka oštetila čak 99% stabala jarebike. Prosječno 78% kore bilo je oštećeno. Jarebika je vrlo otporna na oštećenja (Miller i dr. 1982). Brzo reagira na površinske ozljede kalusiranjem tkiva u roku od 28 dana (Woodward i Pocock 1996). Kalus je zamijećen relativno rano, tj. već sedmog dana nakon ozljeđivanja. Kalus predstavlja sastavni dio zaštite oštećenog tkiva od vanjskih utjecaja i značajno smanjuje mogućnost zaraze (Woodward i Pocock 1996).

Maksimalni životni vijek jarebike je 150 godina (Grime i dr. 1988). Često je prisutna sporadično u različitim šumskim zajednicama, ali može tvoriti i čiste sastojine. Barclay i Crawford (1984) u svojim istraživanjima provedenim u Škotskoj smatraju da stabla jarebike na višim nadmorskim visinama slabije plodonose. Soliterna stabla znatno bolje plodonose u odnosu na ona u sastojini ili na rubnim dijelovima šume (Kutsko i dr. 1982).
U gornjim granicama visinske rasprostranjenosti jarebika je izložena oštrim zimskim uvjetima i kratkom prohladnom ljetu tijekom kojega završava vegetacijski razvoj. Sposobnost jarebike da formira stablo znatno iznad nadmorskih visina uobičajenih za većinu ostalih vrsta drveća, dokazuje da je osobito dobro prilagođena na stresove oštre zime i kratkog vegetacijskog razdoblja (Barclay i Crawford 1984).

Prema Duttonu i Bradshawu (1982), jarebika je visoko tolerantna vrsta na isušivanje korijena. U istraživanju navedenih autora 68% sadnica preživjelo je nakon 7 dana izlaganja korijena, u usporedbi sa 8% sadnica cretne breze (*Betula pubescens*). McEvoy i McKay (1997) zabilježili su otpornost korijena dvogodišnjih stabala jarebike na oštri mraz i temperature do -5ºC. Navedeni autori utvrdili su kod jarebike izraženo malo sezonsko odstupanje u osjetljivosti na mraz u razdoblju od kraja listopada do početka ožujka.

Jarebika je vrsta koja ne podnosi poplave. U takvim uvjetima zabilježen je smanjeni rast (Frye i Grosse 1992). Jarebika se smatra vrlo zapaljivom vrstom drveća s relativno visokom kaloričnom vrijednošću posebno tijekom proljeća i ljeta (Núñez-Regueira i dr. 1997). Jarebika ima dubok i dobro razgranat korijenski sustav. Gillham (1980) je na jednogodišnjim sadnicama jarebike izmjerio duljinu glavnog korijena od preko 50 cm. Mauer i Palátová (2002) istraživali su morfologiju i strukturu korijenskog sustava ove vrste. U istraživanje su uključili desetak stabala jarebike starosti do 60 godina na sedam različitih staništa. Unatoč varijabilnosti korijenovog sustava došlo se do spoznaje kako jarebika ima korijenov sustav sa izraženom žilom srčanicom. Čimbenici koji utječu na morfologiju korijenovog sustava su razina podzemnih voda (korijenje ne penetrira u horizonte tla na koje utječu podzemne vode), dominirajući vjetrovi (u smjeru puhanja vjetra razvija se eliptičan korijenski sustav), položaj na nagibima (u smjeru prema vrhu nagiba korijenje je kraće, ima više ili manje izražen horizontalan rast i prodire u dublje horizonte tla u odnosu na korijen koji raste nizbrdo). Dokazana je jasna korelacija između dubine zakorjenjivanja žile srčanice, te broja i duljine postranog korijenja (kod stabala s duljom žilom srčanicom postrano korijenje je kraće i malobrojnije). Kod stabala s kraćim žilama srčanicama izraženija je granatost i srčanice i površinskog korijenja.

Na višim nadmorskim visinama i geografskim širinama jarebika je prilagođena kratkom vegetacijskom razdoblju tijekom kojeg završava rast. Håbjørg (1978) nije zamijetio utjecaj fotoperiode na rast izbojaka, a uzrok tome može biti u korištenoj istraživačkoj opremi. U istom istraživanju ostale tri vrste (npr. *Betula verrucosa*) koje rastu na sličnoj geografskoj širini kao i jarebika imale su veći prirast izbojaka za vrijeme duljih dana-radi se o prilagodbi na kratko vegetacijsko razdoblje. Heide (1993) nije uočio povezanost između duljine dana u proljeće i vremena listanja. White (1974) je mjerio prirast jarebike na Peninima na 560 m nadmorske visine gdje se rast izbojaka završava sredinom kolovoza, što omogućuje dovoljno odrvenjavanje prije zime.

Smatra se da jarebika relativno dobro podnosi zasjenu, osobito u fazi ponika i pomlatka (Hegi Fl. 4, izd. 2, McVean i Ratcliffe 1962). Pigott (1983) je posadio sadnice jarebike, obične breze (*Betula pendula*) i hrasta kitnjaka (*Quercus petraea*) u kontejnere koje je držao pod zastorom krošanja gorskog javora (*Acer pseudoplatanus*). Sadnice breze nisu preživjele, a samo kod sadnica jarebike uočeno je povećanje mase u suhom stanju. Prema Lunde-Hoie i Anderson (1993) u šumama Norveške jarebika se prirodno obnavlja u blizini matičnih stabala. Vanha-Majamaa i dr. (1996) uspoređivali su prirodnu obnovu jarebike nakon čiste sječe i u šumskim sastojinama južne Finske. Najbolja prirodna obnova zabilježena je na šumskim površinama, posebno pod zastorom suhih stabala. Došlo se do spoznaje da suha stabla pogoduju pticama za slijetanje koje na taj način rasprostiru probavljeno sjeme.
U fazama obnove šuma jarebika također podnosi djelomičnu zasjenu, osobito na niskim nadmorskim visinama, iako je u takvim uvjetima smanjenja cvatnja (Schaminée i dr. 1992). U sastojinama je češće zastupljena u sloju drveća nego u sloju grmlja što dokazuje da je za obnovu iz sjemena i razvoj te vrste potrebna zasjena (Grime i dr. 1988).

Linnenbrink i dr. (1992) istraživali su prosječan potencijal vode u listu rubnih stabala jarebike na sjeveru Njemačke i klasificirali je kao vrstu široke valencije s obzirom na potrebe za vodom. Istraživanje je pokazalo najvišu (1,9 MPa) i najnižu (- 3,0 MPa) dnevnu amplitudu vodnog potencijala lista.

Preživljavanje jarebike na višim nadmorskim visinama dijelom se pripisuje otpornosti zimskih pupova na hladne i suhe uvjete (Barclay i Crawford 1982). Na višim nadmorskim visinama pupovi jarebike imaju tanju (13,0 μm) i nedovoljno razvijenu kutikulu, te najniži sadržaj vode (19%) u odnosu na pupove na nižim nadmorskim visinama (debljina kutikule iznosi 19,3 μm; sadržaj vode 42%). Ispitivanje vitaliteta dokazalo je da su pupovi ipak bili vitalni. U daljnjem istraživanju pupovi jarebike ostali su vitalni čak i nakon 20 dana u odnosu

na mnoge druge vrste drveća uključujući hrast lužnjak (*Quercus robur*) i običnu bukvu (*Fagus sylvatica*) čiji pupovi su izgubili vitalitet već nakon 5 dana u suhim uvjetima. Zaključak je da je preživljavanje jarebike na višim nadmorskim visinama povezano s citoplazmatskom otpornošću.

Transpiracija opada s povećanjem brzine vjetra; aktivnost puči se smanjuje iako na njih negativno utječe razlika u tlaku uslijed transpiracije.

Utjecaj temperature na rast jarebike nedovoljno je istražen. U multivarijantnoj analizi visinskog prirasta na osnovu meteoroloških varijabli, White (1974) je došao do zaključka da rast započinje na temperaturi ispod 5,6ºC, te da jarebika osobito povoljno reagira na komponentu koju je on nazvao "energija" (npr. temperatura, duljina dana, broj sunčanih sati i relativna vlažnost zraka) i na temperaturu tla početkom vegetacije. Čini se da jarebici osobito pogoduje hladno tlo na početku vegetacijskog razdoblja. Barclay (1979) smatra kako jarebika ima sposobnost smanjenja disanja tijekom noći uslijed povećanja temperature, što omogućuje očuvanje ugljikohidrata u uvjetima niske "energije".

Kronenberg (1994) je utvrdio da jarebika cvate u Europi nakon što se ispune određeni temperaturni uvjeti: za cvatnju je potrebno 750 sati s temperaturom zraka ispod 7 ºC, i kada suma prosječnih temperatura zraka iznad 6 ºC iznosi 160 (osnovna dnevna temperatura je 6 ºC).

Gillham (1980) tvrdi da jarebika može uspijevati na tlima siromašnima hranjivima, ali na tlima bogatijim hranjivima zabilježen je veći rast. Folijarna analiza sadnica jarebike potvrđuje da nema signifikantne razlike između kiselog (pH 3,2) i bazičnog tla (pH 6,6): N 5,9 mg g -1; P 2,8 mg g -1; K 12 mg g -1.

Sadržaj kalcija u listu sadnice jarebike ovisi o tlu na kojem ona raste: lišće sadnica s kiselih tala sadrži manje kalcija (5 mg g -1) bez obzira na tip tla u odnosu na lišće sadnica s karbonatnih tala (11,5 mg g -1). Findlay (1999) je zamijetio povećani rast sadnica jarebike uzgajanih na tlima bogatijim hranjivima, dok je na manje hranjivim tlima rast bio veći kod nesteriliziranih supstrata, što upućuje da mikrobiološke komponente tla mogu poboljšati uzimanje hranjiva. Sperens (1997a) je primijenio mineralna gnojiva na određenom uzorku stabala i u odnosu na kontrolna stabla, zabilježio povećan broj cvatova, plodova i sjemena po stablu čak 5 godina nakon aplikacije gnojiva. Omjer između ploda i cvijeta po stablu nije se mijenjao, a povećan broj plodova rezultat je većeg broja cvjetova po stablu i bolje oplodnje, a ne povećanja samo u broju plodova. Dodatak hranjiva povećao je sadržaj dušika u listu sa 2,5 na 4 mg g –1.

Na Britanskom otočju, kao i u Belgiji i Francuskoj pupovi jarebike počinju se otvarati početkom proljeća, a cvatnja započinje u svibnju i početkom lipnja (Hegi Fl. 4, izd. 2, Br. Isl., Grime i dr, 1988, Snow i Snow 1988, Rameau i dr, 1989). Prvi plodovi sazrijevaju sredinom srpnja, a svi plodovi su zreli do kraja kolovoza. Ako ostanu na stablu, plodovi se osuše i poprime smeđu boju, iako tu postoje znatna odstupanja (Snow i Snow 1988). Na pojedinim stablima svi preostali plodovi dehidriraju (smežuraju se) i propadnu već do sredine rujna, dok na drugima plodovi ostaju zdravi čak do listopada ili početka studenog (Snow i Snow 1988). U Njemačkoj i Skandinaviji plodovi koji ostaju na stablu mogu biti zdravi tijekom cijele zime (Pulliainen 1978).

Jarebika počinje plodonositi u dobi od 15 godina. Stabla imaju dobar urod gotovo svake godine, a između godina s punim urodom događa se jedan slabiji (nepoznati autor, 1963). Prema Walleniusu (1999) u Finskoj godišnji urod je u negativnoj korelaciji s urodom prethodne godine (podaci od 1956. do 1996. godine).

Zreli plod može imati različiti broj prilično mekanih sitnih sjemenki (Hegi Fl. 4, izd. 2, Iketani i Ohashi 1991). Jedan plod obično sadrži od 1-5 potpuno razvijenih sjemenki, iako smo u plodu s 4 pretinca pronašli čak i do 8 sjemenki (tj. od svih sjemenih zametaka nastale su sjemenke). Prosječna težina ploda u svježem stanju iznosila je 0.45-0.49 g (Herrera 1987,

Snow i Snow 1988) ili 0.20-0.68 g (Kutsko i dr. 1982), a prosječna težina ploda u suhom stanju iznosila je 114 mg (Herrera 1987). Težina suhe sjemenke kretala se u rasponu od 1,15 do 4,14 mg (Barclay i Crawford 1984, Grime i dr. 1988. godine dobili su 2,58 mg, a Herrera 1987 godine 1,4 mg). Težina sjemenke u svježem stanju prosječno je iznosila 8.2 mg (Snow i Snow 1988). Ukupna težina sjemena (izražena kao postotak ukupne težine ploda) bila je neobično niska i iznosila je prosječno 3,4%.

Ptice su glavni prenosioci sjemena, iako tome pridonose i sisavci (Snow i Snow 1988). Zbog prosječnog promjera od 9 mm gotovo sve životinje, osim onih najmanjih, mogu se hraniti plodovima jarebike. Neke vrste ptica pjevica mogu se hraniti samo sitnijim plodovima (Snow i Snow 1988). Kod stabala jarebike koja rastu u blizini planinskih potoka, sjeme se može rasprostirati i vodom.

Grime i dr. (1988) u svojim istraživanjima na području Sheffielda (Velika Britanija), nisu pronašli sjeme jarebike u tlu, dok Hill (1979) tvrdi da sjeme jarebike dugo zadržava vitalitet u prirodnim uvjetima. Ukoliko se ova opažanja potvrde kao ispravna, jarebika se može smatrati kao jedina vrsta drveća u flori britanskoga otočja čije sjeme ima sposobnost dugog zadržavanja vitaliteta u tlu.

Zamijećeno je kako vrsta jarebika tvori asocijaciju sa arbuskularnim mikoriznim i rjeđe ektomikoriznim gljvama (Harley i Harley 1987). Istraživanja Dominika (1957) u Poljskoj i Trappea (1962) u obalnom dijelu sjeverozapadne Amerike upućuju na postojanje ektotrofne mikorize s gljivom *Cenococcum geophilum* Fr. iz reda *ascomycete*. Vosatka (1987) je u istraživanjima inficiranog tla u južnoj Češkoj pronašao primjere endotrofne mikorize sa stupnjem infekcije od 13-40% gdje su izolirane spore vrsta *Acaulospora* spp. i *Glomus* spp. U Njemačkoj, Otto i Winkler (1995) bilježe stupnjeve infekcije od 30-60%. U SAD-u, Morrison i dr. (1993) postigli su na sadnicama jarebike u rasadniku stupanj endomikorizne infekcije od 10-20%.U istom istraživanju u uvjetima visoke plodnosti tla, inokulacija sadnica gljivom *Glomus intradices* Schenk & Smith nije imala utjecaj na rast. U eksperimentalnim uvjetima i pomoću istih gljiva Findlay (1999) je ipak dobio značajniji visinski prirast (kao i bolju otpornost na hladnoću) inokuliranih sadnica.

Jarebika naraste u visinu do 20 m iako su na Britanskom otočju zabilježena pojedina stabla i do 28 m visine (nepoznati autor 1996). Opseg stabla može biti i do 75 cm a kora debljine 0,5 cm (Kinnaird i dr. 1979). Rast može biti monopodijalan ili sinpodijalan, a ovaj posljednji je čest kod stabala kojima je u ranoj fazi divljač oštetila vršni pup. Prema Linnenbrinku i dr. (1992), jarebika ima usku krošnju, mali kut insercije grana i monopodijalni rast.

Popov (1990) je proveo populacijska istraživanja rasprostiranja jarebike duž geografske širine na području od Karelia do Krima i utvrdio da se gustoća i boja ploda (bobe) povećava od sjevera prema jugu areala.

Prema Piškoriću (1957), jarebika ima sposobnost tjeranja mladica iz žilja kao i bagrem, česmina, joha, lipa, pajasen, planika, zelenika, sve topole (tek trepetiljka u manjoj mjeri nego ostale).

1.25. Ekološki zahtjevi i biološka svojstva oskoruše (*Sorbus domestica* L.)

U tehničkom vodiču za genetsko očuvanje i upotrebu oskoruše (EUFORGEN 2003) piše kako ova vrsta u prirodnoj ekološkoj niši na siromašnim, suhim staništima, naraste kao drvo srednje visine, odnosno od 15-20 m. Na bogatim svježim tlima, tijekom ophodnje od 130 godina oskoruša naraste u visinu od 30 m i dosiže prsni promjer od 60 cm, te preraste dimenzije hrasta. Oskorušino drvo je visokokvalitetno, velike gustoće i čvrstoće, a koristi se u posebne namjene. Iako je oskoruša otporna na hladnoću i može podnijeti temperature i do -

30ºC, te je manje osjetljiva na kasni proljetni mraz nego hrast kitnjak, pogoduje joj topla i umjerena klima s duljim vegetacijskim periodom. U središnjoj Europi raste na toplim, južnim, prisojnim ekspozicijama ispod 650 m nadmorske visine, dok se u Mediteranskoj regiji može pronaći i na većim nadmorskim visinama (1400 m). Bariteau (2001) za Francusku navodi najveću gustoću populacije od oko 10 stabala po hektaru.

Otporna je na uvjete u tlu i pridolazi na različitim tipovima tala. Oskoruša je heliofilna i kalcifilna vrsta koja zasjenu podnosi samo u ranoj mladosti. Unatoč dobrim prirastima, ima vrlo slabu sposobnost kompeticije. Ne uspijeva u gustom sklopu (krošnje susjednih stabala se međusobno dodiruju) i nikad se ne uspije izboriti za dominantan položaj u sastojini. Po nekoliko stabala oskoruše obično rastu u smjesi s vrstama manje sposobnosti kompeticije. Vrlo dobro podnosi sušu kao i hrast medunac, te pronalazi ekološke niše na toplim, suhim do ekstremno suhim, siromašnim i plitkim tlima. Kao rezultat antropogenog djelovanja, možemo je pronaći u panjačama i bivšim panjačama na tipičnim šumskim staništima ili na drugim položajima koji joj odgovaraju poput rubova šuma ili na velikim nagibima.

Idžojtić i Drvodelić (2005) pišu kako oskoruša raste sporo (osim u mladosti), a doživi starost 200-300 (-500) godina. Preferira toplu i blagu klimu. Nema posebne zahtjeve za tlom, ali najbolje uspijeva na dubokim i plodnim tlima. Dobro podnosi sušu (slično kao medunac), a osjetljiva je na kasne proljetne mrazove (nešto manje nego kitnjak). Pionirska je vrsta sa širokom ekološkom valencijom.

1.26. Ekološki zahtjevi i biološka svojstva brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz.)

Brekinja je pionirska, odnosno postpionirska vrsta sa širokom ekološkom valencijom. Poluskiofilna je, u mladosti dobro podnosi zasjenu, a kasnije traži dosta svjetla. Termofilna je do mezofilna vrsta otporna na sušu, hladnoću i kasne proljetne mrazove. Prema Matiću i Vukeliću (2001) u našim je šumama ona sporedna vrsta koja doprinosi biološkoj raznolikosti, stabilnosti sastojine, potpori glavnim vrstama drveća i poboljšanju kvalitete tla.

Stabla u sjeni rastu sporo, no u optimalnim svjetlosnim i drugim stanišnim uvjetima raste brže od hrasta. Doživi starost oko 100 godina, a prema nekim izvorima i preko 200 godina (Barengo i dr. 2001, Hegi 1981). U zapadnoj Europi izvješteno je o vrlo visokim cijenama koje u nekoliko posljednjih godina postiže drvo brekinje (Holz-Zentralblatt 2000), a kao posljedica toga dolazi do intenzivnog iskorištavanja s malo brige o kvalitetnoj obnovi te plemenite vrste (Demeseure 2001). Na naslovnici stručnog časopisa Corminaria, broj 16. iz 2001. godine prikazan je furnirski trupac brekinje na stovarištu u Northeimu/Niedersachsen u Njemačkoj koji je prodan za 12222 DM/m^3.

Prema tehničkom vodiču za genetsko očuvanje i upotrebu brekinje (EUFORGEN 2003), ona raste na dubokim i plodnim tlima, ali je prilagodljiva na široki spektar tala, od karbonatnih, površinski suhih tala, do tala povremeno zasićenih vodom. Iako se može prilagoditi na različite klimatske uvjete, najbolje uspijeva u nizinskom pojasu. Brekinja je heliofilna vrsta, za razliku od ostalih tvrdih listača, poput bukve. Ako je nadvladaju druga stabla, brekinja naglo propada i suši se. Za njen razvoj dovoljan je i najmanji otvor u sklopu. Brekinja je postpionirska i često sporedna vrsta u hrastovim i bukovim zajednicama. Zahvaljujući učinkovitom rasprostiranju sjemena, vrlo lako kolonizira šumske čistine kao i sastojine rijetkog sklopa.

Brekinja je brzorastuća vrsta koja maksimalnu visinu 20-25 m i promjer 50-70 cm dosiže u starosti 80-100 godina. Stabla brekinje koja ponekad dožive starost i od 200 godina, narastu preko 30 m, te imaju prsni promjer od 1m. Brekinja ima hermafroditne cvjetove koje posjećuju mnogi oprašivači (pčele, bumbari i drugi insekti). U optimalnim uvjetima, cvatnja i plodonošenje započinju već kod stabala promjera manjeg od 10 cm. Mesnate plodove

rasprostiru ptice, posebno drozdovi, ali i sisavci (lisice, kune). Sjeme obično preleži jednu godinu. Naizmjenična toplo-hladna stratifikacija povećava postotak klijanja sjemena u laboratoriju. Brekinja dobro raste na dubokim i plodnim tlima, ali je prilagodljiva na široki spektar tala, od karbonatnih, površinski suhih tala, do tala povremeno zasićenih vodom. Iako se može prilagoditi na različite klimatske uvjete, najbolje uspijeva u nizinskom pojasu. Brekinja je heliofilna vrsta, za razliku od ostalih tvrdih listača, poput bukve. Ako je nadvladaju druga stabla, brekinja naglo propada i suši se. Za njen razvoj dovoljan je i najmanji otvor u sklopu. Brekinja je postpionirska i često sporedna vrsta u hrastovim i bukovim zajednicama. Zahvaljujući učinkovitom rasprostiranju sjemena, vrlo lako osvaja šumske čistine kao i sastojine rijetkog sklopa.

Kod brekinje postoji pojava vegetativnog razmnožavanja izdancima iz korijena što može povećati sposobnost kompeticije. Zahvaljujući sposobnosti razmnožavanja izdancima iz korijena, brekinja može osvajati degradirana staništa i preživljavati kompeticiju drugih vrsta drveća. Brekinja ima širok areal u Europi, od sjevernih dijelova Afrike do južne Švedske i od istočnih dijelova Velike Britanije do sjevernog Irana. Na cijelom arealu zastupljena je u maloj gustoći (0,1-30 stabala/ha).

1.27. Uzgojna svojstva vrsta roda *Sorbus* L.

Šatalić i Štambuk (1997) pišu kako drveće i grmlje jestivih plodova imaju višestruku važnost u šumskim ekosustavima. Služe kao hrana brojnim životinjskim vrstama koje obitavaju u šumi. Prema Andrašiću (1980), lisica, osim mesa, rado jede šumsko voće, kao i smeđi medvjed koji se uglavnom hrani biljnom hranom.

Šumske voćkarice su vrste koje se često sade kao zaštitni šumski pojas (poljozaštitni, snjegozaštitini, vodozaštitini i antierozijski). Već 1952. godine ruski autori, primjerice Kapper, isticali su pogodnost mukinje za vjetrobrane pojaseve, kao pomoćnu vrstu u plantažama četinjača i listača, za pošumljavanje područja černozema i za podstojnu etažu u sastojinama bora i hrasta na svježim i vlažnim tlima. Ustvrdili su kako joj prijeti opasnost od brsta divljači, posebice jelena i soba. Brste je i zečevi kada pod teretom snijega nisko polegne. Kapper (1952) otkriva da plodovi mukinje sadrže vitamin C u količini kakvu imaju naranča ili limun. Stucki (1981) u proučavanju vegetacijskog pokrova i opasnosti od klizanja zemljišta uključuje razvoj korijenja izvornih vrsta drveća, mehaničku stabilizaciju i onu pomoću vegetacije te lokalnu hidrologiju. Preporučuje sadnju mukinje, jarebike, javora, smreke i jele.

Prema Šatalić i Štambuk (1997), drveće i grmlje jestivih plodova koje raste u našim šumama izvanredno je važno za stabilnost šuma jer je:

- sastavni dio genetskog bogatstva naših šuma,
- nezamjenjiva karika u hranidbenom lancu za niz vrsta od mikroorganizama, kukaca, ptica, glodavaca i velikih biljojeda do velikih grabežljivaca,
- činitelj zdravstvene otpornosti šumskih sastojina,
- s ostalim vrstama drveća i grmlja stanište velikom broju drugih vrsta i
- mikrostanište različitim vrstama koje se na njima razvijaju.

Zbog mesnatih plodova u kojima se nalazi sjeme, vrste roda *Sorbus* L. spadaju u šumsko voće gdje, prema Matiću i Vukeliću (2001), pripadaju i druge sporedne vrste drveća koje doprinose biološkoj raznolikosti sastojina, služe kao potpora glavnim vrstama drveća i poboljšavaju kvalitetu tla. Uz sve to, pojedine voćkarice imaju izuzetno kvalitetno drvo koje postiže visoku cijenu, te u zadnje vrijeme sve veću potražnju na tržištu. Prema istim autorima, oskoruša i brekinja imaju u Hrvatskoj veću ekološku nego gospodarsku vrijednost i zanemarene su usprkos vrlo cijenjenoga drva. Danas se uzgajaju samo radi dobivanja

plodova, a još prije šezdesetak godina njihovo drvo korišteno je za izradu različitih proizvoda i kao ogrjev.

Prema EUFORGEN-u kod vrsta roda *Sorbus* L. važna je vegetativna obnova. Osim toga, ove vrste vrlo su osjetljive na konkurenciju; ne postoje čiste sastojine ovih vrsta. Najčešće su prisutna pojedinačna stabla ili male grupe. Uslijed visoke ekonomske vrijednosti drva, posebno kod brekinje (*Sorbus torminalis*), sve veća potražnja na tržištu dovodi do nekontrolirane proizvodnje i transfera sjemena. Zbog prerane eksploatacije sastojina prije njezine obnove koristi se umjetna obnova sadnicama nekontroliranog porijekla. Prijenos sjemena moguć je između provenijencija i zemalja. Kod navedenih vrsta postoji veća potražnja materijala za pošumljavanje u odnosu na ponudu. Transfer sjemena može predstavljati opasnost za lokalne populacije uslijed introgresije s drugim, genetički značajno različitim populacijama. Slična je situacija i s drugim vrstama koje se manje intenzivno koriste za proizvodnju drva, kao npr. jarebika koja se koristi u hortikulturi. U Europi se najveća količina sjemena vrsta roda *Sorbus* L. prenosi za hortikulturne potrebe.

1.28. Uzgojna svojstva jarebike (*Sorbus aucuparia* L.)

Jarebika je jedna od najznačajnijih pionirskih vrsta drveća u ekosustavima planinskih smrekovih šuma srednje Europe s važnom ulogom u stabilnosti i prirodnoj obnovi šumskih sastojina (Tesar i Tichy, 1990 i Raspe i dr.). Tesar i Tichy (1990) te Raspe i dr. (2000) pišu kako je jarebika jedna od najznačajnijih pionirskih vrsta drveća u ekosustavima planinskih smrekovih šuma Srednje Europe s važnom ulogom u stabilnosti i prirodnoj obnovi šumskih sastojina. Nakon prirodne faze raspadanja starih sastojina ili sušenja (npr. uslijed zračnog onečišćenja), jarebika brzo osvaja sve nastale otvorene površine. Sastojina jarebike može dijelom zasjeniti šumsko tlo i time spriječiti razvoj zeljastih biljaka (*Calamagrostis sp.* i sl.) te stvoriti bolje uvjete za rast smrekovog ponika. Na ovaj način jarebika može doprinijeti obnovi smrekovih sastojina. Izostanak jarebike u procesu obnove može imati negativan utjecaj na razvoj sastojina, naročito u specijalno zaštićenim područjima u kojima je dozvoljena jedino prirodna obnova. Štete od jelenske i srneće divljači nastale odgrizanjem jednogodišnjih izbojaka jarebike mogu usporiti rast sastojina, ali ne ugrožavaju njihovu ukupnu stabilnost (Homolka i Heroldova 2001a). U progresivnoj sukcesiji vegetacije nakon sušenja šuma uslijed zračnog onečišćenja i drugih čimbenika jarebika ima važnu ulogu u stvaranju uvjeta za pridolazak drugih vrsta drveća i sprečavanju zakorovljenja staništa (Tesar i dr). U nekim područjima zbog šteta koju pričinjava jelenska i srneća divljači uslijed odgrizanja vršnih izbojaka na mladim stablima jarebike ona nisu u mogućnosti prerasti "kritičnu zonu" i ne dosižu potrebne dimenzije za cvatnju i učinkovito fruktificiranje. U takvim uvjetima može doći do postepenog smanjivanja plodonošenja stabala jarebike a povezano s time i smanjivanja njezinih sastojina. Ograničavanje rasta mladih stabala jarebike uslijed šteta od divljači može dovesti do poremećaja u procesu prirodne obnove šumskih sastojina i stabilnosti ekosustava.

1.29. Uzgojna svojstva oskoruše (*Sorbus domestica* L.)

Oskoruša spada u pionirske vrste drveća sa širokom ekološkom valencijom. Osjetljiva je na kompeticiju drugih vrsta. Javlja se pojedinačno ili u manjim grupama na nadmorskoj visini do 1400 m (u mediteranskom području), a u srednjoj Europi do 650 m (Idžojtić i dr. 2005). Bariteau (2001) za Francusku navodi najveću gustoću populacije od oko 10 stabala po hektaru.

U Hrvatskoj oskoruša, kao i brekinja, ima veću ekološku nego gospodarsku vrijednost i zanemarena je iako ima vrlo cijenjeno drvo. Danas se uzgaja samo radi dobivanja plodova, a još prije šezdesetak godina korišteno je i drvo za izradu različitih proizvoda i za ogrjev (Matić i Vukelić 2001).

Više od bilo koje druge vrste roda *Sorbus* L. oskoruša se proširila van prirodnog areala i to ponajprije antropogenim utjecajem (sadnjom sadnica). Danas u Hrvatskoj stabla oskoruše najčešće rastu kao soliteri u starim privatnim voćnjacima, vinogradima, uz rubove šuma, putova i sl.

Uobičajena je vegetativna obnova izdancima iz korijena, posebno na toplim i pogodnim staništima. Zbog neodgovarajućih uzgojnih mjera vrlo je rijetka u sklopu sastojine.

Prema tehničkom vodiču za očuvanje genofonda oskoruše EUFORGEN (2003), ova vrsta redovito cvate i rađa velikim količinama plodova koje raznose ptice i sisavci, ali je prirodna obnova sjemenom vrlo loša u cijeloj Europi. Razlozi loše generativne obnove još nisu do kraja razjašnjeni. Uobičajena je vegetativna obnova izdancima iz korijena, posebno na toplim i pogodnim staništima. Berengo i dr. (2001) također pišu kako se na području srednje Europe oskoruša u prirodi vrlo loše razmnožava sjemenom. U plodu su svega 1-2 sjemenke, a potisnuta stabla u sastojini uopće ne plodonose. Budući da se često javlja pojedinačno, kod takvih izoliranih stabala dolazi do samooplodnje i manje vitalnog potomstva, odnosno smanjene klijavosti sjemena, manjeg preživljavanja klijanaca i manjeg prirasta preživjelih biljaka.

Poput brekinje, oskoruša ima jaku izbojnu snagu iz korijena, te se u krug oko majčinskog stabla mogu naći biljke istoga genotipa. Takvo, autovegetativno razmnožavanje na nekim staništima omogućuje njen opstanak. Nekoliko provedenih istraživanja upućuju na zaključak da šumske (Kollmann i Pflugshaupt 2001) i/ili rijetke stare vrste drveća (Huenneke 1991) imaju određene prednosti kao što je npr. vegetativno razmnožavanje i/ili visoka otpornost na stres koje im omogućuju opstanak čak i u uvjetima malog broja jedinki unutar populacije i u uvjetima izolacije.

Prema EUFORGEN-u, oskoruša je heliofilna vrsta koja zasjenu podnosi samo u prvih nekoliko godina. Unatoč dobrim prirastima, ima vrlo slabu sposobnost kompeticije. Ne uspijeva u gustom sklopu (krošnje susjednih stabala se međusobno dodiruju) i nikad se ne uspije izboriti za dominantan položaj u sastojini. Po nekoliko stabala oskoruše obično rastu u smjesi sa vrstama manje sposobnosti kompeticije. Vrlo dobro podnosi sušu kao i hrast medunac, te pronalazi ekološke niše na toplim, suhim do ekstremno suhim, siromašnim i plitkim tlima. Kao rezultat antropogenog djelovanja, možemo je pronaći u panjačama i bivšim panjačama na tipičnim šumskim staništima ili na drugim položajima koji joj odgovaraju poput rubova šuma ili na velikim nagibima.

1.30. Uzgojna svojstva brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz.)

Idžojtić (2004) piše kako brekinja spada u plemenite vrste drveća iz razloga što raste u mješovitim šumama, specifičnih je ekoloških zahtjeva i proizvodi vrlo kvalitetno i vrijedno drvo. U Republici Hrvatskoj ona nema komercijalnu važnost kao u zemljama zapadne Europe, ali je važan čimbenik biološke raznolikosti, jer ne samo da je njenim prisustvom povećan broj vrsta drveća u zajednici, već ona utječe i na povećanje broja životinjskih vrsta u šumskom ekosustavu. Iako su sve brojnija istraživanja iz područja populacijske genetike šumskih vrsta drveća, još uvijek se malo zna o vrstama koje imaju veliki areal, ali malu gustoću populacija, kakva je i brekinja (vrste s mozaičnom rasprostranjenošću). To je

prvenstveno zbog njihove male ekonomske važnosti u usporedbi s nekim drugim, komercijalnim vrstama drveća, kao što su npr. bukva i hrastovi.

Prema Matiću i Vukeliću (2001), brekinja je pionirska, odnosno postpionirska vrsta sa širokom ekološkom valencijom. Poluskiofilna je, u mladosti dobro podnosi zasjenu, a kasnije traži dosta svjetla. Termofilna je do mezofilna vrsta otporna na sušu, hladnoću i kasne proljetne mrazove. Spomenuti autori pišu kako je ona u našim šumama sporedna vrsta koja doprinosi biološkoj raznolikosti, stabilnosti sastojine, potpori glavnim vrstama drveća i poboljšanju kvalitete tla. Brekinja i mukinja najčešešće dolaze u zajednicama brežuljkastog vegetacijskog pojasa koje pripadaju svezi *Quercion pubescentis-petraeae*. To su termofilne šume na karbonatnim supstratima i rendzinama na toplijim i izloženijim položajima. Tereni su najčešće strmi, suhi i topli obronci, površine šuma su fragmentarne, degradirane i najčešće u privatnom vlasništvu. U sindinamičkom smislu navedena sastojine najčešće se razvijaju u smjeru šuma hrasta kitnjaka i običnoga graba.

Kotar (1998) piše da iako u Republici Sloveniji postoji mnogo staništa pogodnih za brekinju, njezin je udio u ukupnoj strukturi drveća izuzetno mali, a kvaliteta drva loša. Isti autor piše kako je brekinja heliofilna vrsta koja ne postiže visinu drugih vrsta s kojima raste u sastojini. Zbog ostalih, uzgojno jačih vrsta brekinja je potisnuta, a njezin rast ograničen na suha i topla staništa s plitkim tlom gdje je moć kompeticije ostalih vrsta dosta smanjena 8slika 12). Na pogodnim staništima kao što su duboka i svježa tla bogata mineralima i topli položaji s relativno dugim vegetacijskim razdobljem, brekinja naraste u visinu do 30 m i postiže prsni promjer (pri ophodnji od 100-120 godina) veći od 60 cm. Na takvim staništima, nakon što se krošnja oslobodi, godišnji debljinski prirast iznosi od 1,0-2,0 cm. Kako je brekinja vrlo osjetljiva na kompeticiju ostalih vrsta u zajednici, za njen su uspješan razvoj neophodne prikladne uzgojne mjere (odgovarajuće prorjede). U starim sastojinama, stabla brekinje treba iskoristiti jer mogu doprinijeti obnovi izdancima iz korijena.

Prema Rasmussenu i Kollmannu (2004), brekinja je rijetka vrsta rasprostranjena u većem dijelu submediteranskog područja Europe. Javlja se u heliofilnim i potpuno termofilnim starim šumama i duž prirodnih rubova šuma, ali vrlo rijetko u šumskim plantažama ili živicama. Najčešće raste u listopadnim šumama u kojima dominiraju slijedeće vrste: *Carpinus betulus, Fagus sylvatica, Quercus spp*. i *Tilia cordata*.

Prema Valeriu-Norocel Nicolescu i dr. (2008), brekinja se unutar prirodnog areala rasprostire u visinu od 100 do 2200 m n. v., a posebno je učestala u nizinskom i brdskom vegetacijskom pojasu. Smatra se submediteranskom vrstom tipičnom za hrastove zajednice toga područja. Zahtijeva toplu klimu s minimalno 600 mm godišnjih količina oborina. Raste na kiselim i bazičnim tlima (pH između 3,5 i 8,0), a adaptirana je na povremeno plavljena tla s izmjeničnim suhim razdobljima.

U prvim godinama života, brekinja naglo prirašćuje u visinu (40-60 (do 100) cm/godišnje), a u optimalnim stanišnim i svjetlosnim uvjetima dostiže 25-30 m. Debljinski prirast je sporiji, ali može doseći do 50-60 cm (čak 70 ili 80 cm). Najveće stablo brekinje u Danskoj (Moesgaard Park, 30.11.2006.) ima prsni promjer 1,45 cm, visinu 24,00 m, radijus 7,90 m, zapadni polumjer krošnje 8,90 m, sjeverni polumjer krošnje 11,30 m, istočnu polumjer krošnje 9,10 m). Brekinja se samostalno dobro čisti od grana, a nakon oštrog orezivanja ili prorjeđivanja krošnje ne dolazi do razvoja okomitih grana vodopija. Česte greške na brekinji predstavljaju niske rašlje (na visini do 3 m) što onemogućuje dobivanje visoko kvalitetnog furnirskog trupca.

Brekinja je heliofilna i post-pionirska (početna sukcesija) vrsta vrlo osjetljiva na kompeticiju ostalih vrsta u sastojini koja dobro reagira na zakašnjele prorjede. Kad je riječ o prirodnoj obnovi (bilo generativnoj-sjemenom ili vegetativnoj-izbojcima iz panja ili izdancima iz korijena), brekinja pokazuje dobar potencijal. Izdanci iz korijena podnose bolje

zasjenu od biljaka uzgojenih iz sjemena. U kasnijim fazama razvoja, zbog jelenske divljači i sitnih glodavaca, potrebno je zaštititi pomladnu površinu postavljanjem ograda.

Uzgojne preporuke za brekinju su intenzivne, dinamične i fokusirane na pojedino stablo. One uključuju jako intenzivno čišćenje tla od korovske vegetacije, ravnomjernu distribuciju stabala, ciljano i potpuno uklanjanje visokih stabala koja rastu uz brekinju. Oblikovnim orezivanjem uklanjaju se rašlje i debele niže grane i sprječava se razvoj široke krošnje. Oblikovno orezivanje izvodi se nakon visokog orezivanja zbog dobivanja čistog debla do minimalno 3 m visine (bolje 6-7 m). Postoji dosta visoka korelacija (R=0,7687) između prsnog promjera stabla i srednjeg promjera krošnje brekinje (nakon Hochbirchler i dr. 2001 i Nicolescu 2007).

Jake i učestale visoke prorjede potiču rast i razvoj stabala brekinje koje je nužno odabrati na kraju faze koljika. Na kraju ophodnje od 100-120 godina, za očekivati je kako će njegovana stabla brekinje s ciljem proizvodnje pilanskih trupaca, imati veliki prsni promjer (najmanje 60 cm), koji će biti u čvrstoj korelaciji sa širinom krošnje. Širina godova takvih stabala bit će podjednaka i kretat će se u rasponu od 2,5-4,0 mm (Nicolescu, Hochbichler, Coello, Ravagni i Giulietti 2008).

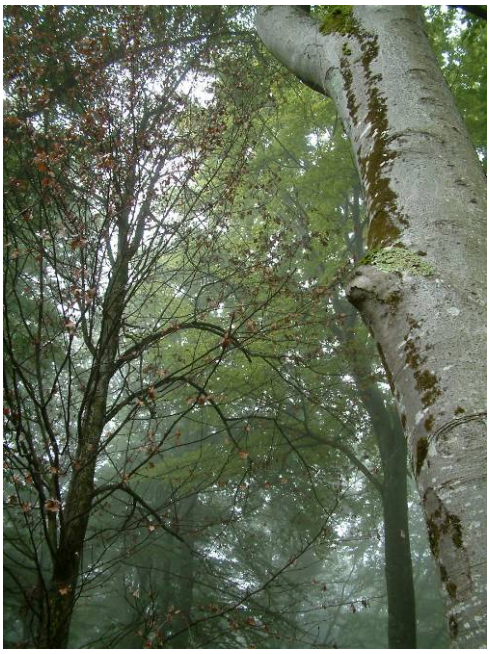
Rasmussen i Kollmann (2004) pišu kako za razliku od slabog generativnog razmnožavanja, brekinja ima sposobnost stvaranja velikog broja izdanaka iz korijena koji mogu održati lokalnu populaciju jer pojedina stabla mogu doseći maksimalnu starost od svega 150-200 godina. Soliterna stabla brekinje mogu stvarati izdanke u krugu od 5 m od debla. Prema EUFORGEN-u pojava vegetativnog razmnožavanja brekinje izdancima iz korijena može povećati sposobnost kompeticije. Zahvaljujući ovoj sposobnosti brekinja može naseljavati degradirana staništa i preživljavati kompeticiju drugih vrsta drveća.

Takav način vegetativnog razmnožavanja čest je kod potisnutih, zasjenjenih stabala (Barengo i dr. 2001). Manja je njena izbojna snaga iz panja. Brekinja se u Europi vrlo rijetko pomlađuje sjemenom, a uobičajeni način pomlađivanja je vegetativni, izdancima iz korijena.

Schute (2001) je u razdoblju od 1994-1999. na sto i jednoj pokusnoj plohi (3x3m) postavljenih u blizini Liebenburga u Njemačkoj istraživao vitalitet i visinski rast prirodnog pomlatka brekinje. Količina svjetlosti procjenjivana je pomoću fotografija snimljenih "ribljim okom" i modela za simulaciju određivanja difuznog faktora (Diffsf). Rezultati su pokazali kako stvaranje i rast izdanaka iz korijena ne ovisi o količini svjetla te kako sječa starog stabla nema utjecaj na pojavu izdanaka. U fazi stvaranja izdanaka svjetlost nije bitan čimbenik. Istraživanja su pokazala da nakon što izdanci iz korijena dosegnu visinu od 50-80 cm, daljnji razvoj je u signifikantnoj korelaciji sa intenzitetom svjetla. Kod difuznog faktora (Diffsf) >30%, preživljavanje izdanaka brekinje bilo je značajno smanjeno zbog napada gljivičnih bolesti. Povećanjem starosti izdanaka iz korijena, korelacija između visinskog rasta i difuznog faktora postaje sve više signifikantna. Za uspješnu vegetativnu obnovu brekinje potrebno je difuzni faktor od minimalno 30%. U takvim svjetlosnim uvjetima prosječni godišnji visinski prirast brekinje iznosi od 25-30 cm, a ostalih vrsta (iz sjemena) kao što su gorski javor (*Acer pseudoplatanus*) o posebno obični jasen (*Fraxinus excelsior*), od 60-110 cm. Takve uzgojno jače vrste moramo uklanjati u njezi sastojina čišćenjem kako bi omogućili sigurno preživljavanje brekinje. Izdanci iz korijena starosti 6 do 8 godina (visina oko 3 m) još uvijek nisu neovisni o korjenskom sustavu roditeljskog stabla. Na starom korijenju brekinje iz kojeg broj izdanaka opada dokazano je sekundarno zadebljanje. Sva zrela stabla brekinje nemaju sposobnost obnove izdancima iz korijena (Schute 2001).

Radi pronalaženja odgovarajućih uzgojnih mjera za brekinju, Muller i dr. (2000) postavili su pokusne plohe u mješovitoj sastojini hrasta kitnjaka i brekinje. Izmjereni su strukturni elementi sastojine koji su poslužili kao polaznica u istraživanju. Istraživana sastojina nalazila se na sjeveru Bavarske a u njezinoj strukturi bilo je zastupljeno osam vrsta iz sloja drveća i četiri vrste iz sloja grmlja. U svrhu analize strukture i sklopa sastojine

korišteni su različiti pokazatelji. U ovom istraživanju je dokazano kako je brekinja, koja trenutno ima visoku ekonomsku vrijednost, potisnuta u gornji sloj sastojine i gotovo u potpunosti izostaje u donjim slojevima. Jedan od zaključaka ovog istraživanja je kako su permanentne i učestale prorjede radi nesmetanog razvoja krošanja brekinje vjerojatno ključne za njezino preživljavanje Prema EUFORGEN-u, za dugoročno održivo očuvanje genetskih izvora brekinje, uzgojni zahvati trebali bi se provoditi na način da pogoduju svakom stablu. Prvo, treba se kontrolirati kompeticija sa susjednim stablima, a stabla brekinje trebaju se osloboditi prilikom svake doznake i sječe. Drugo, šumari bi trebali znati da i sjeme sa susjednih gospodarskih jedinica pridonosi pomlađivanju brekinje. Najvažnije od svega je da se brekinja pomladi prije socijalnih vrsta listača. Na taj način pomlatku brekinje daje se kompetitivna prednost u odnosu na pomladak hrasta ili bukve. Vrlo je važno postići pravilnu distribuciju brekinje bilo u malim grupama ili kao pojedinačna stabla. Šumari bi trebali predvidjeti nova staništa za mogućnost kolonizacije. Na regionalnom nivou, napori bi trebali biti usmjereni ka poticanju sve veće zastupljenosti brekinje.



Slika 12. Suho i potisnuto stablo brekinje na lokalitetu Južni Dilj

1.31. Drvo vrsta roda *Sorbus* L.

Prema Šumarskoj enciklopediji (grupa autora), drvo je jedričavo (kod *Sorbus torminalis* bakuljavo), rastresito porozno. Granica goda redovno je slabo vidljiva (kod *Sorbus aucuparia* i *Sorbus domestica* jasnija). Traheje su pojedinačne, mnogobrojne, dosta ravnomjerno raspoređene, lako uglate, promjera do 50 µm (*Sorbus aucuparia* do 70 µm), sa slabim spiralnim zadebljanjima; jažice alterirajuće, uzane, po širini membrane do 5 jažica; perforacija prosta. Traci homocelularni, ponekad lako heterocelularni, široki 1-2 stanice; visoki do 35 stanica; na 1 mm^2 do 13 traka; ne vidi se prostim okom; na poljima križanja su 2-4 jažice po visini stanice. Mehanički elementi debelih membrana, znatno širokih lumena, jažice brojne, jasno ograđene. Parenhim difuzan, nalazi se pretežno u kasnom drvu.

Piagnani i Bassi (2000) pišu kako su oskoruša i brekinja važne vrste zbog proizvodnje drva, a ukoliko je ono dobre kvalitete, postižu se izuzetno visoke cijene. Na europskom tržištu prisutna je sve veća potražnja za drvom ovih vrsta. Na naslovnici časopisa Corminaria 16, iz 2001. godine prikazan je furnirski trupac brekinje koji je u Njemačkoj prodan na licitaciji po cijeni od 12222 DEM/m^3.

Slika 13. Masivni namještaj od drva brekinje

1.32. Drvo mukinje (*Sorbus aria* L.)

Prema Šumarskoj enciklopediji (grupa autora), drvo mukinje je jedričavo, godovi malo valoviti i slabo markantni, difuzno porozni, drvni traci tanki, nevidljivi prostim okom.

Bijel je bijeložućkasta ili bijelocrvenkasta, srž crvenosmeđa, vodenasta, drvne pjege brojne, drvo sjajno, fino. Volumen pora 43%, drvnih stijenki 57%. Mukinjevina je velike gustoće (t_p=850 kg/m^3, t_0=780 kg/m^3), uteže se jako (α_{pk}=0,61%), tvrda je (955 daN/cm^2), na pritisak čvrsta (590 daN/cm^2), teško se cijepa. Veoma je trajna, ogrjevna snaga kao u bukovine. Dobro se obrađuje, moči i polira.

Upotrebljava se kao stolarsko, kolarsko i tokarsko drvo. Osobito za zupce na zupčanicima, klionove, klipove, vijke, preše, valjke, kalemove, vretena.

1.33. Drvo jarebike (*Sorbus aucuparia* L.)

Prema Šumarskoj enciklopediji (grupa autora), drvo jarebike je jedričavo, godovi markantni, difuzno porozni, pore sitne, nevidljive drvni traci tanki i običnim okom nevidljivi.

Bijel je blijedocrvenkasta srž svijetlosmeđa, drvne pjege česte, drvo na radijalnom presjeku sjajno, fino. Volumen pora 58% a drvnih stijenki 42%. Jarebikovina je srednje gustoće (t_p=660 kg/m^3, t_0=630 kg/m^3, t_s=710...1120 kg/m^3), uteže se srednje (α_{pk}=0,48), tvrda je (660 daN/cm^2), na pritisak čvrsta (510 daN/cm^2), teško se cijepa, na slobodnom prostoru veoma kratkotrajna, srednje ogrjevne snage. Edlin (1978) piše kako je drvo jarebike tvrdo i sitno porozno, ima žutu bjeljiku i ljubičastu srž.

Upotrebljava se kao stolarsko tokarsko, kolarsko i rezbarsko drvo, daje dobru dužicu (bačve za rakiju u konjak). Kora je bogatija treslovinama od hrastove i iskorištava se za štavljenje, učinjena koža dobiva lijepu smeđu boju. Od tvrdog i sitno poroznog jarebikinog drva ponekad se izrađuju ručke na različitim alatima (nepoznati autor 1963, Rameau i dr. 1989). Chalupa (1992) piše kako je jarebikino drvo čvrsto i tvrdo, i zbog toga se često koristi za proizvodnju kućnih alatki i njihovih ručki (Chalupa 1992).

1.34. Drvo oskoruše (*Sorbus domestica* L.)

Prema Šumarskoj enciklopediji (grupa autora), drvo oskoruše je jedričavo, bjeljika široka, godovi markantni, difuzno porozni, drvni traci tanki, nevidljivi običnim okom.

Bijel je bijeložućkasta do bijelocrvenkasta, srž crvenosmeđa većinom lijepe plamenaste teksture, drvne pjege nešto manjeg sjaja od jarebike, fine građe. Volumen pora 42%, drvnih stijenki 58%. Oskoruševina je vrlo velike gustoće (t_{15}=910 kg/m^3, t_0=880 kg/m^3), uteže se veoma jako (α_{pk}=0,70), tvrda je (860...1010...1160 daN/cm^2), na pritisak čvrsta (610 daN/cm^2), teško se cijepa, male trajnosti, srednje ogrjevne snage.

Upotrebljava se kao stolarsko, kolarskoi tokarsko drvo (češljevi, valjci za mlin), dobro ogrjevno drvo, pougljivanjem daje dobar ugljen. Prema EUFORGEN-u, oskoruša je visokocijenjena vrsta još od Rimskog doba. Budući da spada u rijetke vrste, proizvodnja drva je ograničena. Drvo je visokokvalitetno, velike gustoće i čvrstoće, a koristi se u posebne namjene (mehanički dijelovi, drške alata, glazbeni instrumenti,...).

1.35. Drvo brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz.)

Prema Šumarskoj enciklopediji (grupa autora), drvo brekinje je bakuljavo s nešto tamnijom bakuljom (Gayer), bijel široka, godovi su slabije markantni, difuzno porozni, pore nevidljive prostim okom, drvni traci uski i nevidljivi običnim okom. Kemijski sastojci: 0,61% pepela, 2,12% ekstrakta (aceton), 24,8% lignina, 24,1% pentozana, 35,8% celuloze (po Cross-Bevanu), 43,4% celuloze (po Kürschneru).

Bijel je u mladosti žućkasta ili crvenkasta, kod starijih stabala kožastosmeđa do crvenkastobijela, kasnije potamni i postaje smeđasta. Drvne su pjege (sržne mrlje) brojne. Drvo je sa crnkastim mrljama, bez sjaja, fino. Volumen pora u prosjeku 53%, a drvnih stijenki 47%. Brekinjevina je velike gustoće (t_p=670...750...900 kg/m^3, t_0=630...710...870 kg/m^3, t_s=870...1130 kg/m^3), uteže se živo (α_r=5,7%, α_l=11,6%, α_v=16,8%), srednje je tvrda (630 daN/cm^2), na pritisak čvrsta (495...530...550 daN/cm^2), na savijanje čvrsta (925...1080...1200 daN/cm^2), specifična radnja loma srednja (35...47...60 kJ/m^2), veoma se teško cijepa (radijalno 13, tangecijalno 16 daN/cm^2, v=0,14g/g), elasticitet je srednji (100.000...117.000...134.000 daN/cm^2), trajna je, velike ogrjevne snage.

Drvo je homogeno, teško se cijepa (školjkast profil presjeka cjepke), jako se uteže i raspucava, polira se dobro, teško se lijepi.

Upotrebljava se kao stolarsko, kolarsko i tokarsko drvo, za izradu instrumenata, mjerila, lineala, trokuta, promjerki itd., za dijelove strojeva, muzičke instrumente, za gorivo. U trgovinu dolaze kao trupci za oplatice i pilanski trupci.

Prema EUFORGEN-u, drvo brekinje je sitno porozno, velike gustoće i dobre savitljivosti. Tijekom povijesti koristilo se za izradu vijaka na preši za grožđe, štapova za biljar, muzičkih instrumenata te kao tokarsko drvo. Danas se uglavnom upotrebljava u dekorativne svrhe i izradu furnira. Brekinja je jedna od najvrjednijih vrsta tvrdih listača u Europi. Tijekom 90-ih godina prošlog stoljeća, drvo brekinje imalo je najveću cijenu od svih europskih vrsta drveća.

1.36. Općenito o očuvanju genetskih izvora

Da bi bilo moguće raditi na očuvanju genetskih izvora neke vrste, treba je detaljnije istražiti, te izraditi strategiju za njeno očuvanje i korištenje. Ključna su istraživanja varijabilnosti i sadašnjeg područja prirodne rasprostranjenosti. S ekonomskog stajališta, očuvanje varijabilnosti vrste garantira postizanje boljih rezultata u selekciji i oplemenjivanju. Varijabilnost je osnova za uspješnu adaptaciju na promjenjive uvjete okoline tijekom dugog životnog ciklusa šumskih vrsta drveća, a dugoročno i za održanje vrste, odnosno, varijabilnost osigurava adaptabilnost populacija na promjene u okolini tijekom generacija. Čimbenici koji mogu narušiti varijabilnost neke vrste su globalne klimatske promjene, onečišćenje, smanjivanje površina obraslih šumom i dr.

Prema Kajbi i dr. (2006), očuvanje genetske raznolikosti naših šumskih vrsta osnova je potrajnoga gospodarenja i očuvanja prirodnoga sastava naših šumskih sastojina, koji danas čini 95 % od ukupne površine šuma. Prema istim autorima, očuvanje plemenitih listača moralo bi obuhvatiti više vrsta iz različitih rodova (*Fraxinus, Alnus, Ulmus, Prunus, Castanea, Sorbus, Acer, Malus, Pyrus, Tilia*). Očuvanje genetske raznolikosti šumskog drveća provodi se programima koji uključuju dinamičke metode *in situ* i statičke metode *ex situ*. U Republici Hrvatskoj izdvojene su ukupno 303 priznate i izabrane sjemenske sastojine s ukupnom površinom od 17 612 ha. Metodom *ex situ* osnovano je ukupno 50 tipova objekata (pokusi provenijencija i polusrodnika, klonske sjemenske plantaže, klonski arhivi) s

površinom od 114, 85 ha. Za vrste roda *Sorbus* do danas ne postoje osnovani navedeni objekti.

1.36.1. *In situ* mjere očuvanja genetskih izvora

Metode očuvanja *in situ* koje predstavljaju najvažniji vid očuvanja gena, imaju za cilj očuvati genofond prirodnih populacija i vrsta kroz generacije. Očuvanje *in situ* gdje se razvojne promjene u populacijama odvijaju na sličan način kao i u prirodnim uvjetima, pogodno je za spašavanje populacija i održavanje njihove genetske sposobnosti prilagodbe unutar pojedinih vrsta.

Daju se slijedeće preporuke:

● sastojine za očuvanje genofonda potrebno je odabrati sa cijelog područja geografske varijabilnosti vrsta,
● potrebno je održavati odgovarajuću veličinu populacije radi dobre onove,
● plodove i sjeme treba skupljati sa stabala nastala križanjem unutar svake populacije,
● u slučaju umjetne obnove sastojina mora se koristiti sjeme ili sadnice iste ili susjednih sastojina na istom području,
● potrebno je provoditi edukacije o odgovarajućim uzgojnim mjerama koje idu u prilog gospodarenju pojedinim vrstama.

1.36.2. *Ex situ* mjere očuvanja genetskih izvora

Metode *ex situ* imaju za cilj očuvanje genetskih izvora s ugroženih sastojina (zbog prirodnih ili antropogenih čimbenika ili slabe prirodne obnove) bez utjecaja razvojnih promjena. Ovo vrijedi i za osnivanje klonskih plantaža ili banaka sjemena. Glavni cilj očuvanja *ex situ* bit će održavanje ili poboljšanje postojeće genetske strukture (a tako i postojeće prilagodljivosti). Očuvanje *ex situ* može se koristiti i za razvoj programa za dobivanje visoko kvalitetnog drva.

Ova metoda nadopuna je metodi *in situ* i osobito je važna u slučajevima kada se metoda *in situ* ne može primijeniti.

Preporučuje se za:

1. Ugrožene populacije: unutar areala nekih vrsta roda *Sorbus* L. radi daljnjeg opstanka malih ugroženih populacija, posebno kada je stvarna veličina populacije premala. Jednostavan način za održavanje populacija je sadnja sadnica ili cijepljenje biljaka.
2. Osnivanje klonskih plantaža: materijal treba uzimati s cijelog areala i zasaditi ga na različitim mjestima.

Plantaže različitih vrsta roda *Sorbus* L. moraju se podizati odvojeno radi sprječavanja križanja. Sjemenska plantaža predstavlja nasad superiornih jedinki, osnovana od odabranih klonova (klonska sjemenska plantaža) ili od kvalitetnih potomaka (generativna sjemenska plantaža), a služi za proizvodnju genetski poboljšanog sjemena.

Za osnivanje se preporuča:

● uzimanje uzoraka unutar i između sastojina,
● uzimanje uzoraka s najmanje 10 sastojina unutar svake provenijencije,
● skupljanje sjemena u godini obilnog uroda s 20-30 stabala koja su međusobno udaljena od 30-50 m, s time da je potrebno obuhvatiti cijelo područje.
● Osnivanje banke sjemena: Očuvanje gena postiže se čuvanjem većih količina partija sjemena s precizno označenim stablima s kojih je sjeme skupljeno kao i provenijencijom.

1.37. Očuvanje genetskih izvora nekih vrsta roda *Sorbus* L.

U Europi je rod *Sorbus* L. rasprostranjen od umjerenih do borealnih zemalja i to na području od planinskog do nizinskog pojasa. Ove široko rasprostranjene vrste svojstvene su vrste za mješovite listopadne šume. Karakteristične su za stare sastojine nizinskog pojasa koje imaju prašumski karakter. Usprkos slabe konkurentske sposobnosti najčešće ih se može pronaći na ekstremnim staništima gdje druge konkurentne vrste ne mogu uspijevati. Većina vrsta roda *Sorbus* L. međusobno se križaju, čak ponekad i sa srodnim vrstama iz rodova *Malus* i *Pyrus*. U većini zemalja članica Noble Hardwoods Network brekinja i mukinja ne smatraju se ugroženim vrstama, već ponekad ugroženim populacijama. U većini zemalja oskoruša se smatra ugroženom vrstom.

Glavni razlozi zbog kojih se vrste roda *Sorbus* L. smatraju ugroženima su:

- prekomjerno komercijalno iskorištavanje,
- uska genetska baza malih populacija,
- loša prirodna obnova,
- kompeticija drugih vrsta,
- neodgovarajuće uzgojne mjere i
- nekontrolirani transfer sjemena.

U nekim zemljama razvijen je program očuvanja genofonda nekih vrsta roda *Sorbus* L., ali u većini zemalja taj program je tek u začecima. U Hrvatskoj, vrste roda *Sorbus* L. do danas nisu uključene u programe očuvanja genetskih izvora metodama *in situ* i/ili *ex situ*.

1.38. Šumarstvo i vrste roda *Sorbus* L.

Vrste roda *Sorbus* L. redovito cvatu na području svoje prirodne rasprostranjenosti i rađanje sjemenom nije ograničavajući čimbenik. Unatoč obilnom plodonošenju, klijanje i prirodna obnova često su loši, osobito kod oskoruše. Čini se kako ove vrste oprašuju isključivo kukci. Nova istraživanja provedena na jarebici pokazuju da samooprašivanje nije moguće. Unatoč tome, kod izoliranih jedinki ne može se isključiti djelomično samooprašivanje. Za vrste roda *Sorbus* L. važno je vegetativno pomlađivanje. Osim toga, ove vrste vrlo su osjetljive na konkurenciju; ne postoje čiste sastojine ovih vrsta. Najčešće pridolaze u sastojinama kao pojedinačna stabla ili u malim grupama. Prema Drescheru i Majeru (1984), Wilhelmu (1993), Schüteu i Becku (1996), Wilhelmu i Ducosu (1996) te Mülleru i dr. (2000), brekinja opstaje u mješovitim sastojinama visokog uzgojnog oblika jedino ukoliko joj se pomaže uzgojnim zahvatima njege i prorjeđivanja. Zbog visoke tržišne vrijednosti drva, posebno kod brekinje, sve veća potražnja za njim dovodi do nekontrolirane proizvodnje i prijenosa sjemena. Biedenkopf i dr. (2007) pišu kako se sjeme brekinje ne bi trebalo skupljati sa svih stabala u populaciji već samo sa dominantnih i/ili onih stabala koja često plodonose. Zbog kraće ophodnje sastojina, prije njezine prirodne obnove, koristi se umjetna obnova sadnicama nekontroliranog porijekla. Prijenos sjemena moguć je između provenijencija i zemalja. Kod navedenih vrsta postoji veća potražnja sadnog materijala za pošumljavanje u odnosu na ponudu. Prijenos sjemena može predstavljati opasnost za lokalne populacije uslijed introgresije s drugim populacijama koje se genetički mogu znatno razlikovati. Slična je situacija i s drugim vrstama koje se manje intenzivno koriste za proizvodnju drva, kao npr. jarebika koja se koristi u hortikulturi.

1.39. Genetska struktura vrsta roda *Sorbus* L.

Jedan od ključnih elemenata ostvarivog programa očuvanja genofonda je bolje poznavanje genetske varijabilnosti vrsta roda *Sorbus* L.. Vrlo malo se zna o ovim vrstama. U pojedinim državama istraživanja ove problematike tek su u začecima. Prvi rezultati genetske analize ukazuju da brekinja ima relativno visoku populacijsku diferencijaciju za razliku od drugih vrsta osobito trešnje (*Prunus avium*). Čini se da je geografska struktura vrlo slaba. Potrebno je provesti nova istraživanja koja će uključiti veći broj populacija na cijelom arealu i koja će obuhvatiti istraživanje adaptivnih svojstava koja predstavljaju važan sastavni dio varijabilnosti. Osim toga, ove osobine često su usko povezana s genetskom strukturom. Radi učinkovite strategije ili politike očuvanja genofonda, potrebno je utvrditi sva svojstva varijabilnosti.

Radi očuvanja genetske varijabilnosti i sposobnosti prilagodbe nekih vrsta roda *Sorbus* L. potrebno je:

- identificirati i zaštititi male i ugrožene autohtone populacije,
- zaštititi i očuvati genetsku varijabilnost autohtonih populacija.

1.40. Očuvanje genetskih izvora oskoruše (*Sorbus domestica* L.)

Tehnički vodič za genetsko očuvanje i upotrebu oskoruše (EUFORGEN 2003), navodi kako je genetički aspekt ove vrste slabo istražen. Zbog rijetke zastupljenosti, male gustoće i visokog stupnja fragmentacije i izolacije, u skladu sa teorijama populacijske genetike za očekivati je smanjenu genetsku varijabilnost i visoki stupanj diferencijacije. Međutim, neka istraživanja populacija oskoruše u Švicarskoj i Njemačkoj, nisu potvrdila navedena očekivanja, a genetska varijabilnost bila je slična kao kod široko rasprostranjenih vrsta. Čak i male izolirane populacije s manje od 20 stabala imale su značajno visok stupanj varijabilnosti. Subpopulacije koje su pronađene, genetski su se više razlikovale od široko rasprostranjenih vrsta, ali manje od očekivanog za fragmentirane i izolirane populacije. Pronađena razmjena polena bila je iznenađujuće visoka. Slična istraživanja i na ostalim vrstama dispergiranog areala, pokazala su isto, odnosno kako je genetski sustav vrsta koje su od prirode rijetke dobro prilagođen niskoj gustoći jedinki.

Ključni čimbenici za održanje genetske varijabilnosti rijetkih vrsta drveća kao što je oskoruša su:

- razmjena gena na veće udaljenosti,
- dinamična struktura meta populacija u lokalnom izumiranju i rekolonizacija,
- migracije na veće udaljenosti putem učinkovitog rasipanja sjemena,
- kombinirani način razmnožavanja (generativno, vegetativno).

Dok vegetativni način razmnožavanja čuva genetsku varijabilnost čak i u najmanjim populacijama, širenje peluda i sjemena na veće udaljenosti jamči rekolonizaciju.

Prema gore spomenutom izvoru, oskoruša je vrlo rijetka i ugrožena vrsta u mnogim zemljama Europe. Vrsta i njena genetska varijabilnost narušeni su:

- ukupnim smanjenjem broja jedinki,
- narušavanjem prirodne strukture metapopulacija uslijed antropogenog djelovanja.

Smanjivanju veličina populacije pridnosi:

- intenzivno gospodarenje,
- sklopljene i guste sastojine,
- neodgovarajuće uzgojne mjere,
- gubitak povoljnih staništa,

● zanemarivanje i nepoznavanje vrste.

Smanjenje ili izostanak rekolonizacije dovodi do promjene u populacijskoj i starosnoj strukturi, redukciji veličine populacije i većem stupnju fragmentacije i izolacije fragmenata. Smanjena razina razmjene gena i migracije, te povećana razina samooplodnje može rezultirati smanjenjem genetske varijabilnosti i povećanom diferncijacijom među fragmentima. Prioriteti i mjere zaštite ovise o veličini i strukturi populacije, te postojećim ili potencijalnim prijetećim čimbenicima. *In situ* mjere očuvanja genetskih izvora trebale bi početi s inventurom, procjenom veličine i strukture populacije, fragmnetiranosti, procesa koji ugrožavaju vrstu, potrebama i prioritetima zaštite, te odabirom populacija koje će biti jezgre zaštite. Nema pravila o minimalnom broju stabala ili veličini populacije koju želimo očuvati jer se čini kako to ovisi o specifičnoj situaciji vrsta (demografija, uzgojne mjere, raspoloživost staništa itd.) i dostupnim financijskim sredstvima. Najvitalnije i najveće populacije-jezgre trebaju biti odabrane kao konzervacijske jedinice u kojima je oskoruša favorizirana u pomlađivanju i njezi u odnosu na sve ostale vrste. Napore treba usmjeriti na najveće i najvitalnije populacije, koje će uz najmanju cijenu osigurati maksimalan uspjeh. Kao konzervacijske jedinice treba odabrati minimalno 50 samooplodnih stabala oskoruše. Gospodarenje treba jamčiti opstanak svake vrste, pogodovati vitalnosti i plodnosti, te formirati održivu starosnu strukturu za budućnost. Svi ciljevi i mjere trebaju biti jasno definirani, dokumentirani i uključeni u gospodarske osnove. Kada su moguće i dodatne mjere, treba uključiti i ostale velike populacije kako bi se stvorila mreža konzervacijskih jedinica. Po mogućnosti, u cilju dugoročnog očuvanja genofonda, velike populacije trebalo bi povezati sa susjednim populacijama ili ih povećati. U mrežu bi trebalo uključiti i manje grupe ili čak pojedinačna (soliterna) stabla, koja čine most u razmjeni gena. Manje grupe i pojedinačna stabla udaljena najviše 3 km mogu se smatrati poveznicom u razmjeni gena. U većini slučajeva, očuvanje i poticanje oskoruše zahtijeva plantažni uzgoj zbog loše ili nepostojeće prirodne obnove. Plantaže bi trebalo osnivati na pogodnim staništima gdje bi oskoruša, uz minimalnu intervenciju, stvarala prirodnu kompeticiju. Ukoliko postoje dovoljno velike populacije, čvrsta je preporuka da se uz *in situ* mjere uključe i *ex situ* kolekcije s ciljem očuvanja genofonda. Sjemenske plantaže daju genetski varijabilno sjeme koje je teško ili nemoguće skupiti u prirodnim populacijama. *Ex situ* kolekcije mogu služiti i kao banke sjemena ili u cilju oplemenjivanja. Zbog umjetne obnove sastojina, važan je visoko kvalitetni sadni materijal. Navedene mjere očuvanja genetskih izvora oskoruše su najuspješnije ako se uključe u šumarsku operativu. Na razini šumarija i Uprava šuma, potrebno je provoditi programe informiranja, edukacije i poticati svijest o ovoj rijetkoj i zaboravljenoj voćkarici.

1.40.1. Primjeri očuvanja genetskih izvora oskoruše (*Sorbus domestica* L.) u pojedinim državama Europe

U okviru programa iz 1995. godine, na posebno odabranim plantažama u Republici Slovačkoj provodi se dugoročno očuvanje vegetativno razmnoženih genotipova voćkarica (Marián 2002). U 2002. godini bilo je uključeno 3367 genotipova (s ponavljanjima) od ukupnog broja tj. 10290 genotipova raspoređenih u 8 plantaža ukupne površine od 42,2 ha.

Végvári (2000) izvršio je selekciju stabala oskoruše na različitim lokalitetima u Mađarskoj. Prema Kárpátiju (1960) plodovi oskoruše veći od 1,5 cm rezultat su selekcije. Oplemenjivanje je provođeno s ciljem povećanja veličine i kvalitete plodova.

Prema Kirisitsu i Klumppu (1996) oskoruša spada u ugrožene vrste drveća u Republici Austriji. Program očuvanja oskoruše obuhvaća katastar postojećih stabala (ukupno je registrirano 90 stabala), skupljanje biljnog materijala i razvoj prikladnog programa

oplemenjivanja, uključujući vegetativno razmnožavanje, genetska istraživanja, osnivanje sjemenskih plantaža i ostale aktivnosti.

Istraživanja varijabilnosti nekih morfoloških svojstava ploda i sjemena oskoruše u istočnoj Srbiji, pokazala su da je prisutna diferencijacija između stabala u populaciji što se može objasniti prisutnim polimorfizmom, a što ima poseban značaj za buduću selekciju u istoj populaciji. Ovim istraživanjima su potvrđeni dobiveni rezultati od strane Miko (2001), Miko i Gažo (2003) i Brickell (1996), a koji ukazuju na postojanje varijabilnosti kod oskoruše. S obzirom na to da se radi o vrlo rijetkoj vrsti, koja ima vrlo malo i isprekidano prirodno rasprostranjenje, a većinom su to pojedinačna stabla ili manje grupe stabala, vjerojatno postoji i prisustvo genetičkog drifta uslijed inbridinga što je ostavilo značajan trag na ovoj populaciji, te joj daje jedan specifikum (Ballian i dr. 2006). Savolainen i Kuittinen (2000) pišu kako obzirom na to da se u većini slučajeva radi o pojedinačnim stablima, odnosno populacijama pojedinačnih stabala na širem području, koja su dospjela djelovanjem čovjeka, te je vjerojatno da oskorušu karakterizira i pojava samooplodnje te da postoje razlike u vitalnosti samooplodnog i stranooplodnog sjemena, kao i pojava depresije u rastu mladih biljaka, što se kasnije odražava na populaciju. Na osnovu rezultata provedenih istraživanja populacije oskoruše u istočnoj Srbiji moglo bi se ukazati na pojavu heterozigotnih jedinki u istraživanoj populaciji. Također se napominje kako situacija koja vlada na terenu, odnosno jaki selekcijski pritisci na oskorušu, mogu usmjeriti populaciju u drugom pravcu od željenog. Situacija na terenu na području populacije Majdanpek-Bor, gdje je izraženo jako djelovanje čovjeka, usmjerava oskorušu na pojavu samooplodnje i križanja u srodstvu, što vremenom vodi ka sve većem smanjenju varijabilnosti. Na osnovu ovih istraživanja autori su zaključili kako populacija predstavlja interesantan "gen pool" i kao takvu bi je trebalo koristiti za formiranje *in situ* i *ex situ* arhiva.

1.41. Očuvanje genetskih izvora brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz)

Tehnički vodič za genetsko očuvanje i upotrebu brekinje (EUFORGEN 2003), navodi kako se u zadnje vrijeme počelo s istraživanjima populacijske genetike ove vrste. Do danas podaci se temelje na osnovi neutralnih genetičkih markera. Navedena istraživanja otkrila su važne genetičke procese koji oblikuju stupanj i organizaciju genetske varijabilnosti brekinje.

Kod križanja brekinje s ostalim vrstama roda *Sorbus* L., brekinja je najčešće otac a mukinja majka. Nakon hibridizacije rijetko se događa citoplazmatska introgresija. Uslijed toga, interspecifična fluktuacija gena nema značajan utjecaj na dinamiku varijabilnosti. Brekinja je prije svega stranooplodna vrsta. Postotak samooprašivanja procjenjuje se na manje od 1% u prirodnim populacijama dok je veoma varijabilan između majčinskih stabala. Veoma mali postotak samooprašivanja ide u prilog hipotezi o djelomičnoj polu inkopatibilnosti s jarebikom.

Model izmjene peluda kod brekinje pokazuje dva glavna trenda:

- prevladava križanje između susjednih stabala za vrijeme širenja lokalnog peluda,
- širenje peluda na veće udaljenosti (ustanovljeno je širenje peluda na udaljenosti većoj od 2,5 km).

To dovodi do slabog oprašivanja. U prosjeku šest donora peluda doprinose ukupnoj količini peluda majke. U isto vrijeme, jedan postotak peluda donora daleko je od majke. Navedeni modeli oprašivanja u skladu su s ekologijom oprašivanja brekinje. Pčele intenzivno koriste lokalni pelud, dok neki drugi insekti poput bumbara mogu letjeti na veće udaljenosti u potrazi za istim. Slični trendovi dobiveni su istraživanjem modela rasprostiranja sjemena. Većina sjemena rasipa se u blizini roditeljskog stabla, u prosjeku 174 m između majčinskog

stabla i mladog naraštaja iz sjemena. Najmanje 17 % sadnica skupljenih u središtu 470-ha velike šumske sastojine potječe izvan te sastojine.

Navedeni modeli rasprostiranja peluda i sjemena upućuju na čvrstu povezanost djelomične genetske strukture na lokalnoj razini. Zapaženo je kako je brekinja distribuirana u skupinama u radijusu od 150-300 m, što se podudara sa jedinkama koje su genetski sličnije od očekivanog. Navedene skupine vrlo su vjerojatno rezultat uspješnog naseljavanja srodnika na povoljna staništa. Suprotno tome, genetska istraživanja na regionalnoj i široj razini pokazala su visoki stupanj unutarpopulacijske varijabilnosti, dobivene putem nuklearnih i citoplazmatskih markera. Za razliku od ostalih europskih rijetkih vrsta listača, stupanj diferencijacije među populacijama brekinje dobiven na osnovu citoplazmatskih markera, bio je iznenađujuće nizak. Kod brekinje, niti razmjena peluda niti sjeme nemaju dominantan utjecaj (na jednakoj udaljenosti dolazi do razmnožavanja i sjemenom i peludom). Model genetske varijabilnosti na širem nivou upućuje na zaključak da, iako se pelud i sjeme brekinje kao i ostalih vrsta, pretežno šire na kraćim udaljenostima, rijetki slučajevi širenja sjemena i peluda na veće udaljenosti, snažno utječu na dugoročnu dinamiku genetske varijabilnosti kod brekinje. To može biti općenito pravilo za vrste s dobro izraženom sposobnošću širenja i dinamikom kolonizacije. Istraživanja na kloroplastnoj DNA u europskim populacijama dokazala su slabu filogeografsku strukturu. Dobivena razlika u frekvenciji haplotipova između zapadnih i istočnih dijelova Europe može upućivati na različita pribježišta u Europi tijekom zadnjeg ledenog doba. Filogeografska struktura nije pronađena na regionalnom nivou. Uslijed intenzivnog širenja sjemena u vrijeme postglacijalne rekolonizacije filogeografska struktura nije dovoljno poznata. Utjecaj gospodarenja na dinamiku brekinje nije vidljiv iz njezine genetske strukture. Unutar jedne gospodarske jedinice utvrđeno je postojanje križanja srodnika bližih i udaljenijih zrelih stabala iz susjednih gospodarskih jedinica. Obnovi unutar jedne gospodarske jedinice doprinosi sjeme iz cijele šume.

Brekinja je rijetka vrsta i njezina genetička varijabilnost može se smatrati smanjenom u navedenim situacijama. Brekinja je vrsta osjetljiva na kompeticiju. Njezin opstanak može biti ugrožen u sklopljenim jednodobnim sastojinama visokog uzgojnog oblika s velikim udjelom dugovječnih vrsta drveća. Visok stupanj interspecifične kompeticije može spriječiti procese pomlađivanja i dovesti do lokalnog izumiranja vrste. Opstanak brekinje može biti jako ugrožen ukoliko ne postoje dodatna staništa za njezinu kolonizaciju i rast. Poput ostalih vrsta drveća, fragmentacija staništa može dovesti do drastičnog smanjenja genetske varijabilnosti uslijed smanjenja veličine populacije i prekida razmjene peluda. Fragmentacija staništa može biti rezultat degradacije sastojina ili gospodarenja koje nije pogodovalo brekinji. Ova vrsta je posebno ugrožena fragmentacijom staništa na kojem je zastupljena u maloj gustoći populacije. Potreba za drvom brekinje može potaknuti unošenje autohtonog sjemena skupljenog sa ograničenog broja nepoznatih sjemenskih stabala.

1.41.1. Primjer *In situ* mjera očuvanja genetskih izvora brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz)

Dinamička konzervacija održava varijabilnost populacija zahvaljujući kombiniranim mjerama iz okoliša i generativnog načina razmnožavanja.

In situ mjere primjenjuju se putem mreža konzervacijskih jedinica (prirodne sastojine). Za vrste sa vrlo slabom dinamikom rekolonizacije, nije moguće odrediti sastojine za očuvanje. U stvari, procesi izumiranja, kolonizacija i visok stupanj rasipanja sjemena ne mogu se održavati u jednoj konzervacijskoj jedinici. Problem nije ograničavanje velikog rasipanja polena, već njegovo očuvanje. Također je potrebno održavati potpunu dinamiku ekosustava iz razloga što je dinamika brekinje usko povezana sa sukcesijom šume.

Očuvanje genofonda brekinje ne može se primijeniti u praksi na lokalnoj razini (nekoliko hektara) već na širem ili regionalnom nivou. Zasad nije moguće odrediti kritičnu veličinu populacije ispod koje bi se ona smatrala ugroženom. Napori za očuvanjem trebaju prije svega biti usmjereni na uobičajenu šumarsku praksu.

1.41.2. Primjer *Ex situ* mjera očuvanja genetskih izvora brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz)

Ex situ postupci primijenjuju se ukoliko nije moguće primijeniti *in situ* mjere ili mjere čuvanja sjemena. Za osnivanje umjetnih populacija s ciljem konzervacije, sjeme treba skupiti s puno stabala međusobno udaljenih više od 200 m. Skupljanjem sjemena s tako udaljenih stabala povećavamo genetsku osnovu i izbjegavamo genetski srodnija stabla. Uvjeti sadnje (stanište, razmak sadnje, čišćenje i prorjede) moraju se pažljivo kontrolirati. Populacije za konzervaciju treba osnivati regionalno na način da se sjeme koristi za pojačanje nekih malih populacija. Ukoliko populacije za konzervaciju nisu izolirane od ostalih stabala brekinje (>10 km), ne može se isključiti razmjena polena. Strategija se može kombinirati s tehnikama ekološkog inženjeringa koje se koriste u projektima obnove.

1.41.3. Primjeri očuvanja genetskih izvora brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) u pojedinim državama Europe

Brekinja je vrsta koja je na listi prioriteta očuvanja genofonda u Hrvatskoj odnosno u Europi. U europskim zemljama u kojima se brekinja, kao i oskoruša, smatraju ugroženima, kao negativni čimbenici navode se: prekomjerno komercijalno iskorištavanje, uska genetska baza malih populacija, izostanak prirodne obnove, kompeticija drugih vrsta, neodgovarajuće uzgojne mjere i nekontrolirani transfer sjemena (Demeseure 1998).

Na istraživanju varijabilnosti brekinje najviše je rađeno u Francuskoj, a kod nas je istraživanje pokrenuto u okviru projekta Hrvatskih šuma d.o.o. "Zaštita i unapređenje proizvodnje biomase u ulozi podržavanja višestrukih uloga i funkcija šuma", potprojekt "Osiguranje obnove kao mjere stabilnosti i potrajne proizvodnje fitomase u prirodnim šumskim ekosustavima", zadatak: "Varijabilnost brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) u Hrvatskoj".

Dosadašnja istraživanja genetske varijabilnosti na osnovi polimorfizma enzima u Francuskoj (Demeseure i dr. 2000) pokazala su veliku unutarpopulacijsku varijabilnost, što je često odlika šumskih vrsta drveća. Ustanovljeno je da je međupopulacijska varijabilnost značajnija u usporedbi s divljom trešnjom, koja također ima mozaičnu rasprostranjenost, a i u usporedbi s hrastovima, koji imaju kontinuirani areal. Nije utvrđena geografska struktura (nisu formirane zone genetski homogenih populacija prema geografskoj blizini), a sve su analizirane populacije sadržavale isti tip alela osim tri populacije u sjevernoj Francuskoj. Utvrđeno je da su u krugu od 100 km populacije jače povezane, nego na većim udaljenostima. Istraživanja genetske varijabilnosti na osnovi polimorfizma kloroplastne DNA (Oddou-Muratorio i dr. 2001a, 2001b) pokazala su signifikantni broj haplotipova (genotipova haploidnog genoma) po populaciji i relativno malu diferencijaciju između populacija. Uočen je općeniti izostanak geografske strukture. Rezultati su jasno pokazali važnost rasprostranjenja sjemena na srednje i veće udaljenosti.

Baza podataka o očuvanju genofonda plemenitih listača u Europi nalazi se u okviru Mrežnog plana za plemenite listače EUFORGEN-a (European Forest Genetic Resources Programme).

Istraživanja genetske varijabilnosti 73. populacije brekinje (većinom u Francuskoj) koje su proveli Demesure i dr. (1998) uz pomoć 15. izonezima loci pokazala su malu diferencijaciju između populacija i komparativno visok stupanj genetske varijabilnosti. Dobivena varijabilnost unutar populacija i unutar vrsta kod brekinje niža je od istraživane varijabilnosti jarebike (Raspe i dr.) u Europi. Razlika dobivena između ove dvije vrste može se objasniti ekološkim razlikama u kojima vrste rastu i razvojem nakon ledenog doba. Istraživanja provedena u Francuskoj od strane gore citiranih autora upućuju na zaključak kako je genetska varijabilnost na istraživanom području podjednaka. Nije pronađena značajna razlika u broju alela između populacija. Kako brekinja ima areal u cijeloj Francuskoj, osim u planinskim područjima, lako je moguće da ova vrsta funkcionira u metapopulacijama. Kao pionirska vrsta drveća, populacije brekinje mogu se definirati kao skup subpopulacija u kojima su pojedina stabla izvrgnuta čestom lokalnom odumiranju, no kroz kolonizaciju se obnavljaju. Potrebna su daljnja istraživanja u cilju detaljnijeg razumijevanja populacijske genetike brekinje. Iako vrsta funkcionira u metapopulacijama, u sastojini je za očekivati njeno lokalano izumiranje ali i kolonizaciju. Uzgajivači bi trebali voditi brigu kako bi se ostavljale čiste površine unutar sastojina koje bi služile za kolonizaciju populacija brekinje. Zbog prirodne važnosti razmjene gena, očito je kako je za slabljenje geografske strukture na istraživanom području važno održavati uvjete koji potiču visok stupanj razmjene gena. Naročito je važno očuvati na staništu životinje (kukce i ptice) koje su glavni prenosioci sjemena. Čini se kako ptice, posebno drozdovi (*Turdus* sp.), imaju veliku ulogu u homogenizaciji genetske strukture na većoj udaljenosti. Plodovi brekinje upravo dozrijevaju u jesen za vrijeme migracije ptica.

U Republici Francuskoj definirana su tri cilja kad su u pitanju mjere očuvanja genofonda:

- omogućiti dovoljno dobro generativno pomlađivanje konzervacijskih mrežnih jedinica,
- poticati genetsku varijabilnost poput pomlađivanja,
- održavati ekološka i genetska svojstva konzervacijskih mrežnih jedinica kroz generacije,

Za očuvanje genetskih izvora ugroženih vrsta drveća, kao što su između ostaloga i vrste roda *Sorbus* L., u Francuskoj se preporučuju statičke *ex situ* mjere. One obuhvaćaju kolekciju stabala ili populacija koja bi se trebala vegetativnim načinom rejuvenizirati. U *ex situ* mjere može biti uključena i metoda čuvanja (konzervacije) sjemena pri niskim temperaturama.

Nakon 10-ak godina od početka očuvanja genetskih izvora, situacija na terenu je sljedeća. U statičke *ex situ* mjere u Francuskoj uključeno je 106 stabala oskoruše, dok su istraživanja na brekinji u tijeku. Kod očuvanja ugroženih vrsta drveća poput brekinje naglašava se potreba za definiranjem konzervacijskih jedinica kao i ostalih mjera s ciljem definiranja mreža. Treba predvidjeti signifikantno veliku površinu - vjerojatno cijelu populaciju ili čak regiju kao bi smo dobili 500 stabala koja će se međusobno križati. Vrlo je teško održavati ekološka i genetska svojstva konzervacijskih jedinica ukoliko postoji egzotični izvor brekinje u ili u blizini jedinice. Plan je brekinju uvrstiti u zakone i regulative o šumskom reprodukcijskom materijalu. Područje uključeno kao konzervacijska jedinica nesumnjivo će se podijeliti kako bi se ograničio transfer biljnog materijala unutar Francuske. Preporuka je da se važnost pridaje i onim vrstama koje nisu od ekonomskog značaja. Ponekad se bukva, brekinja i tisa ne smatraju plemenitim i vrijednim vrstama drveća.

Brekinja je u Poljskoj rijetka vrsta drveća. U istraživanju Bednorza, i dr. (2005) na 20 populacija brekinje u Poljskoj, dokazan je visok stupanj genetske unutarpopulacijkske i međupopulacijske varijabilnosti.

Rasmussen i Kollmann (2004) dokazali su kako je generativna sposobnost razmnožavanja brekinje smanjena na sjevernom dijelu rasprostranjenja u Danskoj te da to

može biti povezano sa ograničenom količinom polena i utjecajem inbridinga. Takva situacija dovodi do smanjenja genetske varijabilnosti i vitaliteta populacija.

Rezultati navedenog istraživanja pokazali su kako je genetska varijabilnost brekinje podjednaka na cijelom području Poljske. Veličina 20 istraživanih populacija brekinje bila je varijabilna i kretala se od 18 stabala do približno 500 stabala. Prema Ellstrandu i Elamu (1993), zbog izraženog genetskog drifta i utjecaja inbridinga, obično manje lokalane populacije pokazuju manju unutarvrsnu varijabilnost od velikih populacija. Neka istraživanja pokazuju kako stupanj genetske unutarpopulacijske varijabilnosti nije u pozitivnoj korelaciji sa veličinom populacije (npr. Lessica i Allendorf 1992, Ellstrand i Elam 1993, Oostermeijer i dr. 1994, Godt i dr. 1995). U istraživanju u Poljskoj nije pronađena niti jedna značajna ovisnost između veličine populacije i stupnja genetske varijabilnosti. Neke manje populacije, imale su visok stupanj genetske varijabilnosti. Brekinja je u Poljskoj rijetka vrsta s isprekidanim arealom na kojem pridolazi u malim populacijama u slučajnom rasporedu. Pronađena je pozitivna, statistički značajna korelacija između genetičke i geografske udaljenosti populacija. Ustanovljena je određena divergencija u populacijama od sjeverne do južne Poljske. Postglacijalno doba možda je utjecalo na današnji model diferencijacije. Cilj ovog istraživanja bio je ustanoviti trenutnu genetsku strukturu 20 populacija brekinje u Poljskoj. Prema Hedricku (2000), u malim populacijama, frekvencija alela može značajno odstupati u različitim generacijama u nekom nepredvidivom modelu, što može dovesti do promjene fiksacije ili čak gubitka elela. Trenutno postignuta genetska struktura može biti kratkog trajanja, najmanja u najmanjim populacijama. Poznati su brojni primjeri vegetativnog razmnožavanja brekinje izdancima iz korijena. Nije razjašnjen intenzitet tog fenomena te njegov utjecaj na genetsku strukturu u istraživanim populacijama. Rezultati genetske varijabilnosti brekinje u Poljskoj mogu se primijeniti u programima očuvanja genetskih izvora na području rasprostranjenja ove vrste. Opća strategija uključuje obje metode očuvanja (*in situ i ex situ*) koje preporučuju i članovi EUFORGEN-a - Europskog programa očuvanja šumskih genetskih resursa (Demesure-Mush i Oddou-Muratorio 2004).

Prema Bednorzu (2007), brekinja je jedna od najrjeđih i najinteresantnijih vrsta drveća u Poljskoj. Brekinja je tipična sporedna vrsta drveća koja povećava bioraznolikost šuma a spada i u vrijedne vrste biocenoza. Isti autor piše da iako je drvo brekinje visoko kvalitetno, u Poljskoj se ne iskorištava jer je vrsta zaštićena zakonom. Trenutno je u Poljskoj na snazi program zaštite šumskih genetskih resursa za period 1991-2010. koji će biti implementiran za šume u državnom vlasništvu (Matras i dr. 1993). Nažalost, u navedeni program nije uključena brekinja, dok istovremeno raste interes za njom i sve više se sadi u sastojine. Brekinja u Poljskoj doseže sjeveroistočnu granicu areala zbog čega su lokalne populacije obično dispergirane i vrlo male. Prema Bednorzu (2007b) brekinja u Poljskoj raste većinom u nizinskim područjima, u bjelogoričnim sastojinama razreda *Querco-Fagetea* i *Quercetea robori-petraeae*, najčešće kao sporedna vrsta u hrastovo-grabovim i hrastovim sastojinama. Prema zadnjoj inventuri šuma, pronađena je na 73. prirodna staništa a Poljsku populaciju brekinje čini oko 2550. stabala, ne uzimajući u obzir ponik i pomladak (Bednorz 2003, 2004). Lokalne populacije općenito su male i većinom se sastoje od nekoliko stabala ili manjih skupina stabala. Na samo osam staništa, u populaciji se nalazi više od 100 stabala. Tijekom 20. stoljeća brekinja je nestala na puno lokaliteta u Poljskoj, a na nekim mjestima granica areala pomaknula se zapadnije (Bednorz 2004). To znači kako se populacija brekinje u granicama Poljske smanjila, dok se u isto vrijeme povećala djelomična izolacija loklanih populacija. Brekinja je tijekom povijesti u Poljskoj najviše stradavala zbog sječe stabala za pridobivanje drva (ogrjev).

Danas je ugrožena zbog:

- malih lokalnih populacija,
- fragmentacije staništa,

● djelomične izolacije lokalnih populacija,
● ograničenog širenja peluda,
● slabe sposobnosti kompeticije te ponekad zbog
● neodgovarajućih uzgojnih mjera.

Brekinja je u Poljskoj zakonom zaštićena od 1946. godine. Neke od tih populacija dodatno su zaštićene kao prirodni rezervati (npr. „Bytyńskie Brzęki“, „Brzęki im. Z. Czubińskiego“, „Kawęczyńskie Brzęki“, „Rogóźno Zamek“), dok su neki najstariji i najveći primjerci zaštićeni u kategoriji “spomenika prirode“. Nažalost, dokazano je kako je primjenjena forma statičke (pasivne) zaštite bila neučinkovita. Pojedine lokalane populacije brekinje postepeno su propadale (kao i unutar rezervata prirode) a mnoge male populacije su već izumrle. Danas je poznato kako je za učinkovitu zaštitu brekinje potrebno primijeniti dinamičke (aktivne) metode.

Pažnju treba usmjeriti na:
● prirodnu obnovu,
● zaštitu prirodne obnove i
● poboljšanje vitaliteta zrelih stabala.

Poznato je kako genetska varijabilnost unutar vrsta i populacija osigurava njihovo preživljavanje u promjenjivim uvjetima okoline. Osnova za stvaranje programa očuvanja genetskih izvora treba biti poznavanje varijabilnosti. Istraživanja genetske varijabilnosti populacija brekinje na području Poljske započeta su tek nedavno, odnosno krajem 1990-ih godina (Krzakowa i Bednorz 1999, Bednorz i Krzakowa 2002, Bednorz i dr. 2004). Istraživanja se provode na bazi izoenzima. U razdoblju 2004-2006. godine u Poljskoj su pokrenuta mnogobrojna istraživanja genetske varijabilnosti brekinje. Rezultati istraživanja daju znanstvenu osnovu u svrhu izrade strategije očuvanja i reintrodukcije brekinje u Poljsku (Bednorz i dr. 2006). Istraživanja su obuhvatila 20. populacija brekinje, različitih po veličini, površini i mnogim ekološkim čimbenicima. Analiza genetske strukture populacija brekinje na području Poljske pokazala su kako se većina otkrivenih elela može pronaći u svim istraživanim populacijama (20), ali njihove frekvencije variraju. Pronađena su i dva rijetka alela. Širenje gena između istraživanih populacija je slabo izraženo (N_m=1,25). To djeluje nepovoljno i može navoditi na zaključak kako su unatoč visokoj genetskoj varijabilnosti istraživanih populacija, genetski izvori brekinje u Poljskoj ugroženi (Bednorz i dr. 2006).

Aktivna metoda očuvanja genetskih izvora brekinje treba biti implementirana u dugoročni program zaštite za cijelu državi i pojedine regije.

Program bi se trebao sastojati od nekoliko sukcesivnih koraka:
1. selekciji populacija ili stabala koja bi se posebno zaštitila,
2. očuvanja genetskih izvora metodom *in situ* (na staništu),
3. očuvanja genetskih izvora metodom *ex situ* (izvan staništa).

Program bi trebao ispuniti dva osnovna cilja, koji bi se trebali naći u rezultati ma provedenih istraživanja.

Prvo, veličina prirodnih populacija i površina koju one prekrivaju trebala bi se održavati na sigurnom stupnju, zaštitnim mjerama *in situ*.

Drugo, brekinju bi trebalo pravilno introducirati na nova staništa kako bi se smanjila djelomična izolacija populacija i povećao mogućnost širenja gena između njih. Kako bi se postigao taj cilj, neophodne su *ex situ* mjere.

Osnovni kriteriji kod selekcije populacija trebali bi biti:
● visok stupanj genetskog polimorfizma,
● što veća populacija (broj stabala i površina) i
● mogućnost generativnog razmnožavanja.

Trebalo bi zaštititi populacije sa rijetkim alelima i genotipovima (Lubiechowa, Opalenie) kao i populacije koje su direktno ugrožene uslijed izumiranja („Kamień Śląski“).

Također bi trebalo zaštititi male populacije i pojedinačna stabla. Matras (2002) je dao opis općih kriterija kod selekcije populacija i pojedinačnih stabala koja bi trebalo posebno zaštititi.

Najvažnije mjere očuvanja genetskih izvora brekinje su *in situ* metode. One bi trebale uključivati glavne uzgojne radove koji bi pogodovali ovoj vrsti drveća. U šumskim sastojinama u kojima je prisutna brekinja, trebalo bi smanjiti gustoću sklopa kako bi joj se omogućio dobar rast i obilna cvatnja odnosno rađanje. Prirodna obnova trebala bi započinjati, a kasnije ju poticati stvaranjem pojedinih otvora u sklopu sastojine, uklanjanjem pomlatka ostalih vrsta te podizanjem ograda oko pomladne površine u svrhu zaštite od divljači. Ukoliko se pomladak brekinje pronađe u otvoru koji nastane nakon obaranja stabala, mora se zaštititi ostavljanjem biogrupe koja će zauzimati površinu od najmanje nekoliko ari. Navedene mjere očuvanja trebale bi se primijeniti kako u gospodarskim sastojinama, tako i u prirodnim rezervatima, prije svega na svim lokalitetima gdje ime brekinje.

Drugi korak očuvanja su *in situ* mjere koje se sastoje u selekciji šumskih sastojina i stabala koje će se posebno zaštititi. Specijalno zaštićena područja, kao prirodne banke gena, štite populacije koja čine različite geografske regije i tipove. U to će biti uključene velike prirodne populacije koje pokrivaju velika područja, u kojima je prisutno generativno razmnožavanje i koje imaju veliki stupanj genetskog polimorfizma. Posebno zaštićena stabla (za očuvanje), soliteri ili stabla u grupama, trebaju se odabrati po pojedinim upravama šuma, a na osnovu fenotipskih karakteristika. Odabrana stabla trebalo bi zatim podvrći genetskoj analizi kako bi se verificirala ukoliko njihov genotip dovoljno dobro predstavlja ukupni *gen pool* populacija brekinje u Poljskoj. Na osnovu rezultata istraživanja iz Švicarske (Rotach 2000), procjenjuje se kako je optimalan broj stabala koja treba zaštititi na cijelom području Poljske između 250-300. Kod odabira stabla za zaštitu, nužno je uzeti u obzir populacije s rijetkim alelima i genotipovima. Banke gena i zaštićena stabla mogu biti izvor za skupljanje sjemena za potrebe razmnožavanja u odabranim rasadnicima. Proizvedene sadnice mogu se saditi na svim terenima gdje vrsta trenutno izostaje, a ekološki uvjeti su pogodni. Trebale bi se koristiti sadnice iz najbliže prirodne populacije (zaštićeno stablo). Također se preporuča povećati male populacije ili one gdje je spolno razmnožavanje neučinkovito. Sljedeći korak u predloženom programu trebao bi uključiti *ex situ* mjere, koje se većinom sastoje u osnivanju generativnih sjemenskih plantaža (biljke razmnožene sjemenom) ili klonskih sjemenskih plantaža (biljke razmnožene vegetativnim načinom). Takve sjemenske plantaže trebalo bi podizati na regionalnom nivou. Sjeme ili klonovi kojima se osniva sjemenska plantaža trebali bi potjecati od ranije selekcioniranih zaštićenih stabala.

Ex situ plantaže trebale bi ispuniti dvije funkcije:

- očuvanje genetskih izvora,
- dobivanje materijala visoke genetičke varijabilnosti koji bi se koristio u procesu razmnožavanja.

U Republici Moldaviji odabrana je jedna sjemenska jedinica, ukupne površine 2 ha, koja služi za kontinuiranu proizvodnju sjemena brekinje s ciljem očuvanja genetskih izvora.

U Republici Češkoj je 2003. godine završen projekt instituta FGMRI iz Uherske Hradiste pod nazivom "Očuvanje genetskih izvora nekih vrsta listača u Južno-Moravskoj dolini i Moravskim Karpatima". U projekt su bile uključene većinom šumske voćkarice (divlja trešnja, divlja kruška, divlja jabuka, brekinja), ali i jasen, brijest te javor mliječ. Projekt se bavim inventurom, izmjerom i očuvanjem ugroženih vrsta (šumske voćkarice, brijestovi, javori, poljski jasen i druge vrste). Osnovani su klonski arhivi (*ex situ* mjere) brekinje (67 klonova) i oskoruše (74 klona) gdje se međusobno oprašuju superiorne jedinke s ciljem proizvodnje što kvalitetnijeg sjemena.

Projekt instituta FGMRI iz Uherske Hradiste "Biotehnološke metode oplemenjivanja i razmnožavanja drveća" implementirao je i tvrde listaće (lipa, brekinja, brijest). Projekt se bavi

in vitro razmnožavanjem nekih rijetkih vrsta drveća s ciljem očuvanja genetskih izvora. Na zahtjev šumarske operative u Republici Češkoj, selekcionirane vrste odnosno pojedina stabla razmnožena su metodom "*in vitro*" i pomoću reznica. Praktična primjena navedenih metoda vidi se kroz osnivanje banke tkiva biljnog materijala i kroz razmnožavanje biljaka za potrebe osnivanja klonskih arhiva i sjemenskih plantaža.

Tijekom trajanja ovog projekta izdane su različite brošure i objavljeni su brojni članci pa čak i u dnevnim tiskovinama. Za potrebe operative, organizirano je nekoliko stručnih seminara. U projektu je naglašena važnost usluga informacija i konzultiranja kad je riječ o očuvanju genetskih izvora brekinje i odgovarajućim uzgojnim postupcima. Navodi se kako je došlo do vidljivog napretka u obrazovanju šumara. U tom području potrebni su dodatni napori dok odnos šumarstva s javnošću treba biti uključen kao važan dio koncepta državne šumarske politike Republike Češke.

Prema podacima o *in situ* i *ex situ* mjerama očuvanja genofonada tvrdih listača iz 1999. godine, u Republici Češkoj, podignuta je samo jedna klonska sjemenska plantaža (*ex situ* mjere) oskoruše sa 74. klona. Kod brekinje je stanje puno bolje jer su paralelno poduzete mjere *in situ* i *ex situ*. *In situ* mjere provode se u sastojinama površine 0,6 ha s ukupno 55. stabala dok se *ex situ* mjere provode putem jedne sjemenske plantaže površine 0,78 ha u kojima je zasađeno 37. klonova.

Na području Ujedinjenog Kraljevstva (prema EUFORGEN) raste 15. vrsta plemenitih listača među kojima su i mukinja, jarebika i brekinja. Svih petnaest vrsta (osim običnog jasena) smatraju se ekološki važnim vrstama. Iz popisa vrsta vidljivo je da očuvanje genetskih izvora treba biti usmjereno prema rijetkim vrstama koje rastu od prirode kao što su vrste iz rodova *Sorbus, Tilia* i *Ulmus.* Na području Ujedinjenog Kraljevstva, od prirode rastu slijedeće važnije vrste roda *Sorbus*: *Sorbus aria, Sorbus aucuparia* i *Sorbus torminalis*. Spominje se kako pridolaze i druge vrste, uključujući i neke endemične, ali one prema EUFORGEN-u nisu važne za očuvanje genofonda. Vrsta *Sorbus domestica* nema prirodni areal na ovom području zbog čega se smatra za ekološki odnosno ekonomski nevažnu vrstu. Ostale tri vrste roda *Sorbus* L. (mukinja, jarebika i brekinja) smatraju se ekološki važnim vrstama dok se ne pridaje pažnja njihovoj ekonomskoj važnosti. Niti na jednoj vrsti roda *Sorbus* L. ne provode se programi oplemenjivanja. Mukinja od prirode raste u južnoj Engleskoj zapadnije od Dorseta, Wye doline i Worcestera. Česta je na karbonatnim i vapnenastim tlima ali vrlo često osvaja pješčenjačke vrhove. Vrlo se često sadi i na druga mjesta te se udomaćila izvan ovog područja. Jarebika je široko rasprostranjena vrsta u Ujedinjenom Kraljevstvu, koja raste u sastojinama ili u obliku grmova sve do 1000 m n. v. Česta je na sjeveru i zapadu zemlje, ali je rijetka ili u potpunosti izostaje na glinovitim tlima i mekanim vapnencima u istočnoj i središnjoj Engleskoj. Bez obzira na lokalitet, brekinja obično raste kao pojedinačno stablo (soliter) ili u manjim grupama. Raširena je u šumama južnije od Lincolna gdje raste na glinovitim, a ponekad i na vapnenačkim tlima. Vrlo često se koristi kao indikatorska vrsta za prastare sastojine (sastojine nastale oko ili prije 1600. godine). Na kraju treba istaći kako su radovi na očuvanju genetskih resursa većine ekološki i ekonomski vrijednih vrsta plemenitih listača koje od prirode rastu na području Ujedinjenog Kraljevstva, tek u početnoj fazi. Još uvijek se istraživanja provode s ciljevima što boljeg razumijevanja modela genetske varijabilnosti različitih vrsta i odabira najboljeg načina očuvanja. U istraživanju genetske varijabilnosti koriste se molekularni markeri. Bilo bi zanimljivo istražiti genetsku varijabilnost ovih vrsta na području Ujedinjenog Kraljevstva i usporediti ju s kontinentalnim dijelovima Europe. Jedan od bitnih zaključaka je kako se napori oko očuvanja moraju usmjeriti prema rijetkim autohtonim vrstama, posebno onim iz rodova *Sorbus, Tilia* i *Ulmus*.

Populacije brekinje u Francuskoj pokazuju vrlo niski nivo genetske diferencijacije unatoč diskontinuiranom arealu i niskoj gustoći stabala u populaciji (Oddou-Muratorio i dr. 2001 b).

Istraživanje genetske strukture na osnovi aloenzima, na 10 populacija brekinje na području sjeverne Švicarske, pokazala su slabu procjenu diferencijacije (Fst=0,067) između populacija. Visok stupanj genetske varijabilnosti prisutan je unutar populacija brekinje u Švicarskoj, ali nije dokazana ovisnost između genetske varijabilnosti i veličine populacije. Kod osam od ukupno 10 istraživanih populacija brekinje dobiven je veći stupanj heterozigotnosti od očekivanog što rezultira negativnim koeficijentom križanja. U svih 10 populacija prisutan je značajan stupanj aseksualnog razmnožavanja. Navedeni način razmnožavanja dovodi do signifikatne prostorne strukture pri udaljenosti između 15 i 30 m. Suprotno tome, čini se kako je rasipanje sjemena neograničeno i to najmanje unutar sastojine. Stupanj aseksualnog razmnožavanja ne ovisi o veličini populacije, niti manje populacije pokazuju manju genetsku varijabilnost. Iako aseksualno razmnožavanje nema negativan utjecaj na generativno razmnožavanje vrsta, vjerojatno je kako održavanju genetske varijabilnosti populacija brekinje pomaže kombinacija učinkovite samo inkopatibilnosti i jako izraženog širenja gena između sastojina. Nespolno razmnožavanje čuva genetsku varijabilnost čak i tijekom sukcesije kad ekološki uvjeti postanu manje pogodni.

U Portugalu još uvijek ne postoje nacionalni programi očuvanja genetskih izvora vrsta roda *Sorbus*.

1.42. Općenite preporuke za očuvanje genetskih izvora nekih vrsta roda *Sorbus* L. u Republici Hrvatskoj

In situ mjere očuvanja genetskih izvora nekih vrsta roda *Sorbus* L. u Republici Hrvatskoj trebale bi početi s:
- inventurom (popisom stabala),
- procjenom veličine i strukture populacija,
- istraživanjima fragmentiranosti,
- istraživanjima procesa koji ugrožavaju pojedinu vrstu,
- potrebama i prioritetima za zaštitom i
- odabirom populacija koje će biti jezgre zaštite.

Problem je u tome što se u Hrvatskoj još nije krenulo sa popisom ili inventurom stabala ovih vrsta drveća. Popisi bi trebali najprije započeti na onim upravama šuma i šumarijama gdje od prirode pridolazi pojedina vrsta. U tome bi nam pomogli raspoloživi areali pojedinih vrsta kao i mali, ali vrijedan broj objavljenih znanstvenih i stručnih radova. Osim stabala u sastojinama, popisati bi se trebali i soliteri odnosno rubna stabla (ima ih u velikom postotku).

Istraživanja varijabilnosti mukinje i jarebike u Republici Hrvatskoj, koja bi bila prvi korak prema dugoročnoj strategiji očuvanja genetskih resursa, još nisu započeta. Navedene dvije vrste od prirode rastu u našim sastojinama, ali nemaju ekonomski već ekološki značaj. U praksi se često ove vrste niti ne prepoznaju ili se miješaju njihova imena. Na osnovu terenskih zapažanja prilikom istraživanja (Drvodelić) u Republici Hrvatkoj, najviše je zastupljena (po broju stabala) mukinja, slijedi brekinja, jarebika pa oskoruša. Strategija očuvanja ovih dviju vrsta bila bi slična dolje opisanim metodama za oskorušu i mukinju.

Pojedine vrste roda *Sorbus* L., poput oskoruše, znatno su se raširile van prirodnog areala zahvaljujući antropogenim utjecajem (sadnjom stabala uz vinograde, putove, u voćnjacima i sl.). Na taj način ljudi su nesvjesno prenosili sjeme i sadnice i na veće

udaljenosti. Zbog toga sam mišljenja kako bi u istraživanja trebala biti uključena i ostala stabla van prirodnog areala, posebno najstarija, a koja su još vitalna. Na osnovu osobnih terenskih opažanja, najstarija i fenotipski najkvalitetnija stabla oskoruše upravo rastu van prirodnog arela.

Trebale bi se odabrati najvitalnije i najveće populacije-jezgre koje bi činile konzervacijske jedinice u kojima bi se oskoruša favorizirala u pomlađivanju i njezi u odnosu na druge vrste. Na osnovu inventure, sve napore bi trebalo usmjeriti na najveće i najvitalnije populacije, koje će uz najmanju cijenu osigurati maksimalan uspjeh. Za konzervacijske jedinice trebale bi se odabrati populacije sa minimalno 50 samooplodnih stabala oskoruše. Teško je za očekivati da će se pronaći ovako veliki broj stabala u populaciji. Stoga predlažem da se na terenu odabere populacija ili populacije s najviše stabala (na osnovu inventure). Na osnovi istraživanja i neobjavljenih podataka, za očekivati je najveći broj stabala po jedinici površine oskoruše u zaleđu Novog Vinodolskog. Najveća soliterna stabla rastu u okolici općine Tounj i u mjestu Tisovac kod Nove Gradiške.

Način gospodarenja u navedenim populacijama-jezgrama trebao bi jamčiti opstanak svake jedinke, pogodovati vitalnosti i plodnosti (rađanju) stabala, te formirati održivu starosnu strukturu za budućnost. Svi navedeni ciljevi i mjere trebaju se jasno definirati, dokumentirati i uključiti u Osnove gospodarenja. S ciljem dugoročnoga očuvanja genofonda, ukoliko će na terenu to biti moguće, najveće populacije trebalo bi povezati sa susjednim populacijama ili ih povećati. U mrežu bi trebalo uključiti i manje grupe ili čak pojedinačna (soliterna) stabla, koja čine most u razmjeni gena. Manje grupe i pojedinačna stabla udaljena najviše 3 km mogu se smatrati poveznicom u razmjeni gena. Očuvanje i poticanje oskoruše zahtijevat će ipak plantažni uzgoj zbog loše ili nepostojeće prirodne obnove. Plantaže bi trebalo podizati na pogodnim staništima gdje bi oskoruša, uz minimalnu intervenciju, stvarala prirodnu kompeticiju. Ukoliko se pokaže da postoje dovoljno velike populacije, čvrsta je preporuka da se uz *in situ* mjere uključe i *ex situ* kolekcije koje mogu služiti i kao banke sjemena ili s ciljem oplemenjivanja. Navedene mjere očuvanja genetskih izvora oskoruše bit će najuspješnije ako se uključe u šumarsku operativu. Na razini šumarija i uprava šuma potrebno je provoditi različite programe informiranja, edukacije i poticati svijest ljudi o ovoj rijetkoj i zaboravljenoj voćkarici.

U istraživanju šumsko uzgojnih svojstava hrasta kitnjaka (*Quercus petraea* Liebl.) na Kalniku (Đuričić 1988), u gospodarskoj jedinici Kalnik-Kolačka, u odjelu 7b (pokusna ploha 5) pronađeno je najviše stabala brekinje po jedinici površine u Republici Hrvatskoj. Navedeni odjel pripada zajednici hrasta kitnjaka i crnog jasena (*Orno-Quercetum petraeae* Rauš 1974). Sastojina je u dobi od 74 godine imala ukupno 1736 stabala/ha, temeljnicu od 38,968 m^2 i volumen od 421,56 m^3. U omjeru smjese navedene sastojine brekinja učestvuje sa čak 2,27 %, odnosno masom od 9,56 m^3/ha, temeljnicom od 1,744 m^2/ha i sa 68 stabala/ha. Mišljenja sam kako bi navedeni odjel, zbog velike gustoće stabala brekinje, u najmanju ruku trebalo zaštititi odnosno s njima gospodariti po posebno donesenim uzgojnim preporukama koje bi pogodovale razvoju stabala brekinje. Ukoliko se dokaže da je navedena populacija na Kalniku vitalna i dovoljno velika, trebala bi predstavljati konzervacijsku jedinicu (jezgru) u kojima bi se brekinja favorizirala u pomlađivanju i njezi u odnosu na ostale vrste drveća.

Za razliku od ove na Kalniku, na ostalim je lokalitetima za očekivati puno manje populacije koje će se sastojati većinom od par stabala ili manjih skupina stabala.

Očuvanje genofonda brekinje ne može se primijeniti u praksi na lokalnoj razini (nekoliko hektara) već na širem ili regionalnom nivou. Za sada nije moguće odrediti kritičnu veličinu populacije ispod koje bi se ona smatrala ugroženom. Za dugoročno održivo očuvanje genetskih izvora brekinje, uzgojni zahvati trebali bi se provoditi na način da pogoduju svakom stablu. Prvo, treba se kontrolirati kompeticija sa susjednim stablima, a stabla brekinje trebaju se osloboditi prilikom svake doznake i sječe. Drugo, šumari bi trebali znati da i sjeme sa

susjednih gospodarskih jedinica pridonosi pomlađivanju brekinje. Najvažnije od svega je da se brekinja pomladi prije socijalnih vrsta listača. Na taj način se pomlatku brekinje daje kompetitivna prednost u odnosu na pomladak hrasta ili bukve. Vrlo je važno postići pravilnu distribuciju brekinje i u malim grupama i kao pojedinačna stabalca. Lokalno izumiranje pojedinih stabala nije ključno za populaciju zbog mogućnosti rasipanja sjemena i kolonizacije na veće udaljenosti. Šumari bi trebali predvidjeti nova staništa za mogućnost kolonizacije. Na regionalnom nivou, napori bi trebali biti usmjereni ka poticanju sve veće zastupljenosti brekinje. Za očuvanje lokalne razmjene polena, vrlo je važna regionalna dinamika razmjene polena.

Za osnivanje umjetnih populacija s cilju konzervacije, sjeme brekinje trebalo bi skupiti s puno stabala međusobno udaljenih više od 200 m. Skupljanjem sjemena s tako udaljenih stabala povećali bi genesku osnovu i izbjegli genetski srodnija stabla (klonove i sl.). Stanište, razmak sadnje, čišćenje i prorjede moraju se pažljivo odabirati i provoditi. Populacije za konzervaciju treba osnivati regionalno na način da se sjeme koristi za pojačanje nekih malih populacija. Ukoliko populacije za konzervaciju nisu izolirane od ostalih stabala brekinje (>10 km), ne može se isključiti razmjena polena. Kao i kod oskoruše, primijenile bi se *in situ* mjere putem mreža konzervacijskih jedinica (prirodne sastojine).

U cilju očuvanja genofonda brekinje u Republici Hrvatskoj trebalo bi se započeti sa sustavnim istraživanjima. Poznato je kako je osnova za stvaranje programa očuvanja genetskih izvora poznavanje varijabilnosti pojedine vrste. Istraživanja morfološkevarijabilnosti listova i plodova brekinje u Republici Hrvatskoj su završena a trebala bi se nastaviti u smjeru istraživanja unutarpopulacijkske i međupopulacijske genetske varijabilnosti. Trebalo bi odabrati što je moguće veći broj populacija brekinje različitih po veličini, površini i mnogim ekološkim čimbenicima. U istraživanja bi trebalo uključiti čak i pojedina stara soliterna stabla. Prema neobjavljenom istraživanju (Drvodelić) najviše starih soliternih stabala raste u okolici općine Tounj, po jedno stablo u centru Otočca i kod Ličkog Petrovog Sela.

Jedan od zadataka bio bi ustanoviti i razinu generativnog razmnožavanja brekinje te pojavu vegetativnog razmnožavanja izdancima iz korijena i njegov utjecaj na genetsku strukturu. Trebalo bi ustanoviti razinu širenja gena između istraživanih populacija i na osnovu toga procijeniti ugroženost istih.

Rezultati genetske varijabilnosti brekinje mogli bi se primijeniti u programima očuvanja genetskih izvora na području areala ove vrste. Opća strategija uključivala bi obje metode očuvanja (*in situ i ex situ*) koje preporučuju i članovi EUFORGEN-a Europskog programa očuvanja šumskih genetskih resursa (Demesure-Mush i Oddou-Muratorio 2004).

Danas je brekinja u Hrvatskoj sigurno ugrožena zbog:
- slabe sposobnosti kompeticije,
- neodgovarajućih uzgojnih mjera,
- nepoznavanja i ne brige za ovom plemenitom voćkaricom.

Zasigurno postoje i ostali čimbenici koji je ugrožavaju, ali njih bi trebalo tek ustanoviti.
Za učinkovitu zaštitu brekinje potrebno je primijeniti dinamičke (aktivne) metode.

Pažnju treba usmjeriti na:
- prirodnu obnovu,
- zaštitu prirodne obnove i
- poboljšanje vitaliteta zrelih stabala.

Aktivna metoda očuvanja genetskih izvora brekinje trebala bi biti sastavni dio dugoročnog programa zaštite za cijelu državu i pojedine regije.

Program bi se trebao sastojati od nekoliko sukcesivnih koraka:
1. selekciji populacija ili stabala koja bi se posebno zaštitila,
2. očuvanja genetskih izvora metodom *in situ* (na staništu),

3. očuvanja genetskih izvora metodom *ex situ* (izvan staništa).
Program bi trebao ispuniti dva osnovna cilja, koji bi se trebali naći u rezultatima provedenih istraživanja.

Prvo, veličina prirodnih populacija i površina koju one prekrivaju trebala bi se održavati na sigurnom stupnju, zaštitnim mjerama *in situ*.

Drugo, brekinju bi trebalo pravilno introducirati na nova staništa kako bi se smanjila djelomična izolacija populacija i povećao mogućnost širenja gena između njih. Kako bi se postigao taj cilj, neophodne su *ex situ* mjere.

Osnovni kriteriji kod selekcije populacija trebali bi biti:
- visok stupanj genetskog polimorfizma,
- što veća populacija (broj stabala i površina) i
- mogućnost generativnog razmnožavanja.

Ukoliko se otkriju populacije sa rijetkim alelima i genotipovima kao i one koje su direktno ugrožene uslijed izumiranja, svakako bi ih trebalo zaštititi. Osim toga trebalo bi zaštititi male populacije i soliterna stara stabla (kod Tounja, Otočac, Ličko Petrovo Selo,…). Najvažnije mjere očuvanja genetskih izvora brekinje su *in situ* metode. One bi trebale uključivati glavne uzgojne radove koje bi pogodovali ovoj vrsti drveća. U šumskim sastojinama u kojima je prisutna brekinja trebalo bi smanjiti gustoću sklopa kako bi joj se omogućio dobar rast i obilna cvatnja odnosno rađanje. Prirodna obnova trebala bi započinjati a kasnije ju poticati stvaranjem pojedinih otvora u sklopu sastojine, uklanjanjem pomlatka ostalih vrsta te podizanjem ograda oko pomladne površine u svrhu zaštite od divljači. Ukoliko se pomladak brekinje pronađe u otvoru koji nastane nakon obaranja stabala, mora se zaštititi ostavljanjem biogrupe koja će zauzimati površinu od najmanje nekoliko ari. Navedene mjere očuvanja trebale bi se primijeniti kako u gospodarskim sastojinama tako i u prirodnim rezervatima, prije svega na svim lokalitetima gdje ime brekinje.

Drugi korak očuvanja su *in situ* mjere koje se sastoje u selekciji šumskih sastojina i stabala koje će se posebno zaštititi. Specijalno zaštićena područja, kao prirodna banka gena, štite populacije koja čine različite geografske regije i tipove. U to će biti uključene velike prirodne populacije koje pokrivaju velika područja, u kojima je prisutno spolno razmnožavanje i koje imaju veliki stupanj genetskog polimorfizma.
Jedna od takvih populacija brekinje zasigurno je ona opisana na Kalniku u gospodarskoj jedinici Kalnik-Kolačka, odjel 7b.

Posebno zaštićena stabla (za očuvanje), soliteri ili stabla u grupama, trebaju se odabrati po pojedinim Upravama šuma a na osnovu fenotipskih karakteristika. Odabrana stabla trebalo bi zatim podvrći genetskoj analizi kako bi se verificirala ukoliko njihov genotip dovoljno dobro predstavlja ukupni *gen pool* populacija brekinje u Hrvatskoj. Kod odabira stabla za zaštitu, nužno je uzeti u obzir populacije sa rijetkim alelima i genotipovima. Banke gena i zaštićena stabla mogu biti izvor za skupljanje sjemena za potrebe razmnožavanja u rasadnku. Kao najbolji mjesto za tu namjenu predlažem rasadnik Hajderovac, na području šumarije Kutjevo, UŠP Požega.

Razlozi zbog čega sam odabrao taj rasadnik su višestruki:
- iskustvo,
- odgovarajuća mehanizacija,
- smješten u centralnom dijelu kontinentalne Hrvatske.

Proizvedene sadnice brekinje mogle bi se saditi na svim terenima gdje vrsta trenutno izostaje, a ekološki uvjeti su pogodni. Trebale bi se koristiti sadnice iz najbliže prirodne populacije (zaštićeno stablo). Dobro bi bilo povećati male populacije ili one gdje je spolno razmnožavanje neučinkovito.

Ex situ postupci primijenili bi se samo u slučaju da nije moguće primijeniti *in situ* mjere ili mjere čuvanja sjemena.

Ex situ mjere prije svega podrazumijevaju osnivanje generativnih (biljke razmnožene sjemenom) ili klonskih sjemenskih plantaža (biljke razmnožene vegetativnim načinom). Takve sjemenske plantaže trebalo bi podizati na regionalnom nivou, na onim Upravama šuma i šumarijama gdje brekinja od prirode dolazi. Sjeme ili klonovi kojima se osniva sjemenska plantaža trebali bi potjecati od ranije selekcioniranih zaštićenih stabala.

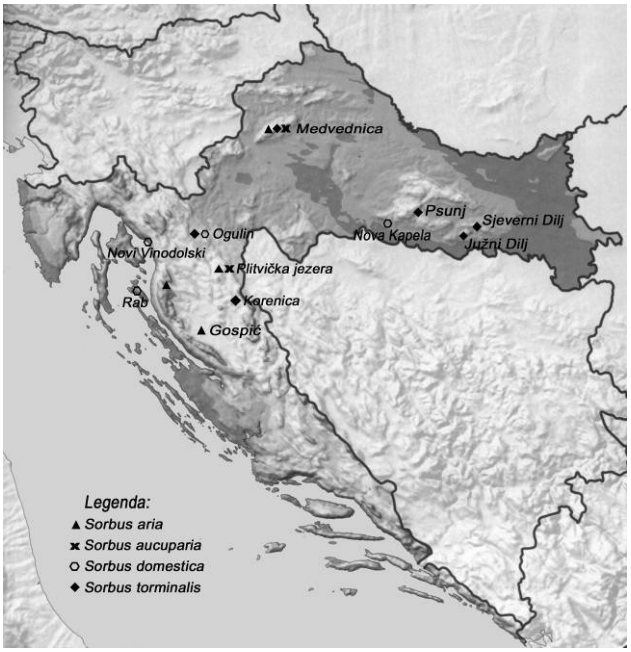
Ex situ plantaže trebale bi ispuniti dvije funkcije:

- očuvanje genetskih izvora,
- dobivanje materijala visoke genetičke varijabilnosti koji bi se koristio u procesu razmnožavanja.

2. PODRUČJE ISTRAŽIVANJA

2.1. Terenska istraživanja

Tijekom jeseni 2003. godine na pojedinim lokalitetima u Republici Hrvatskoj pronađena su i obilježena stabla četiri vrste roda *Sorbus* (*S. aria, S. aucuparia, S. domestica i S. torminalis*). Ukupno je registrirano 77 stabala, od toga 13 stabala mukinje, 14 stabala jarebike, 13 stabala oskoruše i 37 stabala brekinje. Stabla mukinje (*Sorbus aria*) pronađena su na lokalitetima: Krasno (6), Gospić (3), Plitvička jezera (2) i Medvednica (2). Stabla jarebike (*Sorbus aucuparia*) pronađena su na lokalitetima Plitvička jezera (4) i Medvednica (10). Stabla oskoruše (*Sorbus domestica*) na lokalitetima: otok Rab (2), Novi Vinodolski (3), Ogulin (5) i Nova Kapela (3). Brekinja (*Sorbus torminalis*) je pronađena na lokalitetima: Ogulin (4), Korenica (1), Medvednica (10), Psunj (10), Južni Dilj (10) i Sjeverni Dilj (2). Lokaliteti su odabrani na način se obuhvate što različitije stanišne prilike, a pojedina stabla na lokalitetima uzeta su slučajno. Međusobna udaljenost stabala na pojedinim lokalitetima bila je različita uz uvjet da je udaljenost između njih minimalno 50 m i da imaju dobro razvijene plodove. Neka stabla bila su izolirana, dok su druga rasla u gustim sastojinama. Odabrana stabla bila su različitog prsnog promjera i položaja u strukturi sastojine. Na slici 14. prikazano je područje istraživanja četiri vrste roda *Sorbus* L. u Republici Hrvatskoj.



Slika 14. Područje istraživanja četiri vrste roda *Sorbus* L. u Republici Hrvatskoj

2.2. Istraživanja u rasadniku i arboretumu „Šumski vrt“ Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

Osnivanjem Poljoprivredno-šumarskoga fakulteta u Zagrebu godine 1919. godine i Katedre za uzgajanje šuma osniva se i šumski vrt kao znanstveno-nastavna jedinica Katedre za uzgajanje šuma (slika 15). Stoga se Šumski vrt smatra prvim nastavno-pokusnim objektom Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Površina rasadnika i lokacija se mijenjala, tako da danas iznosi 3 ha. Od samoga osnutka glavna je namjena rasadnika bila poučavanje studenata osnovnim rasadničkim poslovima te znanstvenoistraživački rad. Osobitost je rasadnika podignuti arboretum (kao živa ograda oko rasadnika) koji služi studentima za nastavu iz dendrologije. U arboretumu je pri osnivanju bilo preko 400 vrsta drveća i grmlja. Danas arboretum ima nešto manji broj vrsta jer se zbog starosti i neodgovarajućeg razmaka sadnje pojedine vrste suše. Rasadnik sada ima dva staklenika. Jedan od staklenika opremljen je grijanjem i zalijevanjem te automatskim nadzorom. U grijanom stakleniku uglavnom se razmnožavaju različiti kultivari ukrasnoga drveća i grmlja (preko 100 taksona).

Rasadnik posjeduje i 9 Dunnemanovih betoniranih lijeha u kojima se sije sjeme i školuju zakorijenjene reznice. Čitav rasadnik ima izgrađen sustav za zalijevanje i dobro je opremljen mehanizacijom. Ovaj je šumski vrt tijekom svojega dugogodišnjega postojanja bio prvi rasadnik koji je uz ostalo proizvodio i hortikulturne sadnice te je u tom području prvi glede istraživanja i praktičnoga rada u hortikulturnoj proizvodnji sadnica.

Danas je službeno ime rasadnika “Šumski vrt i arboretum“, a ustrojbeno pripada Zavodu za ekologiju i uzgajanje šuma Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, međutim zbog smještaja i isprepletenosti posla djeluje u sklopu NPŠO-a Zagreb. Treba istaknuti kako osim Šumskog vrta, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu upravlja s još dva rasadnika u neposrednoj blizini. U sklopu šumskog objekta Dotršćina osnovan je 1953. godine rasadnik površine 1 ha koji je specifičan zbog terasastog oblika. Rasadnik uglavnom služi za školovanje presađenica iz Šumskog vrta. Treći rasadnik nalazi se u Svetošimunskoj cesti i ima površinu 4 ha. Služi za istraživanje i proizvodnju stablašica. Od samoga osnutka, profesor uzgajanja šuma ujedno je i upravitelj NPŠO-a Zagreb i voditelj fakultetskih rasadnika, tako da i na taj način rasadnici i NPŠO djeluju zajedno. Od početka do danas bilo je 5 upravitelja rasadnika i 6 poslovođa. U vrijeme izrade ove disertacije, upravitelj rasadnika bio je izv. prof. dr. sc. Milan Oršanić (2003-) a poslovođa Stjepan Dejanović (1996-).

Slika 15. Položaj rasadnika i arboretuma „Šumski vrt“ Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu na karti Republike Hrvatske s prikazom rasadnika iz zraka

U rasadniku “Šumski vrt“ tlo taksonomski pripada pseudogleju ravničarskom (stagnosol). U gornjih 30 cm tlo je prema teksturi glinasta ilovača, a dublje poprima neznatno težu teksturu i prelazi u laku glinu. Tlo je neutralne do slabo alkalne reakcije, te je osrednje opskrbljeno humusom u površinskih 10 cm. Humoznost tla do dubine od 50 cm tlo u rasadniku je zadovoljavajuća (Oršanić i dr. 2008).

Prema Köppenovoj i Thorntwaitovoj klimatskoj razdiobi rasadnik i arboretum “Šumski vrt“ pripada u područje umjereno tople kišne klime sa oznakom “Cfwbx“. Nadmorska visina rasadnika iznosi oko 123 m.

3. CILJ ISTRAŽIVANJA

Obzirom na problematiku istraživanja, ciljevi disertacije su:

⇒ procijeniti stupanj uroda stabala vrsta *Sorbus aria, Sorbus aucuparia, Sorbus domestica* i *Sorbus torminalis* na različitim lokalitetima u Republici Hrvatskoj kroz kontinuirano razdoblje od 6 godina (2003-2008),

⇒ ispitati elemente kakvoće sjemena istraživanih vrsta po godinama uroda i lokalitetima (apsolutna težina, energija klijanja i klijavost odnosno vitalitet, sadržaj vlage u sjemenu),

⇒ utvrditi ovisnost između laboratorijske i rasadničke klijavosti sjemena,

⇒ ustanoviti ovisnost između stupnja uroda i kakvoće sjemena,

⇒ utvrditi ovisnost prsnog promjera stabala i klijavosti sjemena,

⇒ ispitati ovisnost između značajnijih morfolško-bioloških značajki plodova i sjemena,

⇒ utvrditi ovisnost između apsolutne težine sjemena i preživljavanja sadnica u sijalištu rasadnika,

⇒ utvrditi morfološku varijabilnost plodova i sjemena prema istraživanim svojstvima obzirom na lokalitete i godine istraživanja,

⇒ utvrditi da li se dvostruko dormantno sjeme istraživanih vrsta roda *Sorbus* spp. uspješno savladava hladnom stratifikacijom u trajanju od 120 dana (ili nešto manje) na temperaturi od 3-5 ºC, odnosno da li na taj način stratificirano sjeme dobro klije već narednog proljeća,

⇒ ustanoviti postoji li razlika u klijavosti nestratificiranoga očišćenog i neočišćenog sjemena (s usplođem) posijanog u jesen u odnosu na proljetnu sjetvu stratificiranog sjemena,

⇒ utvrditi da li ranije skupljeno sjeme jarebike posijano ljeti daje bolje rezultate od proljetne sjetve stratificiranog sjemena skupljenog u potpuno zrelom stanju,

⇒ ispitati rasadničku klijavost sjemena, rast i preživljavanje sadnica četiri vrste roda *Sorbus* L. obzirom na lokalitete i godine istraživanja,

⇒ ustanoviti da li sadnice već tijekom prve vegetacije uzgoja u sijalištu (1+0) postižu potrebne dimenzije za presadnju u rasadniku ili sadnju na terenu, odnosno definirati optimalno vrijeme uzgoja u sijalištu za pojedinu vrstu,

⇒ ispitati utjecaj podrezivanja korijena na kvalitetu sadnica,

⇒ utvrditi utjecaj presadnje u rasadniku na rast školovanih sadnica jarebike, brekinje i oskoruše (1+1, 1+2 i 1+3),

⇒ ispitati mogućnost uzgoja sadnica nekih vrsta roda *Sorbus* L. u tri tipa BCC kontejnera

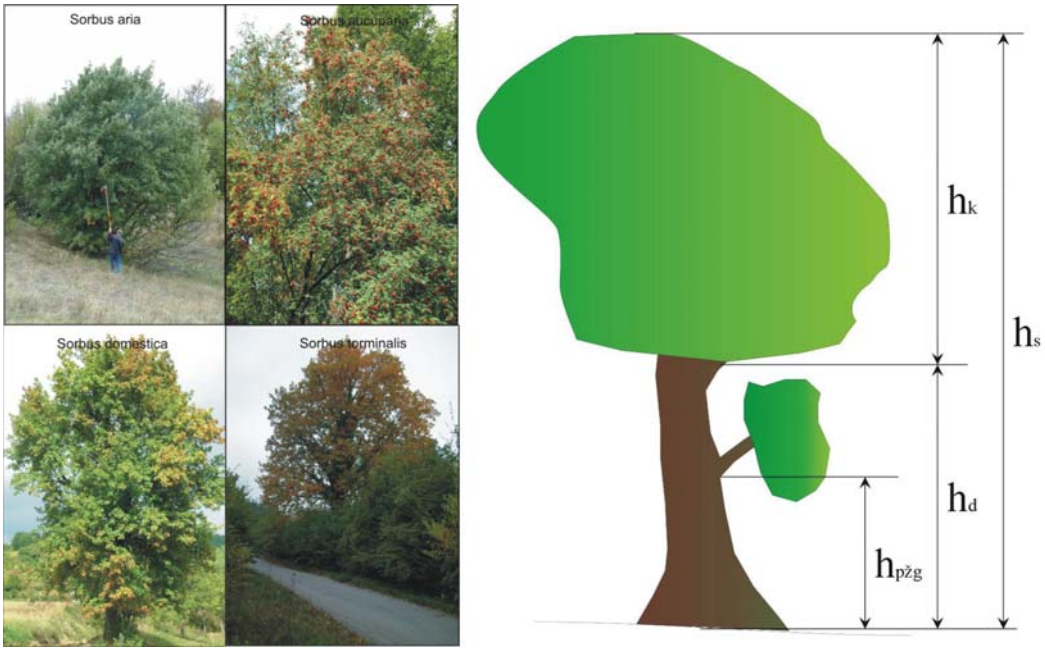
⇒ ispitati uspješnost autovegetativnog razmnožavanja mukinje, jarebike, oskoruše i brekinje pomoću zelenih reznica.

4. MATERIJAL I METODE RADA

4.1. Dendrometrijska mjerenja i snimanja stabala

Tijekom jeseni 2003. godine na različitim lokalitetima u Republici Hrvatskoj pronađena su stabla četiri vrste roda *Sorbus* L. (*Sorbus aria, Sorbus aucuparia, Sorbus domestica i Sorbus torminalis*). Uz pomoć Vertex III uređaja svakom stablu izmjerena je ukupna visina, visina do krošnje i visina do prve žive grane (slika 16, desno). Opseg stabla na prsnoj visini ($d_{1,30}$) i projekcija krošnje na tlo mjereni su uz pomoć promjerke i mjerne vrpce. Svako stablo je fotografirano digitalnim fotoaparatom, a njegove koordinate i nadmorska visina određeni su uz pomoć GPSmap 60CSx uređaja. Izloženost stabla određena je uz pomoć busole. Svakom stablu procijenjen je socijalni položaj i urod.

Ukupno je registrirano 77 stabala, od toga 13 stabala mukinje, 14 stabala jarebike, 13 stabala oskoruše i 37 stabala brekinje. Stabla mukinje (*Sorbus aria* L.) pronađena su na slijedećim lokalitetima: Krasno (6), Gospić (3), Plitvička jezera (2) i Medvednica (2). Stabla jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) pronađena su na lokalitetima Plitvička jezera (4) i Medvednica (10), a stabla oskoruše (*Sorbus domestica* L.) na lokalitetima, otok Rab (2), Novi Vinodolski (3), Ogulin (5) i Nova Kapela (3). Stabla brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) pronađena su na lokalitetima: Ogulin (4), Korenica (1), Medvednica (10), Psunj (10), Južni Dilj (10) i Sjeverni Dilj (2). Lokaliteti su odabrani tako da obuhvate što raznolikije stanišne prilike, a pojedina stabla na lokalitetima uzeta su slučajno. Međusobna udaljenost stabala na pojedinim lokalitetima bila je različita. U ovom slučaju vodilo se računa da minimalna udaljenost između stabala bude oko 50 m kako bi izbjegli stabla istog genotipa odnosno klonove. Neka stabla bila su izolirana, dok su druga rasla u gustim sastojinama. Na slici 16. prikazani su tipični habitusi stabala četiri vrste roda *Sorbus* L. u Republici Hrvatskoj.



Slika 16 Tipični habitusi stabala četiri vrste roda *Sorbus* L. u Republici Hrvatskoj (lijevo) s prikazom izmjere (desno)

4.2. Procijena stupnja uroda stabala

Tijekom jeseni 2003-2008. godine na stablima se procjenjivao stupanj uroda i skupljali su se plodovi (osim 2008. godine). Stupnjevanje uroda obavljeno je po ljestvici: dobar, djelomičan, loš i nikakav.

U prilogu br. 1. disertacije (na cd-u) prikazani su klimadijagrami reprezentativnih meteoroloških postaja za razdoblje istraživanja 2003-2008. godine. U raspravi disertacije, klimadijagrami će nam, uz ostale čimbenike, poslužiti za bolje razumijevanje stupnja uroda stabala na terenu.

Procjena stupnja uroda i skupljanje plodova (osim 2008. godine) mukinje obavljeni su po lokalitetima i godinama istraživanja ovim kronološkim redoslijedom:
-Krasno: 28. 10. 2003, 18. 10. 2004, 24. 10. 2005, 04. 10. 2006, 03. 10. 2007. i 17. 09. 2008.
-Gospić: 02.10.2003, 14. 10. 2004,14. 10. 2005,16. 10. 2006, 04. 10. 2007. i 22. 09. 2008.
-Plitvice: 15. 10. 2003, 14. 10. 2004, 14. 10. 2005, 16. 10. 2006, 04. 10. 2007. i 22. 09. 2008.
-Medvednica: 05. 11. 2003, 06. 10. 2004, 26. 10. 2005, 25. 09. 2006, 26. 09. 2007. i 18. 09. 2008.

Procjena stupnja uroda i skupljanje plodova (osim 2008. godine) jarebike obavljeno je po lokalitetima i godinama istraživanja ovim kronološkim redoslijedom:
-Plitvice: 15. 10. 2003, 14. 10. 2004, 14. 10. 2005, 16. 10. 2006, 04. 10. 2007. i 22. 09. 2008.
-Medvednica: 25. 09. 2003, 21. 07. 2004, 06. 10. 2004, 04. 10. 2005, 25. 09. 2006, 26. 09. 2007. i 18. 09. 2008.

Procjena stupnja uroda i skupljanje plodova oskoruše (osim 2008. godine) obavljeno je po lokalitetima i godinama istraživanja ovim kronološkim redoslijedom:
-Rab: 08. 11. 2003, 08. 10. 2004, 04. 10. 2005, 28. 09. 2006, 29. 09. 2007. i 25. 09. 2008.
-N. Vinodolski: 28. 10. 2003, 18. 10. 2004, 24. 10. 2005, 04. 10. 2006, 03. 10. 2007. i 17. 09. 2008.
-Ogulin: 15. 10. 2003, 22. 10. 2004, 06. 10. 2005, 26. 09. 2006, 25. 09. 2007. i 17. 09. 2008.
-N. Kapela: 04. 10. 2003, 28. 10. 2004, 29. 09. 2005, 27. 09. 2006, 02. 10. 2007. i 19. 09. 2008.

Procjena stupnja uroda i skupljanje plodova (osim 2008. godine) brekinje obavljeno je po lokalitetima i godinama istraživanja ovim kronološkim redosljedom:
-Ogulin: 15. 10. 2003, 22. 10. 2004, 06. 10. 2005, 26. 09. 2006, 25. 09. 2007. i 17. 09. 2008.
-Korenica: 02.10.2003, 14.10. 2004,14. 10. 2005, 16. 10. 2006, 04. 10. 2007. i 22. 09. 2008.
-Medvednica: 01. 10. 2003,06. 10. 2004, 13. 10. 2004, 26. 10. 2005, 25. 09. 2006, 26. 09. 2007. i 18. 09. 2008.
-Psunj: 03. 10. 2003, 04. 11. 2004, 27. 09. 2005, 26. 10. 2006, 29. 10. 2007. i 23. 09. 2008.
-J. Dilj: 04. 10. 2003, 28. 10. 2004, 29. 09. 2005, 27. 09. 2006, 02. 10. 2007. i 19. 09. 2008.
-S. Dilj: 10.10. 2003, 28. 10. 2004., 29. 09. 2005, 27. 09. 2006, 02. 10. 2007. i 19. 09. 2008.
Na slici 17. prikazani su dobri urodi stabala četiri vrste roda *Sorbus* L.

Slika 17. Dobri urodi stabala četiri vrste roda *Sorbus* L.

4.3. Sabiranje plodova

Plodovi su sabirani s različitih dijelova krošnje dubećih stabala (ručnim trganjem, rezanjem škarama s teleskopskom drškom, skidanjem s lovačkom puškom sačmaricom) i s tla.

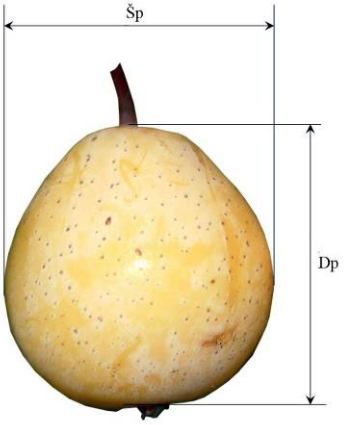
Slika 18. Prikaz pojedinih metoda sabiranja plodova vrsta roda *Sorbus* L.

Na slici 19. prikazane su štete na plodovima odnosno sjemenu brekinje i jarebike od ptica (na krošnji) i miševa (nakon otpadanja).

Slika 19. Štete na plodovima/sjemenu brekinje i jarebike od ptica i miševa

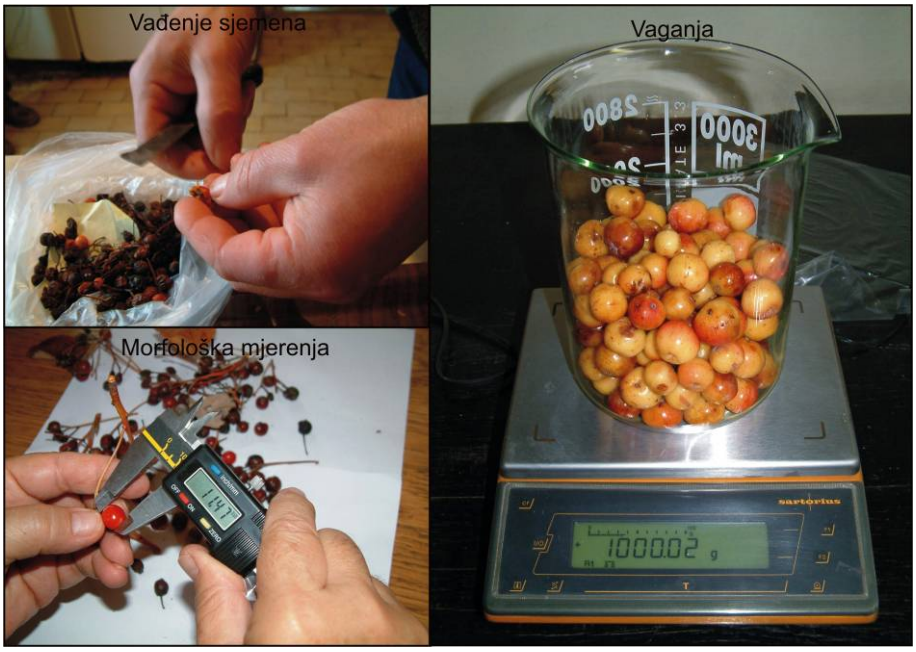
4.4. Morfometrijske i ostale analize plodova i sjemena

Morfometrijska analiza plodova obavljena je odmah nakon skupljanja, a analiza sjemena nakon sušenja do konstantne mase. Sve analize plodova i sjemena obavljene su u laboratoriju za sjemenarstvo Zavoda za ekologiju i uzgajanje šuma Šumarskog fakulteta u Zagrebu. Morfometrijska mjerenja plodova i sjemena rađena su po stablu i lokalitetu za svaku godinu istraživanja. Sa svakog stabla uzet je slučajni uzorak po 30 plodova različite krupnoće. Uz pomoć digitalne promjerke (točnost 0,01 mm) obavljena su mjerenja: duljine ploda (DP), širine ploda (ŠP), duljine sjemena (DS), širine sjemena (ŠS), debljine sjemena (DES). Mjerenja su iskazana u mm na dvije decimale. Tijekom obrade podataka određen je i indeks DP/ŠP i DS/ŠS. Pojedinačna masa svježe skupljenih plodova mjerena je na laboratorijskoj vagi "Sartorius" s točnošću 0,01 g. Tijekom obrade podataka izračunat je broj plodova u 1 kg. Na slučajnom uzorku od 30 plodova sa svakog stabla određen je broj punih sjemenki u plodu. Nakon toga obavljeno je vaganje sjemena kako bi se odredilo njegovo maseno učešće u plodu odnosno izračunale korelacije sa masom ploda. Na ostatku plodova sjemenke su ručno i uz pomoć nožića odvojene od mesnatog usploda, detaljno isprane vodom i stavljene na sušenje na sobnu temperaturu. U laboratoriju za pedološka i fizikalna istraživanja Hrvatskog šumarskog instituta Jastrebarsko određeni su suha tvar i mineralni sastav plodova sve četiri vrste iz uroda 2003. godine. Na slici 20 prikazana je metoda morfometrijskog mjerenja ploda oskoruše koja je korištena i kod plodova drugih vrsta. Kod sjemena je osim duljine i širine, mjerena i debljina kao treća varijabla.



Slika 20. Primjer morfometrijskih mjerenja na plodu oskoruše

Na slici 21. prikazani su postupci vađenja sjemena iz mesnatog usplođa ploda, morfometrijska mjerenja odnosno vaganja



Slika 21. Prikaz vađenja sjemena iz mesnatog usplođa ploda, morfometrijskih mjerenja odnosno vaganja

4.5. Određivanje elemenata kakvoće sjemena

Apsolutna težina sjemena određena je u skladu sa Pravilima ISTA. Sadržaj vlage u sjemenu iz uroda 2003. godine određen je metodom sušnice na 130 ºC (+/-3 ºC) u trajanju od jednog sata i uz prisustvo zraka. Za ispitivanje vitaliteta sjemena iz uroda 2003-2007. godine, po vrstama i lokalitetima, korištena je metoda tetrazola. Prepariranje i procjena sjemena obavljena je u laboratoriju za sjemenarstvo Zavoda za ekologiju i uzgajanje šuma Šumarskog fakulteta u Zagrebu. Procjena vitaliteta sjemena rađena je u skladu sa Pravilima ISTA (ISTA Working Sheets on Tetrazolium Testing, Volume II, Tree and Shrub Species, 2003). Radni obrazac za pripremu, bojanje i procjenu sjemena vrsta roda *Sorbus* L. uz pomoć metode tetrazola nalazi se u prilogu br. 2 ove disertacije (na cd-u). Metoda tetrazola je najčešće korištena metoda određivanja vitaliteta sjemena priznata od strane Međunarodnog udruženja za testiranje sjemena (ISTA).

Prema standardnom postupku za ispitivanje laboratorijske klijavosti sjemena vrsta roda *Sorbus* (ISTA, International Rules for Seed Testing, Chapter 5: The Germination Test, 2006) potrebna je stratifikacija sjemena u trajanju od 4 mjeseca na temperaturi od 3-5ºC. Nakon stratifikacije vrši se 28-dnevno ispitivanje klijavosti na promjenjivim temperaturama od 20 i 30ºC.

Za ispitivanje laboratorijske klijavosti sjemena iz uroda 2003. godine korištene su Krstićeve klijalice koje su postavljene u klimatiziranu i svjetlu prostoriju (slika 22, lijevo). Kao podloga korišten je vlažni filter papir. Sjeme je raspoređeno po vrstama i lokalitetima u slučajnom rasporedu u četiri repeticije. Svaki dan u 7.00 i 14.00 sati obavljana su mjerenja temperature i vlage zraka u klijalici kao i temperature vode. Prosječna temperatura zraka u klijalici u vrijeme ispitivanja (08.04.-06.05.2004.) iznosila je 21,5 ºC, vlaga zraka 84,9 %, a temperatura vode 19,5 ºC. U razdoblju od četiri tjedna, svakih tjedan dana, brojile su se i klasificirale proklijale sjemenke u skladu prema Pravilima ISTA (ISTA Handbook on Seedling Evaluation) dok se energija klijavosti računala kao postotak isklijalih sjemenki (pravilnih klijanaca), u prvih tjedan dana od početka ispitivanja. Prema ISTA Handbook on Seedling Evaluation vrste roda *Sorbus* L. spadaju u kategoriju B (drveće i grmlje), sekciju 20 (tip klijanca E i grupu klijanca B-2-1-1-1). Radni obrazac za procjenu klijanaca vrsta roda *Sorbus* L. prema Pravulima ISTA nalazi se u prilogu br. 3 ove disertacije (na cd-u).

Slika 22. Krstićeva klijalica otvorenog tipa i klijalica SNIJDERS ECD01E zatvorenog tipa

4.6. Savladavanje dormantnosti sjemena

Za savladavanje dvostruke dormantnosti sjemena za potrebe rasadničke proizvodnje sadnica korištene su upute za stratifikaciju navedene u Pravilima ISTA za ispitivanje klijavosti sjemena drveća i grmlja vrsta roda *Sorbus* L.

4.7. Predsjetvena priprema i sjetva sjemena iz uroda 2003. godine

Sjeme četiri istraživane vrste roda *Sorbus* L. iz uroda 2003. godine stavljeno je na hladno vlažnu stratifikaciju 11. 12. 2003. godine. Temperatura stratifikacije iznosila je 3 ºC, a kao medij korišten je sterilni vlažni dravski pijesak. Sjeme je držano u obilježenim plastičnim čašicama koje su stavljene u pvc vrećice koje zadržavaju vlagu, ali omogućuju prozraku (slika 23). Svaka dva tjedna tijekom stratifikacije, vršena je aeracija i kontrola vlažnosti supstrata. Nakon 110 dana stratifikacije sjeme je izvađeno, isprano u vodi i izračunat je postotak proklijalih sjemenki u stratifikatu, u tami. Kriterij za određivanje klijavosti sjemena bio je pojava radikule vidljive golim okom. Dana 31. 03. 2004. godine (nakon 110 dana stratifikacije) obavljena je sjetva sjemena u Dunnemanove lijehe u redove s razmakom od 20 cm. Pokus je postavljen u slučajnom blok rasporedu s četiri ponavljanja (slika 24). Sjetvi sjemena prethodila je priprema supstrata u dunemannovoj lijehi. Supstrat se sastojao od bijelog treseta i kvalitetne vrtne zemlje pjeskulje uz dodatak 3 kg/m^3 supstrata Osmocote Exact 15-9-12+2,5MgO+ME mineralnog gnojiva s produženim djelovanjem (5-6M). Gnojivo je slijedećeg sastava: 15 %N, 9 % P_2O_5, 12 % K_2O, 2,5 % MgO, 0,02% B, 0,056 % Cu, 0,45 % Fe, 0,06 % Mn, 0,025 % Mo, 0,020 % Zn.

Slika 23. Stratifikacija sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L.

Nakon miješanja supstrata uzeti su uzorci za određivanje pH tla u vodi i kalcij kloridu. S obzirom da o gustoći sjetve u redove ne postoje podaci iz literature, ona je određena probnim pokusima za pojedinu vrstu. Za prekrivanje sjemena korišten je pijesak, dok je dubina sjetve određena obzirom na prosječni promjer sjemenke pojedine vrste. Kada je riječ o dubini sjetve, vrste *Sorbus aria, Sorbus domestica* i *Sorbus torminalis* imaju neznatne razlike u promjeru sjemenki i prekrivane su slojem pijeska debljine 0,5 cm, dok je vrsta *Sorbus aucuparia,* koja ima značajno manji promjer sjemenki, prekrivana sa 0,3-0,4 cm pijeska. Zbog plitke dubine sjetve i supstrata kao što je pijesak, kod zalijevanja sjemena nakon sjetve može doći do ispiranja sjemenki na površinu. Takve sjemenke se isuše i propadnu, te je stoga potrebna posebna pažnja kod zalijevanja kao i upotreba finog mlaza sa slabim pritiskom vode. Tijekom razdoblja klijanja, svakodnevno u 7.00 i 14.00 sati, mjerena je temperatura tla na dubini od 5 cm odnosno vlaga i temperatura zraka pri površinskom sloju tla.

Slika 24. Sjetva sjemena nekih vrsta roda *Sorbus* L. u dunemanove lijehe rasadnika (2004-2008.)

Na slici 25. prikazana je precizna sjetva proklijalog sjemena u stratifikatu gdje je svaka sjemenka sa duljom radikulom pojedinačno sađena u tlo

Slika 25. Precizna sjetva proklijalog sjemena u stratifikatu sa nešto duljom radikulom

4.7.1. Mjerenja visina i promjera vrata korijena sadnica (1+0 i 2+0) u 2004. i 2005. godini

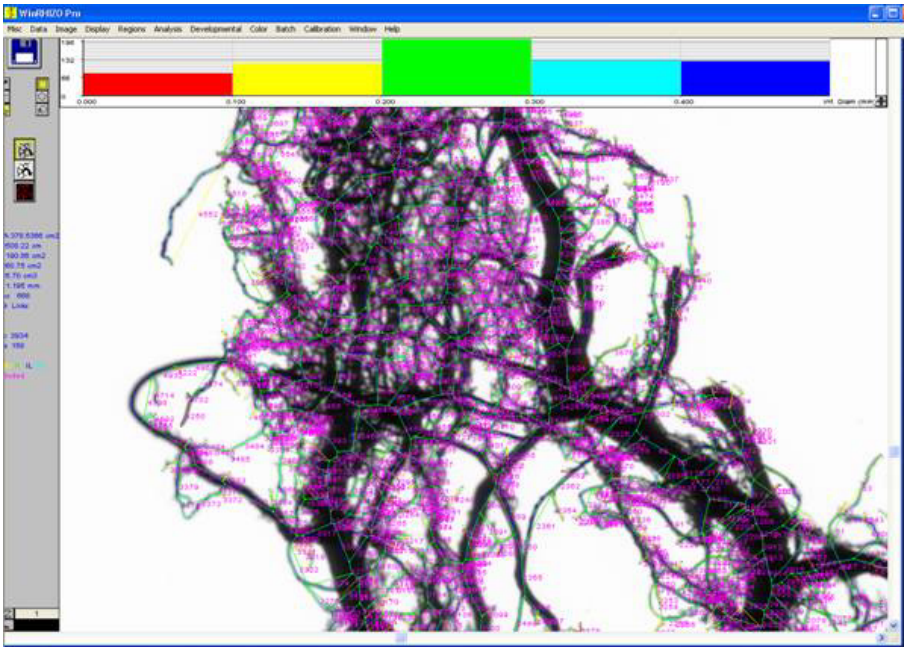
Kroz četiri tjedna, svakih 7 dana obavljano je brojanje klijanaca kako bi se utvrdio tijek klijavosti i ukupna rasadnička klijavost sjemena. Kao kriterij za brojanje klijanaca bio je njegova pojava na površini tla. Mjerenja visine i promjera pridanka podrezanih i nepodrezanih sadnica u Dunnemanovim lijehama obavljena su u 9 navrata tijekom 2004. godine, odnosno 6 puta tijekom 2005. godine. Podrezane sadnice mjerene su u pet navrata tijekom 2005. godine.

4.7.2. Određivanje suhe tvari sadnica

Pred kraj prve vegetacije (21.10.) obavljeno je vađenje biljaka srednje visine zbog određivanja suhe tvari sadnica. Suha tvar sadnica određena je metodom sušnice na 105ºC. Na kraju prve i druge vegetacije obavljeno je brojanje sadnica kako bi se utvrdio njihov mortalitet.

4.7.3. Određivanje morfoloških značajnki korijena sadnica

Na kraju druge vegetacije (22. 12. 2005) izvađeno je po 10 podrezanih i nepodrezanih sadnica svake od četiri istraživanih vrsta kojima je temeljito ispran korijen. Pomoću skenera Epson Expression 10000XL i softwera WinRHIZO ProLA2400 za analizu opranog korijena, utvrdila se ukupna duljina svih dijelova korijena po debljinskim stupnjevima, ukupni volumen, volumen po debljinskim stupnjevima, prosječni promjer korijena, broj linkova, račvanja i preklapanja (slika 26).



Slika 26. Određivanje morfoloških značajki korijena uz pomoć WinRHIZO ProLA2400 softwera

4.7.4. Njega biljaka u sijalištu rasadnika u prvoj i drugoj godini uzgoja (1+0 i 2+0)

Mjere njege u sijalištu rasadnika u prvoj godini uzgoja (1+0) sastojale su se od: zalijevanja, rahljenja (prozračivanja) površinskog sloja zemljišta, zaštite od ptica, zasjenjivanja (slika 27), uništavanja korova i razaranja pokorice i zaštite od biljnih bolesti i štetnika.

Nakon sjetve lijeha je prekrivena plastičnom mrežom za zasjenu koja propušta 50 % sunčeve svjetlosti, a ujedno služi kao zaštita sjemena od ptica.

Slika 27. Zasjenjivanje klijanaca u rasadniku uz pomoć plastične mreže koja propušta 50% sunčevog svjetla

Zaštita od gljiva uzročnika polijeganja ponika nije provedena jer nije zabilježen napad. U pet navrata obavljeno je ručno plijevljenje korova i jedno rahljenje između redova biljaka. U ljeto, točnije 15. 06. i 30. 07. 2004. godine provedena je zaštita sadnica protiv lisnih ušiju (najviše ušiju zabilježeno je na sadnicama brekinje) tretiranjem sistemičnim inskekticidom za folijarno suzbijanje CALYPSO SC 480 u koncentraciji 0,03% (3 ml/10 l H_2O). Početkom rujna (01. 09) otkrivena je plastična mreža za zasjenu kako bi sadnice što bolje odrvenile i pripremile se za zimsko mirovanje.

Mjere njege u sijalištu rasadnika u drugoj godini uzgoja (2+0) sastojale su se od: podrezivanja korijenskog sustava (slika 28), zalijevanja, zasjenjivanja, uništavanja korova i razaranja pokorice, zaštite od biljnih bolesti i štetnika te prihrane.

U proljeće druge godine prije kretanja vegetacije, točnije 18. 03. 2005. godine obavljeno je podrezivanje korijenskog sustava sadnica kod sve četiri vrste (slika x). Korijenski sustav podrezan je uz pomoć oštrog ašova kod cca. 50% sadnica svake vrste. Na osnovi prethodnog vađenja sadnica i analize ukupne dubine i načina zakorjenjivanja, određena je jedinstvena dubina podrezivanja od 12 cm.

Slika 28. Podrezivanje korijena sadnica uz pomoć oštre štihače sa ravnim sječivom

U tri navrata obavljeno je ručno plijevljenje korova i jedno razaranje pokorice. Zbog pojave gljivičnih bolesti na sadnicama (slika 29), obavljeno je tretiranje sistemičnim fungicidom ANVIL 5 SC u koncentraciji od 0.05% (50 ml u 100 litara vode) uz dodatak kontaktnog fungicida MERPAN 80 WDG u koncentraciji 0.2% (20g/10 l H_2O). Zaštita je obavljena u tri navrata: 13. 06, 02. 07. i 20. 07. 2005. godine. Zbog pojave lisnih ušiju na sadnicama, obavljena su tretiranja sistemičnim inskekticidom za folijarno suzbijanje CALYPSO SC 480 u koncentraciji 0,03% (3 ml/10 l H_2O). Zaštita je obavljena u četiri navrata: 10.06., 15.06., 02.07. i 20.07. 2005. godine. Folijarna prihrana sadnica obavljena je 20.07.2005. godine s gnojivom Peters profesional 10-52-10+ME (1g/litri H_2O).

Slika 29. Biljne bolesti i štetnici na dvogodišnjim sadnicama jarebike, oskoruše i brekinje

4.8. Školovanje sadnica u rasadniku

U proljeće 2005. godine (30.03.) obavljena je presadnja jednogodišnjih sadnica jarebike, oskoruše i brekinje (slika 30). Sadnice mukinje nisu školovane zbog malog broja uzgojenih klijanaca. Nakon osnovne i dopunske obrade tla, obilježeni su redovi i osnovana su dva pokusa sa različitim razmacima presadnje. U prvoj varijanti, gdje je kao postavljeni cilj bio uzgoj presađenica 1+1, razmak između sadnica iznosio je 10 cm a red od reda 20 cm (50 kom/m^2) dok su u drugoj varijanti gdje je kao postavljeni cilj bio uzgoj presađenica 1+3 razmaci bili 25x50 cm. U oba pokusa posađeno je 20 sadnica jarebike, 120 sadnica oskoruše i 200 sadnica brekinje.

Slika 30. Školovanje sadnica 1+0 jarebike, oskoruše i brekinje

4.8.1. Mjerenja visina i promjera vrata korijena školovanih sadnica (1+1, 1+2 i 1+3) u 2005., 2006. i 2007. godini

Mjerenje visina i promjera vrata korijena te registracija preživljavanja sadnica kod prve varijante (1+1) obavljeno je u 4 navrata tijekom 2005. godine.

Mjerenje visina i promjera vrata korijena te registracija preživljavanja sadnica kod druge varijante (1+3) obavljeno je tijekom 2005. godine u 4 navrata (1+1), tijekom 2006. godine u 4 navrata (1+2) a tijekom 2007. godine samo na kraju vegetacije (1+3).

4.9. Predsjetvena priprema i sjetva sjemena iz uroda 2004. godine

Sjeme četiri istraživane vrste roda *Sorbus* L. iz uroda 2004. godine stavljeno je na hladnu stratifikaciju 18. 01. 2005. Uvjeti stratifikacije bile su identični kao i prethodne godine. Svaka dva tjedna tijekom stratifikacije, vršena je aeracija i kontrola vlažnosti supstrata. Sjetva sjemena u Dunnemanove lijehe obavljena je 03. 05. 2005. (nakon 105 dana stratifikacije). Pokus je postavljen u slučajnom blok rasporedu sa četiri ponavljanja. Priprema supstrata u lijehi, gustoća i dubina sjetve te način prekrivanja sjemena bili su identični kao i prethodne godine. Kroz četiri tjedna, svakih 7 dana, obavljeno je brojanje klijanaca kako bi se utvrdio tijek klijavosti i ukupna rasadnička klijavost sjemena.

4.9.1. Mjerenja visina i promjera vrata korijena sadnica 1+0 u 2005. godini

Mjerenja visine i promjera vrata korijena sadnica u Dunnemanovim lijehama obavljena su u 4 navrata tijekom 2005. godine. Na kraju vegetacije (03. 11.) izvršeno je brojanje sadnica kako bi se utvrdio njihov mortalitet.

4.9.2. Njega biljaka u sijalištu rasadnika u prvoj godini uzgoja (1+0) 2005. godine

Mjere njege u sijalištu rasadnika u prvoj godini uzgoja sastojale su se od: zalijevanja, rahljenja (prozračivanja) površinskog sloja zemljišta, zaštite od ptica, zasjenjivanja, uništavanja korova i razaranja pokorice te zaštite od biljnih bolesti i štetnika.

Protiv polijeganja ponika korišten je preparat CAPTAN 50 WP u koncentraciji 0,20 % (20 g/10 l vode). Ponik je od vremena sjetve svakih tjedan dana, u četiri navrata, zalijevan otopinom navedenog preparata u količini od 3-5 l/m^2. Tijekom vegetacije obavljena su četiri plijevljenja korova i jedno rahljenje između redova biljaka. Prilikom svakog plijevljenja obavljeno je pročupavanje suhih odnosno zaraženih klijanaca. Zbog masovne pojave rovaca i sovica, 20.05.2005. godine obavljeno je tretiranje insekticidom DURSBAN E-48 u količini 60-80 ml na 100 m^2 površine. Radi što boljeg djelovanja, insekticid je inkorporiran u tlo. U isto vrijeme na sadnicama oskoruše došlo je do pojave gljivičnih bolesti. Za zaštitu sadnica korišten je sistemični fungicid Anvil 5 SC u koncentraciji od 0,05%.

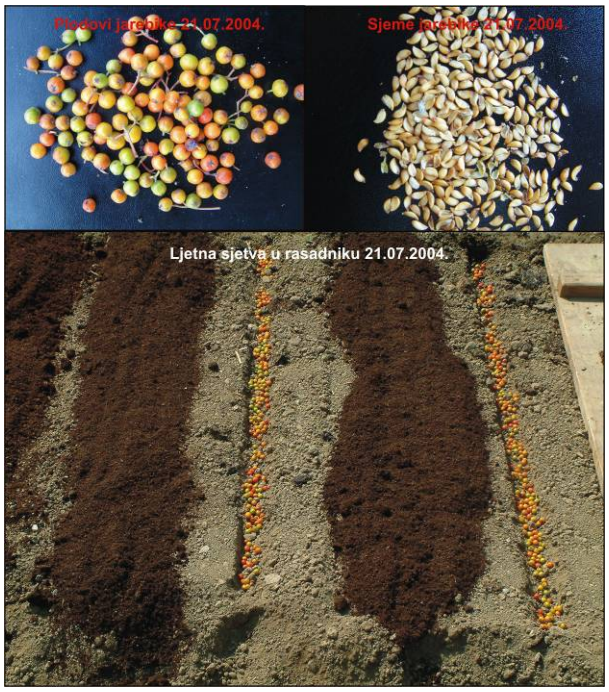
4.10. Laboratorijsko ispitivanje klijavosti sjemena

Laboratorijsko ispitivanje klijavosti sjemena iz uroda 2004. godine obavljeno je istom metodologijom kao i 2003. godine. Prosječna temperatura zraka u Krstićevoj klijalici u vrijeme ispitivanja (17. 05-14. 06. 2005) iznosila je 21,1 ºC, vlaga zraka 86,2 % a temperatura vode 19,8 ºC.

4.11. Ljetna sjetva sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.)

Dana 24.07.2003. godine obavljena je sjetva ranije sakupljenog sjemena jarebike s ciljem ispitivanja njegove klijavosti. Čisto sjeme koje je već poprimilo smeđu boju posijano je na dva načina, omaške i u redove. Tijekom 2004. i 2005. godine, u više navrata, obavljeno je mjerenje visina i promjera vrata korijena sadnica. Dana 21.07.2004. godine obavljeno je ranije sakupljanje sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) s ciljem ispitivanja sposobnosti

njegovog klijanja. Plodovi jarebike bili su u fazi promjene boje od zelene prema narančastoj a sjeme je bilo svjetlo smeđe boje (slika 31). Ovom bi se metodom, ukoliko se pokaže kao dobra, u godinama lošeg i djelomičnog uroda izbjegli gubici plodova od ptica. Odmah nakon sabiranja (23.07.), dio sjemena je očišćen od usplođa i posijan dok je drugi dio posijan zajedno sa mesnatim arilusom. Tijekom proljeća 2005. godine registriran je početak klijanja, a klijanci su evidentirani svakih tjedan dana.



Slika 31. Ljetna sjetva ranije sakupljenog sjemena jarebike

4.12. Sjetva plodova i sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) skarificiranog probavnim traktom domaće kokoši

U periodu od 31. 10-03. 11. 2004. godine očišćenim sjemenom jarebike hranjene su domaće kokoši u kontroliranim uvjetima (bez davanja ostale hrane, osim vode). U pokusu je bilo 10000 komada sjemenki. Nakon četiri dana hranjenja, sjeme je skupljeno zajedno sa gnojivom kokoši i posijano omaške u dunemennove lijehe. Sjetva je obavljena 06. 11. 2004. godine. Za kontrolu je uzeto 1000 komada sjemenki koje nisu ničim tretirane. U periodu od 31. 10-03. 11. 2004. godine plodovima jarebike hranjene su domaće kokoši u kontroliranim uvjetima (bez davanja ostale hrane, osim vode). U pokusu je bilo 300 g plodova ili oko 373 komada sjemenki (na osnovi prethodnog utvrđivanja broja punih sjemenki u plodu). Nakon četiri dana hranjenja, plodovi su skupljeni zajedno s gnojivom kokoši i posijani omaške u dunemennove lijehe. Sjetva je obavljena 06. 11. 2004. godine. Za kontrolu je uzeto 300 g plodova koji nisu ničim tretirani (slika 32).

Slika 32. Pokus sjetve plodova i sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) skarificiranog probavnim traktom domaće kokoši

4.13. Autovegetativno razmnožavanja zelenim reznicama četiri vrste roda *Sorbus* L.

U proljeće 2004. godine ispitivana je sposobnost autovegetativnog razmnožavanja zelenim reznicama istraživanih vrsta roda *Sorbus* L.. Reznice su uzimane u razdoblju od 12. 05. do 19. 05. 2004. godine. Pokus je postavljen u grijanom stakleniku rasadnika "*Šumski vrt*" Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu koji je opremljen automatskim sustavom zamagljivanja (slika 33). Reznice su tretirane fitohormonom u prahu RADIX N/5 koncentracije 5000 ppm i RADIX N/10 koncentracije 10000 ppm, dok su kontrolne reznice pikirane bez primjene hormona. Aktivna tvar u hormonu RADIX je 1-NAA ili α- naftiloctena kiselina. Drugo tretiranje odnosilo se na zalamanje nerazvijenih vrhova (listova) zelenih reznica dok su za kontrolu uzete vršne reznice koje nisu zalamane. Tijekom procesa rizogeneze, u tri navrata obavljena je kontrola reznica u stakleniku.

Slika 33. Pikiranje zelenih reznica četiri vrste roda *Sorbus* L.

4.14. Predsjetvena priprema i sjetva sjemena iz uroda 2005. godine

Sjeme četiri istraživane vrste roda *Sorbus* L. iz uroda 2005. godine stavljeno je 20. 12. 2005. na hladnu stratifikaciju (nakon 24 h močenja u vodi na sobnoj temperaturi) na 4 ºC. Svaka dva tjedna tijekom stratifikacije, vršena je aeracija i kontrola vlažnosti supstrata. Nakon 109 dana stratifikacije (07. 04. 2006.) sjeme je izvađeno iz pijeska, prebrojane su proklijale sjemenke (kriterij-pojava radikule) i obavljena je sjetva u Dunnemanove lijehe. Pokus je postavljen u slučajnom blok rasporedu sa četiri ponavljanja. Priprema supstrata u lijehi, gustoća i dubina sjetve te način prekrivanja sjemena bili su identični kao i prethodne godine. Kroz četiri tjedna, svakih 7 dana, obavljeno je brojanje klijanaca kako bi se utvrdio tijek klijavosti i ukupna rasadnička klijavost sjemena.

4.14.1. Mjerenja visina i promjera vrata korijena sadnica 1+0 u 2006. godini

Mjerenja visina i promjera pridanka sadnica u Dunnemanovim lijehama obavljena su u 4 navrata tijekom 2006. godine. Na kraju vegetacije (18. 11) obavljeno je brojanje sadnica kako bi se utvrdio njihov mortalitet.

4.14.2. Njega biljaka u sijalištu rasadnika u prvoj godini uzgoja (1+0) 2006. godine

Mjere njege u sijalištu rasadnika u prvoj godini uzgoja sastojale su se od: zalijevanja, rahljenja (prozračivanja) površinskog sloja zemljišta, zaštite od ptica, zasjenjivanja, uništavanja korova i razaranja pokorice te zaštite od biljnih bolesti i štetnika.

Protiv polijeganja ponika korišten je preparat CAPTAN 50 WP u koncentraciji 0,20 % (20 g/10 l vode). Ponik je od vremena sjetve svakih tjedan dana, u četiri navrata, zalijevan otopinom navedenog preparata u količini od 3-5 l/m^2. Zbog pojave lisnih ušiju na sadnicama obavljena su tretiranja sistemičnim inskekticidom za folijarno suzbijanje CALYPSO SC 480 u koncentraciji 0,03% (3 ml/10 l H_2O). Zaštita je obavljena 01. 06. i 14. 08. 2006. godine.

4.15. Predsjetvena priprema i sjetva sjemena iz uroda 2006. godine

Sjeme četiri istraživane vrste roda *Sorbus* L. iz uroda 2006. godine stavljeno je na hladnu stratifikaciju 18. 12. 2006. godine (nakon 24 h močenja u vodi na sobnoj temperaturi). Uvjeti i trajanje stratifikacije bili su identični kao i prethodnih godina. Svaka dva tjedna tijekom stratifikacije, vršena je aeracija i kontrola vlažnosti supstrata. Nakon 113 dana stratifikacije (11. 04. 2007) sjeme je izvađeno iz pijeska, prebrojane su proklijale sjemenke i obavljena je sjetva u Dunnemanove lijehe. Pokus je postavljen u slučajnom blok rasporedu sa četiri ponavljanja. Priprema supstrata u lijehi, gustoća i dubina sjetve te način prekrivanja sjemena bili su identični kao i prethodne godine. Kroz četiri tjedna, svakih 7 dana, obavljeno je brojanje klijanaca kako bi se utvrdio tijek klijavosti i ukupna rasadnička klijavost sjemena.

4.15.1. Mjerenja visina i promjera vrata korijena sadnica 1+0 u 2007. godini

Mjerenja visina i promjera pridanka sadnica u Dunnemanovim lijehama obavljena su u 3 navrata tijekom 2007. godine. Na kraju vegetacije (21. 11) obavljeno je brojanje sadnica kako bi se utvrdio njihov mortalitet.

4.15.2. Njega biljaka u sijalištu rasadnika u prvoj godini uzgoja (1+0) 2007. godine

Mjere njege u sijalištu rasadnika u prvoj godini uzgoja sastojale su se od: zalijevanja, rahljenja (prozračivanja) površinskog sloja zemljišta, zaštite od ptica, zasjenjivanja, uništavanja korova i razaranja pokorice te zaštite od biljnih bolesti i štetnika.

Protiv polijeganja ponika korišten je preparat CAPTAN 50 WP u koncentraciji 0,20 % (20 g/10 l vode). Ponik je od sjetve svakih tjedan dana, u četiri navrata, zalijevan otopinom navedenog preparata u količini od 3-5 l/m^2. Početkom kolovoza (08. 08), zbog pojave lisnih ušiju obavljeno je tretiranje sadnica insekticidom DIREKT 10 EC u koncentraciji od 0,012-0,015%.

4.16. Laboratorijsko ispitivanje klijavosti sjemena

Laboratorijska klijavost sjemena iz uroda 2007. godine ispitivana je u zatvorenoj klijalici Snijders ECD01E. Nakon stratifikacije od 4 mjeseca, sjeme je isprano iz supstrata i stavljeno na sloj vlažnog filter papira u Petrijeve zdjelice koje su položene na perforirane police u klijalici (slika 34). Ispod filter papira stavljen je sloj vate zbog dobre sposobnosti zadržavanja vlage. Sjeme je unutar klijalice raspoređeno po vrstama i lokalitetima u slučajnom rasporedu u četiri repeticije. Klijalica je namještena na slijedeći režim rada:
- dan 30 ºC SP1 (8.00-20.00)
- noć 20 ºC SP2 (20.00-8.00)

Od ukupno 14 lampi u klijalici (po 7 sa svake strane) ostavljeno je da gori njih 5 (2 lijevo i 3 desno). Dodatna vlažnost postignuta je postavljanjem podloški napunjenih vodom.

U razdoblju od četiri tjedna, svakih tjedan dana, brojile su se i klasificirale proklijale sjemenke u skladu prema Pravilima ISTA (ISTA Handbook on Seedling Evaluation) dok se energija klijavosti računala kao postotak isklijalih sjemenki (pravilnih klijanaca), u prvih tjedan dana od početka ispitivanja.

Slika 34. Ispitivanje laboratorijske klijavosti sjemena u Petrijevim zdjelicama (*in vitro*) u zatvorenoj klijalici SNIJDERS ECD01E

4.17. Predsjetvena priprema sjemena iz uroda 2007. godine i sjetva u dunemannove lijehe

Sjeme četiri istraživane vrste roda *Sorbus* L. iz uroda 2007. godine stavljeno je u stratifikaciju 09. 01. 2008. godine (nakon 24 h močenja u vodi na sobnoj temperaturi). Uvjeti i trajanje stratifikacije bili su isti kao i prethodnih godina. Svaka dva tjedna tijekom stratifikacije, vršena je aeracija i kontrola vlažnosti supstrata. Nakon 106 dana stratifikacije (25. 04. 2008), obavljena je sjetva sjemena u Dunemannove lijehe. Priprema supstrata u lijehi, gustoća i dubina sjetve te način prekrivanja sjemena bili su identični kao i prethodne godine. Pokus je u Dunemannovim lijehama, kao i prijašnjih godina, postavljen u slučajnom blok rasporedu sa četiri ponavljanja. Kroz četiri tjedna, svakih 7 dana, obavljeno je brojanje klijanaca u lijehama kako bi se utvrdio tijek klijavosti i ukupna rasadnička klijavost sjemena.

4.17.1. Predsjetvena priprema sjemena iz uroda 2007. godine i sjetva u kontejnere

Nakon 106 dana stratifikacije (25. 04. 2008) obavljena je sjetva sjemena u tri tipa kontejnera proizvođača BCC (V-265, V-150 i V-120 SS). Kontejneri su punjeni supstratom Floragard TKS-1 uz dodatak 4kg/m^3 Osmocote Exact 15-9-12+2,5MgO+ME mineralnog gnojiva s produženim djelovanjem (5-6M). U svaki otvor kontejnera ručno je sijana jedna sjemenka.

Tablica 1. Karakteristike tri tipa BCC kontejnera korištenih u istraživanju

Model	LxWxH (mm)	Broj rupa	Rupa/m^2	Volumen/rupi (cc)	Visina kod slaganja (mm)
HIKO V-120 SS	352x216x210	40	526	120	35
HIKO V-150	352x216x100	24	316	150	45
HIKO V-265	352X216X150	28	368	265	50

4.17.2. Jesenska sjetva očišćenog sjemena i plodova nekih vrsta roda *Sorbus* L.

Dana 16. 10. 2007. godine obavljena je sjetva plodova mukinje, jarebike, oskoruše i brekinje (bez čišćenja). Od svake vrste posijano je po 200 komada plodova. Sjetva je obavljena u redove, a plodovi su prekrivani zemljom iz rasadnika. Dana 22. 11. 2007. godine obavljena je sjetva nestratificiranog, očišćenog sjemena mukinje, oskoruše i brekinje. Od svake vrste posijano je po 100 komada sjemenki u četiri repeticije (ukupno 400 sjemenki). Nakon sjetve plodova odnosno sjemena, sjetvena površina je malčirana slojem listinca (slika 35).

Slika 35. Jesenska sjetva očišćenog sjemena i plodova nekih vrsta roda *Sorbus* L. s prikazom klijanja brekinje u proljeće naredne godine.

4.17.3. Mjerenja visina i promjera vrata korijena sadnica 1+0 u 2008. godini

Mjerenja visina i promjera pridanka sadnica u Dunnemanovim lijehama i kontejnerima obavljena su u 3 navrata tijekom 2008. godine (02. 07, 28. 07, i 29. 10). Na kraju vegetacije (24. 10) obavljeno je brojanje sadnica kako bi se utvrdio njihov mortalitet.

4.17.4. Njega biljaka u sijalištu rasadnika u prvoj godini uzgoja (1+0) 2008. godine

Mjere njege u sijalištu rasadnika u prvoj godini uzgoja sastojale su se od: zalijevanja, rahljenja (prozračivanja) površinskog sloja zemljišta, zaštite od ptica, zasjenjivanja, uništavanja korova i razaranja pokorice te zaštite od biljnih bolesti i štetnika.

Protiv polijeganja ponika korišten je preparat CAPTAN 50 WP u koncentraciji 0,20 % (20 g/10 l vode). Ponik je od sjetve svakih tjedan dana, u četiri navrata, zalijevan otopinom navedenog preparata u količini od 3-5 l/m^2. U dva navrata tijekom vegetacije (01. 06. i 12. 08), zbog pojave lisnih ušiju obavljeno je tretiranje sadnica insekticidom DIREKT 10 EC u koncentraciji od 0,012-0,015%. Kontejnerske sadnice su redovito zalijevane, a držane su pod zasjenom od trstike koje propušta oko 50% ukupne količine svjetla.

4.17.5. Mjerenja i analize kontejnerskih sadnica 1+0 u 2008. godini

Na uzgojenim kontejnerskim sadnicama obavljene su izmjere i analize morfoloških parametara: visina stabljike (mm), promjer vrata korijena (mm), težina korijena, ukupna dužina korijena, prosječni promjer korijena (mm), težina stabljike (g), težina lista (g) i odnos težine stabljike i korijena (S/K). Moguće deformacije korijenskog sustava promatrale su se i bilježile kod svake izmjere. Tom prilikom izabrana je jedna sadnica srednje visine iz svakog tipa kontejnera za određivanje biomase nadzemnog i podzemnog dijela biljke (g). Težina

nadzemnog i podzemnog dijela biljke vagana je preciznom vagom "Sartorius" u dvije decimale. Pomoću skenera Epson Expression 10000XL i softwera WinRHIZO ProLA2400 za analizu opranog korijena, utvrdila se ukupna duljina svih dijelova korijena po debljinskim stupnjevima, ukupni volumen, volumen po debljinskim stupnjevima, prosječni promjer korijena, broj linkova, račvanja i preklapanja.

4.18. Statistička obrada podataka

Statistička obrada podataka (deskriptivna statistika, analiza varijance, analiza varijance ponovljenih mjerenja, korelacija i regresija) provedena je u staističkom programu Statistica 7.1. (StatSoft, Inc. 2003) i SAS 8.2.

5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

5.1. Podaci o istraživanim stablima mukinje (*Sorbus aria* L.)

Tablica 2. Podaci o stablima mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj

Lokalitet	R.b.	Koordinate		$d_{1,30}$	h_{tot}	h_d	h_k	$h_{žg}$	X_k/Y_k	Socijalni položaj	Nadmorska visina	Izloženost
		x	y	(cm)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)			
Krasno	1	5505202	4962902	11	6,0					soliter	874	SI
	2	5505144	4963005	9	6,5					soliter	869	SI
	3	5505044	4963098	7	6,0					soliter	868	SI
	4	5508216	4963786	16	8,0					soliter	798	Z
	5	5508216	4963786	16	6,5					soliter	798	Z
	6	5507045	4963909	14	6,5	1,0	5,5	1,0		soliter	820	Z
Gospić	7	5545730	4947204	13	7,0		7,0			soliter	980	Z
	8	5545730	4947204	12	5,5		5,5			soliter	980	Z
	9	5546094	4947106	25	10,7	3,5	7,2	1,9	6,0/5,5	rubno	990	Z
Plitvice	10	5549989	4970171	19	4,0	1,7	2,3	1,7		soliter	680	JZ
	11	5547564	4975036	10	4,0					soliter	580	JZ
Medvednica	12	5575246	5081399	12	7,5	4,5	3,0	4,5		rubno	548	J
	13	5575328	5081228	11	8,0	3,0	5,0	3,0		rubno	521	JI

Prosječni prsni promjer stabala mukinje na lokalitetu Krasno iznosio je 12,2 (7-16) cm, na lokalitetu Gospić 16,7 (12-25) cm, na lokalitetu Plitvice 14,5 (10-19) cm odnosno na lokalitetu Medvednica 11,5 (11-12) cm. Prosječna visina stabala mukinje na lokalitetu Krasno iznosila je 6,6 (6,0-8,0) m, na lokalitetu Gospić 7,7 (5,5-10,7) m, na lokalitetu Plitvice 4 m odnosno na lokalitetu Medvednica 7,8 (7,5-8,0) m. Najdeblje istraživano stablo mukinje raste na lokalitetu Gospić, ima prsni promjer od 25 cm i visinu 10,7 m. Riječ je o rubnom stablu nagnutog debla i asimetrične krošnje projekcije 6,0/5,5 m. Istraživana stabla na lokalitetu Krasno i Plitvice su soliterna dok je na lokalitetu Gospić jedno stablo rubno a dva soliterna odnosno na lokalitetu Medvednica oba rubna. Ako promatramo samo socijalni položaj istraživanih stabala mukinje možemo zaključiti kako najčešće rastu kao soliteri (10) a puno rjeđe kao rubna stabla (3). Prosječna nadmorska visina stabala na lokalitetu Krasno iznosi 838 (798-874) m n.v., na lokalitetu Gospić 983 (980-990) m n.v., na lokalitetu Plitvice 630 (580-680) m n.v. odnosno na lokalitetu Medvednica 535 (521-548) m n.v. Razvidno je kako istraživana stabla mukinje na lokalitetu Gospić rastu na prosječno najvećim nadmorskim visinama, slijede lokaliteti Krasno, Plitvice i Medvednica. Prosječna visinska razlika u nadmorskoj visini istraživanih stabala na lokalitetu Gospić i Medvednica iznosi 448 m n.v.. Stabla mukinje na lokalitetu Krasno rastu na sjeveroistočnim i zapadnim ekspozicijama, na lokalitetu Gospić na zapadnim, na lokalitetu Plitvice jugozapadnim odnosno na lokalitetu Medvednica na južnim i jugoistočnim. Ako promatramo samo ekspozicije onda najveći broj istraživanih stabala mukinje raste na zapadnim a najmanji na južnim i jugoistočnim.

5.2. Podaci o istraživanim stablima jarebike (*Sorbus aucuparia* L.)

Tablica 3. Podaci o stablima jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj

Lokalitet	R.b.	Koordinate		$d_{1,30}$	h_{tot}	h_d	h_k	$h_{žg}$	X_k/Y_k	Soc. položaj	Nadmorska visina	Izloženost
		x	y	(cm)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)			
Plitvice	1	5549509	4970782	10	4,5					soliter	602	J
	2	5549509	4970782	11	4,0					soliter	602	J
	3	5549332	4971405	14	8,0	3,5	4,5	3,5		rubno	585	JI
	4	5549509	4970782	12	5,0					soliter	602	J
Medvednica	5	5575706	5087686	16	9,5	6,0	3,5	6,0	2,5/0,0	rubno	630	SI
	6	5575706	5087686	23	13,0	5,5	7,5	5,5	3,0/3,8	rubno	630	SI
	7	5575706	5087686	23	16,0	7,0	9,0	5,0	4,5/4,0	rubno	630	SI
	8	5575706	5087686	24	9,5	7,5	2,0	1,8	4,9/3,0	rubno	630	SI
	9	5575802	5087662	10	8,0	5,6	2,4	2,0	2,2/2,3	soliter	619	SI
	10	5575802	5087662	17	6,5	1,0	5,5	1,0	4,6/2,0	soliter	619	SI
	11	5575802	5087662	9	10,2	6,3	3,9	2,0	1,8/2,0	soliter	619	SI
	12	5575686	5087524	21	8,0	1,0	7,0	1,0	7,5/5,0	soliter	651	SZ
	13	5575661	5087592	28	12,0	1,5	10,5	1,1	8,5/7,0	soliter	638	SZ
	14	5575486	5086648	29	11,0	1,0	10,0	1,0	6,5/6,0	soliter	701	SZ

Prosječni prsni promjer stabala jarebike na lokalitetu Plitvice iznosio je 11,8 (10-14) cm a na lokalitetu Medvednica 20,0 (9-29) cm. Prosječna visina stabala jarebike na lokalitetu Plitvice iznosila je 5,4 (4,0-8,0) m a na lokalitetu Medvednica 10,4 (6,5-16,0) m. Najdeblje istraživano stablo jarebike raste na lokalitetu Medvednica, ima prsni promjer od 29 cm i visinu 11,0 m. Stablo raste kao soliter na pašnjaku, vrlo je niske i spuštene krošnje s projekcijom 6,5/6,0 m. Istraživana stabla na lokalitetu Plitvice su soliterna i jedno rubno a na lokalitetu Medvednica šest soliternih i 4 rubna. Ako promatramo samo socijalni položaj istraživanih stabala jarebike možemo zaključiti kako najčešće rastu kao soliteri (9) a puno rjeđe kao rubna stabla (5). Prosječna nadmorska visina stabala na lokalitetu Plitvice iznosi 598 (585-602) m n.v. a na lokalitetu Medvednica 637 (619-701) m n.v.. Stabla na lokalitetu Medvednica rastu na prosječno 39 m većoj nadmorskoj visini od stabala na lokalitetu Plitvice. Stabla jarebike na lokalitetu Plitvice rastu na južnim i jugoistočnim ekspozicijama a na lokalitetu Medvednica na sjeveroistočnim i sjeverozapadnim. Ako promatramo samo ekspozicije onda najveći broj istraživanih stabala jarebike raste na sjeveroistočnim a najmanji na jugoistočnim. Sjeverozapadne i južne ekspozicije podjednako su zastupljene.

5.3. Podaci o istraživanim stablima oskoruše (*Sorbus domestica* L.)

Tablica 4. Podaci o stablima oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj

Lokalitet	R.b.	Koordinate		$d_{1,30}$	h_{tot}	h_d	h_k	$h_{žg}$	X_k/Y_k	Socijalni položaj	Nadmorska visina	Izloženost
		x	y	(cm)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)			
otok Rab	1	5480541	4956792	26	5,0					soliter	30	
	2	5481070	4956488	10	4,0					soliter	20	S
N. Vinodolski	3	5479946	5003626	53	11,0	2,0	9,0	2,0	11,1/9,2	soliter	240	Z
	4	5485045	4998448	22	10,5	4,5	6,0	4,5		sastojinsko	29	JI
	5	5485325	4998329	43	13,0	1,8	11,2	1,8		soliter	24	JI
Ogulin	6	5523355	5014828	33	10,0	2,0	8,0	2,0		soliter	247	JI
	7	5523355	5014828	46	18,5	4,0	14,5	4,0		soliter	247	JZ
	8	5522993	5017917	53	14,0	2,2	11,8	2,2	12,0/11,3	soliter	274	J
	9	5525511	5016858	65	17,5	5,0	12,5	3,2		rubno	229	J
	10	5525582	5016762	32	13,0	3,5	9,5	1,8		soliter	233	JZ
N. Kapela	11	5698201	5016225	22	10,0	2,8	7,2	2,8		soliter	217	JI
	12	5698201	5016225	18	8,0	1,8	6,2	1,8		soliter	217	JI
	13	5698201	5016225	65	13,5	4,5	9,0	4,5		soliter	217	JI

Prosječni prsni promjer stabala oskoruše na lokalitetu Rab iznosio je 18,0 (10-26) cm, na lokalitetu N. Vinodolski 39,3 (22-53) cm, na lokalitetu Ogulin 45,8 (32-65) cm odnosno na lokalitetu N. Kapela 35,0 (18-65) cm. Prosječna visina stabala oskoruše na lokalitetu Rab iznosila je 4,5 (4,0-5,0) m, na lokalitetu N. Vinodolski 11,5 (10,5-13,0) m, na lokalitetu Ogulin 14,6 (10,0-18,5) m odnosno na lokalitetu N. Kapela 10,5 (8,0-13,5) m. Dva najdeblja istraživana stabla oskoruše rastu na lokalitetima Ogulin i N. Kapela. Prvo stablo ima prsni promjer 65 cm, visinu 17,5 m, raste kao rubno stablo sa nagnutim deblom i asimetričnom krošnjom. Drugo stablo ima, kao i prvo, prsni promjer 65 cm ali za 4,0 m manju visinu, raste kao soliter sa vrlo pravilnim deblom i simetričnom krošnjom. Istraživana stabla na lokalitetima Rab i N. Kapela su soliterna, na lokalitetu N. Vinodolski jedno stablo je sastojinsko a dva soliterna dok je na lokalitetu Ogulin jedno stablo rubno a četiri soliterna. Ako promatramo samo socijalni položaj istraživanih stabala oskoruše možemo zaključiti kako u većini slučajeva rastu kao soliteri u starim voćnjacima, vinogradima, uz puteve, na livadamama i oko okućnica (11) a samo mali broj u sastojinama (1) ili rubovima šuma (1). Prosječna nadmorska visina stabala na lokalitetu Rab iznosi 25 (20-30) m n.v., na lokalitetu N. Vinodolski 98 (24-240) m n.v., na lokalitetu Ogulin 246 (229-274) m n.v. odnosno na lokalitetu N. Kapela 217 m n.v. Razvidno je kako istraživana stabla oskoruše na lokalitetu Ogulin rastu na prosječno najvećim nadmorskim visinama, slijede lokaliteti N. Kapela, N. Vinodolski i Rab. Prosječna visinska razlika u nadmorskoj visini istraživanih stabala na lokalitetu Ogulin i Rab iznosi 221 m n.v.. Stabla mukinje na lokalitetu Rab rastu na sjevernim ekspozicijama, na lokalitetu N. Vinodolski na jugoistočnim i zapadnin, na lokalitetu Ogulin južnim, jugozapadnim i jugoistočnim odnosno na lokalitetu N. Kapela na jugoistočnim. Ako promatramo samo ekspozicije onda najveći broj istraživanih stabala oskoruše raste na jugoistočnim a najmanji na sjevernim i zapadnim. Južne i jugozapadne ekspozicije podjednako su zastupljene.

5.4. Podaci o istraživanim stablima brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz)

Tablica 5. Podaci o stablima brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj

Lokalitet	R.b.	Koordinate		$d_{1,30}$	h_{tot}	h_d	h_k	$h_{žg}$	X_k/Y_k	Socijalni položaj	Nadmorska visina	Izloženost
		x	y	(cm)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)			
Ogulin	1	5524142	5014701	21	10,0	3,0	7,0	3,0		rubno	245	JZ
	2	5523633	5015907	62	13,5	2,5	11,0	2,5	13,5/13,8	soliter	263	JZ
	3	5523697	5016168	33	9,5	2,2	7,3	2,2		soliter	251	JZ
	4	5523531	5016708	74	22,0	2,5	19,5	2,5	13,8/15,3	soliter	259	JZ
Korenica	5	5554743	4973326	56	15,5	2,0	13,5	2,0	12,5/11,0	soliter	355	JI
Medvednica	6	5575257	5080886	28	12,0	8,0	4,0	6,0	4,1/5,1	sastojinsko	488	J
	7	5575257	5080886	13	12,0	6,0	6,0	6,0	3,6/4,0	sastojinsko	488	J
	8	5575247	5080973	26	14,0	5,0	9,0	5,0	5,0/6,0	sastojinsko	541	J
	9	5575220	5080960	36	14,0	7,0	7,0	6,0	5,8/6,6	sastojinsko	542	J
	10	5575249	5080990	25	13,5	6,5	7,0	4,5	5,4/6,0	sastojinsko	526	JI
	11	5575260	5080879	30	14,0	4,0	10,0	4,0	5,6/5,0	sastojinsko	488	JI
	12	5575314	5081040	19	10,0	4,5	5,5	4,5	3,5/3,0	sastojinsko	490	JI
	13	5575343	5081147	9	5,5	1,5	4,0	1,5	1,5/3,0	sastojinsko	498	JI
	14			21	17,0	6,0	11,0	6,0	5,8/4,5	sastojinsko		JI
	15	5575079	5080619	25	17,0	12,0	5,0	4,5	4,0/7,0	sastojinsko	434	JZ
Psunj	16	5664499	5025115	47	21,5	10,5	11,0	10,5		rubno	265	JZ
	17	5664393	5023755	56	29,0	12,0	17,0	11,0		sastojinsko		JZ
	18	5668070	5020965	11	9,0	1,9	7,1	1,9		rubno	208	J
	19	5668103	5020953	16	11,0	3,0	8,0	3,0		rubno	216	J
	20	5668103	5020953	11	8,0	4,0	4,0	2,7		rubno	216	J
	21			9	5,0	2,0	3,0	1,3		sastojinsko		J
	22			9	7,0	4,0	3,0	3,0		sastojinsko		J
	23	5674751	5018173	39	17,5	5,5	12,0	5,5		rubno	217	J
	24	5674915	5020622	24	20,0	12,0	8,0	12,0		sastojinsko	235	JZ
	25	5674700	5019684	25	14,0	7,0	7,0	2,5		sastojinsko		JI
J. Dilj	26	5698542	5016394	30	21,0	4,5	16,5	2,2		rubno	187	JI
	27	5698542	5016394	23	15,0	2,5	12,5	2,5		rubno	187	JI
	28	5578868	5013500	10	6,0	1,3	4,7	1,3		rubno		Z
	29	5735799	5018380	7	5,0	2,0	3,0	1,8		rubno	282	Z
	30	5735402	5018801	4	4,0	1,5	2,5	1,5		rubno	277	Z
	31	5735613	5018727	8	7,0	2,2	4,8	2,2		rubno	286	Z
	32	5735697	5018436	11	8,0	4,5	3,5	2,5		rubno	278	Z
	33	5735851	5018354	7	5,0	1,8	3,2	1,8		rubno	290	J
	34	5736221	5019011	4	5,0	2,2	2,8	1,0		rubno	330	J
	35	5736221	5019011	4	5,0	1,5	3,5	1,0		rubno	330	J
S. Dilj	36	5748678	5020090	38	14,0	3,0	11,0	3,0		rubno	240	Z
	37	5754188	5021274	57	17,0	2,5	14,5	2,0		soliter	135	Z

Prosječni prsni promjer stabala brekinje na lokalitetu Ogulin iznosio je 47,5 (21-74) cm, na lokalitetu Korenica 56 cm, na lokalitetu Medvednica 23,2 (9-36) cm, na lokalitetu Psunj 24,7 (9-56) cm, na lokalitetu J. Dilj 10,8 (4-30) cm odnosno na lokalitetu S. Dilj 47,5 (38-57) cm. Prosječna visina stabala brekinje na lokalitetu Ogulin iznosila je 13,8 (9,5-22,0) m, na lokalitetu Korenica 15,5 m, na lokalitetu Medvednica 12,9 (5,5-17,0) m, na lokalitetu Psunj 14,2 (5,0-29,0), na lokalitetu J. Dilj 8,1 (4,0-21,0) odnosno na lokalitetu S. Dilj 15,5 (14,0-17,0) m. Najdeblje istraživano stablo brekinje raste na lokalitetu Ogulin, ima prsni promjer 74 cm, visinu 22,0 m, raste kao soliter sa nisko spuštenom i jako granatom

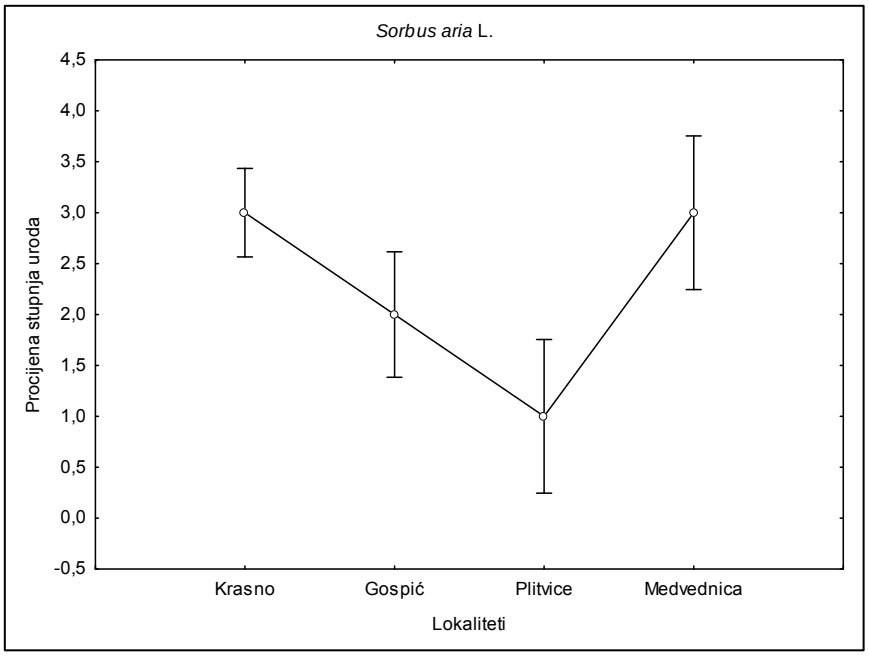
simetričnom krošnjom projekcije 13,8/15,3 m. Sva istraživana stabla na lokalitetu Medvednica rastu u sastojini a na lokalitetu J. Dilj na rubovima šume.
Tri stabla na lokalitetu Ogulin rastu kao soliteri a jedno kao rubno dok je jedino istraživano stablo na području Korenice također soliter. Pedeset posto istraživanih stabala na lokalitetu Psunj rastu u sastojini a isto toliko na rubovima šuma. Jedno stablo na lokalitetu S. Dilj raste kao rubno a drugo kao soliter. Ako promatramo samo socijalni položaj istraživanih stabala brekinje možemo zaključiti kako najčešće rastu kao rubna stabla (17), zatim u sastojinama (15) odnosno kao soliteri (5). Prosječna nadmorska visina stabala na lokalitetu Ogulin iznosi 255 (245-263) m n.v., na lokalitetu Korenica 355 m n.v., na lokalitetu Medvednica 499 (434-542) m n.v., na lokalitetu Psunj 226 (208-265) m n.v., na lokalitetu J. Dilj 272 (187-330) m n.v. odnosno na lokalitetu S. Dilj 188 (135-240) m n.v. Razvidno je kako istraživana stabla brekinje na lokalitetu Medvednica rastu na prosječno najvećim nadmorskim visinama, slijede lokaliteti Korenica, J. Dilj, Ogulin, Psunj i S. Dilj. Prosječna visinska razlika u nadmorskoj visini istraživanih stabala na lokalitetu Medvednica i S. Dilj iznosi 311 m n.v.. Stabla brekinje na lokalitetu Ogulin rastu na jugozapadnim ekspozicijama, na lokalitetu Korenica na jugoistočnim, na lokalitetu Medvednica južnim, jugoistočnim i jugozapadnim, na lokalitetu Psunj na južnim, jugozapadnim i jugoistočnim, na lokalitetu J. Dilj na zapadnim, južnim i jugoistočnim odnosno na lokalitetu S. Dilj na zapadnim. Ako promatramo samo ekspozicije onda najveći broj istraživanih stabala brekinje raste na južnim a najmanji zapadnim. Jugoistočne i jugozapadne ekspozicije gotovo su podjednako zastupljene.

5.5. Procijena stupnja uroda stabala mukinje (*Sorbus aria* L.) u razdoblju od 2003-2008. godine

Tablica 6. Deskriptivna statistika procijene stupnja uroda stabala mukinje (*Sorbus aria* L.) na četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2003. godini

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	6	3,0	0,0	0,0	3,0	3,0
Gospić	3	2,0	1,0	0,6	-0,5	4,5
Plitvice	2	1,0	0,0	0,0	1,0	1,0
Medvednica	2	3,0	0,0	0,0	3,0	3,0
Total	**13**	**2,5**	**0,9**	**0,2**	**1,9**	**3,0**

Analizom varijance utvrđena je statistički značajna razlika u procijeni stupnja uroda stabala mukinje 2003. godine obzirom na lokalitete (F=10,8462, p=0,002407). Tukeyev post hock test pokazao je statistički značajne razlike u procijeni stupnja uroda stabala mukinje 2003. godine između lokaliteta Krasno i Plitvice (p=0,002736) odnosno Plitvice i Medvednica (p=0,009704).



Slika 36. Procijena stupnja uroda stabala mukinje (*Sorbus aria* L.) na četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2003. godini

Tablica 7. Deskriptivna statistika procijene stupnja uroda stabala mukinje (*Sorbus aria* L.) na četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2004. godini

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	6	2,0	0,9	0,4	1,1	2,9
Gospić	3	1,0	0,0	0,0	1,0	1,0
Plitvice	2	1,5	0,7	0,5	-4,9	7,9
Medvednica	2	0,5	0,7	0,5	-5,9	6,9
Total	**13**	**1,5**	**0,9**	**0,2**	**0,9**	**2,0**

Analizom varijance nije utvrđena statistički značajna razlika u procijeni stupnja uroda stabala mukinje 2004. godine obzirom na lokalitete (p=0,121990).

Tablica 8. Deskriptivna statistika procijene stupnja uroda stabala mukinje (*Sorbus aria* L.) na četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2005. godini

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gospić	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Plitvice	2	1,5	2,1	1,5	-17,6	20,6
Medvednica	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	**13**	**0,2**	**0,8**	**0,2**	**-0,3**	**0,7**

Analizom varijance nije utvrđena statistički značajna razlika u procijeni stupnja uroda stabala mukinje 2005. godine obzirom na lokalitete (p=0,121990).

Tablica 9. Deskriptivna statistika procijene stupnja uroda stabala mukinje (*Sorbus aria* L.) na četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2006. godini

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	6	1,8	1,0	0,4	0,8	2,9
Gospić	3	2,0	1,0	0,6	-0,5	4,5
Plitvice	2	3,0	0,0	0,0	3,0	3,0
Medvednica	2	2,0	0,0	0,0	2,0	2,0
Total	**13**	**2,1**	**0,9**	**0,2**	**1,6**	**2,6**

Analizom varijance nije utvrđena statistički značajna razlika u procijeni stupnja uroda stabala mukinje 2006. godine obzirom na lokalitete (p=0,470597).

Tablica 10. Deskriptivna statistika procijene stupnja uroda stabala mukinje (*Sorbus aria* L.) na četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2007. godini

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	6	3,0	0,0	0,0	3,0	3,0
Gospić	3	3,0	0,0	0,0	3,0	3,0
Plitvice	2	3,0	0,0	0,0	3,0	3,0
Medvednica	2	2,5	0,7	0,5	-3,9	8,9
Total	**13**	**2,9**	**0,3**	**0,1**	**2,8**	**3,1**

Analizom varijance nije utvrđena statistički značajna razlika u procijeni stupnja uroda stabala mukinje 2007. godine obzirom na lokalitete (p=0,121990).

Tablica 11. Deskriptivna statistika procijene stupnja uroda stabala mukinje (*Sorbus aria* L.) na četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2008. godini

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gospić	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Plitvice	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Medvednica	2	0,5	0,7	0,5	-5,9	6,9
Total	**13**	**0,1**	**0,3**	**0,1**	**-0,1**	**0,2**

Analizom varijance nije utvrđena statistički značajna razlika u procijeni stupnja uroda stabala mukinje 2008. godine obzirom na lokalitete (p=0,121990).

Tablica 12. Deskriptivna statistika procijene stupnja uroda stabala mukinje (*Sorbus aria* L.) u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2003-2008. godine

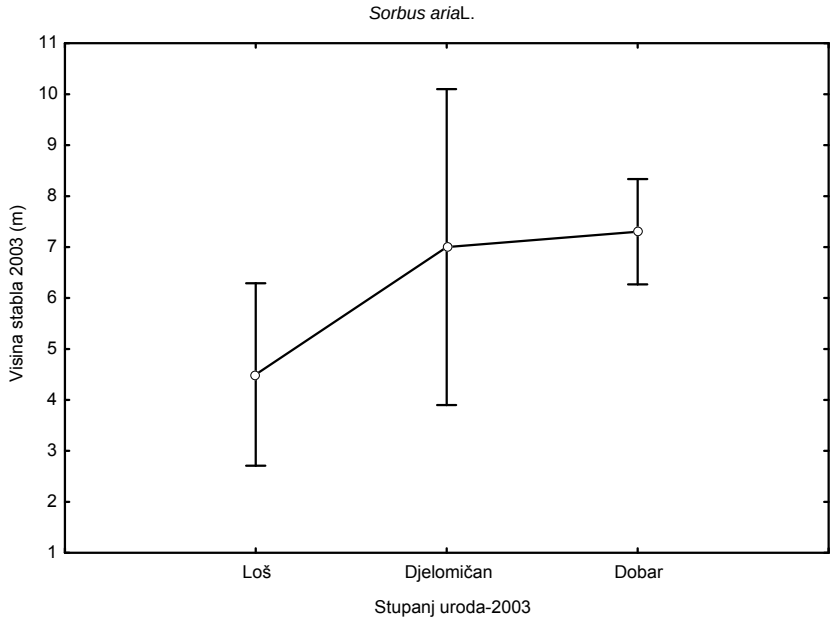
Godina	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
2003	13	2,5	3,0	1,0	3,0	0,8	0,9
2004	13	1,5	1,0	0,0	3,0	0,8	0,9
2005	13	0,2	0,0	0,0	3,0	0,7	0,8
2006	13	2,1	2,0	1,0	3,0	0,7	0,9
2007	13	2,9	3,0	2,0	3,0	0,1	0,3
2008	13	0,1	0,0	0,0	1,0	0,1	0,3

5.5.1. Ovisnost između visine stabala mukinje (*Sorbus aria* L.) i stupnja uroda

Tablica 13. Ovisnost između visine stabala mukinje (*Sorbus aria* L.) i stupnja uroda

Visina stabla 2003	N	Mean±Std Dev
Loš	3	4,5±0,87
Djelomičan	1	7,00±
Dobar	9	7,30±1,49

Analizom varijance dokazana je ovisnost između visine stabala mukinje (*Sorbus aria* L.) i stupnja uroda u 2003. godini (F=4,59, p=0,0385). Tukeyevim testom dobivena je statistički značajna razlika jedino između stupnja uroda loš i dobar (p=0,0318).



Slika 37. Ovisnost između visine stabala mukinje (*Sorbus aria* L.) i stupnja uroda u 2003. godini

5.6. Procijena stupnja uroda stabala jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) u razdoblju od 2003-2008. godine

Tablica 14. Deskriptivna statistika procijene stupnja uroda stabala jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) na dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2003. godini

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Plitvice	4	3,0	0,0	0,0	3,0	3,0
Medvednica	10	2,9	0,3	0,1	2,6	3,1
Total	**14**	**2,9**	**0,3**	**0,1**	**2,8**	**3,1**

Analizom varijance nije utvrđena statistički značajna razlika u procijeni stupnja uroda stabala jarebike 2003. godine obzirom na lokalitete (p=0,548627).

Tablica 15. Deskriptivna statistika procijene stupnja uroda stabala jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) na dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2004. godini

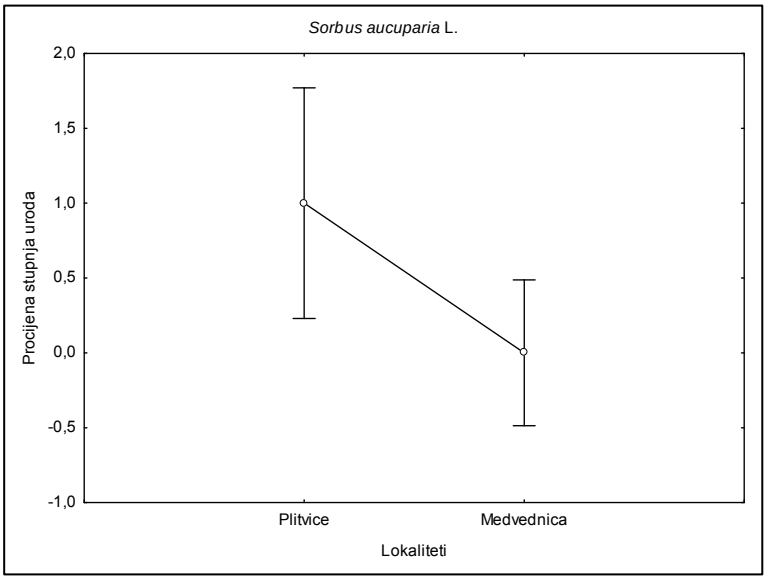
Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Plitvice	4	1,3	1,3	0,6	-0,8	3,3
Medvednica	10	1,3	0,5	0,2	0,9	1,7
Total	**14**	**1,3**	**0,8**	**0,2**	**0,9**	**1,8**

Analizom varijance nije utvrđena statistički značajna razlika u procijeni stupnja uroda stabala jarebike 2004. godine obzirom na lokalitete (p=0,912782).

Tablica 16. Deskriptivna statistika procijene stupnja uroda stabala jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) na dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2005. godini

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Plitvice	4	1,0	1,4	0,7	-1,3	3,3
Medvednica	10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	**14**	**0,3**	**0,9**	**0,2**	**-0,2**	**0,8**

Analizom varijance utvrđena je statistički značajna razlika u procijeni stupnja uroda stabala jarebike 2005. godine između lokaliteta Plitvice i Medvednica (F=5,714286, p=0,034107).



Slika 38. Procijena stupnja uroda stabala jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) na dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2005. godini

Tablica 17. Deskriptivna statistika procijene stupnja uroda stabala jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) na dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2006. godini

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Plitvice	4	3,0	0,0	0,0	3,0	3,0
Medvednica	9	2,9	0,3	0,1	2,6	3,1
Total	**13**	**2,9**	**0,3**	**0,1**	**2,8**	**3,1**

Analizom varijance nije utvrđena statistički značajna razlika u procijeni stupnja uroda stabala jarebike 2006. godine između lokaliteta (p=0,528757).

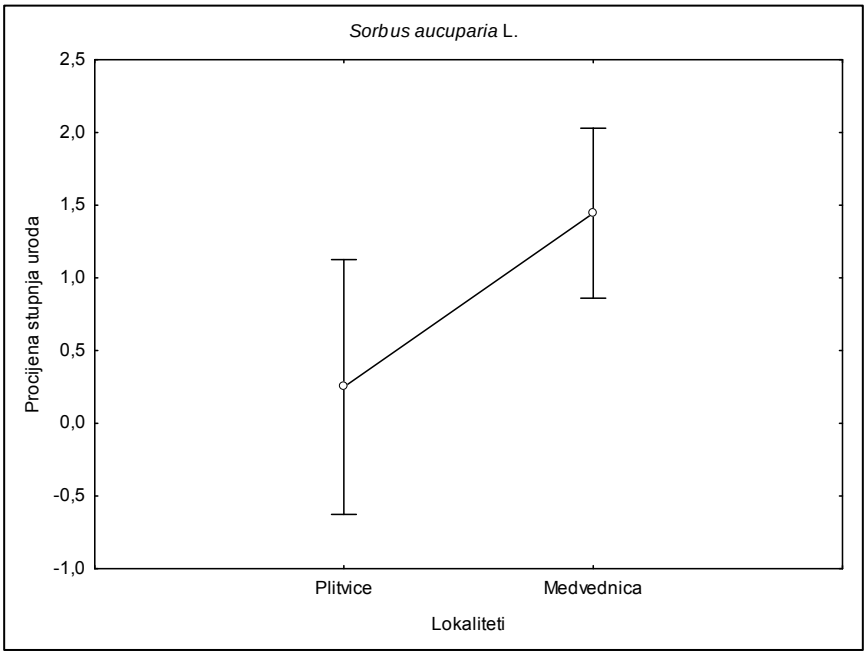
Tablica 18. Deskriptivna statistika procijene stupnja uroda stabala jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) na dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2007. godini

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Plitvice	4	1,0	0,0	0,0	1,0	1,0
Medvednica	9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	**13**	**0,3**	**0,5**	**0,1**	**0,0**	**0,6**

Tablica 19. Deskriptivna statistika procijene stupnja uroda stabala jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) na dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2008. godine

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Plitvice	4	0,3	0,5	0,3	-0,5	1,0
Medvednica	9	1,4	0,9	0,3	0,8	2,1
Total	**13**	**1,1**	**1,0**	**0,3**	**0,5**	**1,7**

Analizom varijance utvrđena je statistički značajna razlika u procijeni stupnja uroda stabala jarebike 2008. godine između lokaliteta Plitvice i Medvednica (F=6,23322, p=0,029683).



Slika 39. Procijena stupnja uroda stabala jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) na dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2008. godini

Tablica 20. Deskriptivna statistika procijene stupnja uroda stabala jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2003-2008. godine

Godina	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
2003	14	2,9	3,0	2,0	3,0	0,1	0,3
2004	14	1,3	1,0	0,0	3,0	0,5	0,7
2005	14	0,3	0,0	0,0	3,0	0,7	0,8
2006	13	2,9	3,0	2,0	3,0	0,1	0,3
2007	13	0,3	0,0	0,0	1,0	0,2	0,5
2008	13	1,1	1,0	0,0	2,0	0,9	1,0

5.7. Procijena stupnja uroda stabala oskoruše (*Sorbus domestica* L.) u razdoblju od 2003-2008. godine

Tablica 21. Deskriptivna statistika procijene stupnja uroda stabala oskoruše (*Sorbus domestica* L.) na četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2003. godini

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	2	2,0	1,4	1,0	-10,7	14,7
N. Vinodolski	3	1,7	1,2	0,7	-1,2	4,5
Ogulin	5	2,8	0,4	0,2	2,2	3,4
N. Kapela	3	2,7	0,6	0,3	1,2	4,1
Total	**13**	**2,4**	**0,9**	**0,2**	**1,9**	**2,9**

Analizom varijance nije utvrđena statistički značajna razlika u procijeni stupnja uroda stabala oskoruše 2003. godine između lokaliteta (p=0,294646).

Tablica 22. Deskriptivna statistika procijene stupnja uroda stabala oskoruše (*Sorbus domestica* L.) na četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2004. godini

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	2	2,5	0,7	0,5	-3,9	8,9
N. Vinodolski	3	1,7	1,2	0,7	-1,2	4,5
Ogulin	5	1,8	0,8	0,4	0,8	2,8
N. Kapela	3	1,7	0,6	0,3	0,2	3,1
Total	**13**	**1,8**	**0,8**	**0,2**	**1,4**	**2,3**

Analizom varijance nije utvrđena statistički značajna razlika u procijeni stupnja uroda stabala oskoruše 2004. godine između lokaliteta (p=0,704849).

Tablica 23. Deskriptivna statistika procijene stupnja uroda stabala oskoruše (*Sorbus domestica* L.) na četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2005. godini

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	2	0,5	0,7	0,5	-5,9	6,9
N. Vinodolski	3	2,0	1,0	0,6	-0,5	4,5
Ogulin	5	0,8	1,3	0,6	-0,8	2,4
N. Kapela	3	1,3	1,2	0,7	-1,5	4,2
Total	**13**	**1,2**	**1,1**	**0,3**	**0,5**	**1,8**

Analizom varijance nije utvrđena statistički značajna razlika u procijeni stupnja uroda stabala oskoruše 2005. godine između lokaliteta (p=0,463489).

Tablica 24. Deskriptivna statistika procijene stupnja uroda stabala oskoruše (*Sorbus domestica* L.) na četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2006. godini

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	2	2,0	1,4	1,0	-10,7	14,7
N. Vinodolski	3	1,3	0,6	0,3	-0,1	2,8
Ogulin	5	1,6	0,5	0,2	0,9	2,3
N. Kapela	3	0,7	0,6	0,3	-0,8	2,1
Total	**13**	**1,4**	**0,8**	**0,2**	**0,9**	**1,8**

Analizom varijance nije utvrđena statistički značajna razlika u procijeni stupnja uroda stabala oskoruše 2006. godine između lokaliteta (p=0,239346).

Tablica 25. Deskriptivna statistika procijene stupnja uroda stabala oskoruše (*Sorbus domestica* L.) na četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2007. godini

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	2	1,5	2,1	1,5	-17,6	20,6
N. Vinodolski	3	2,3	1,2	0,7	-0,5	5,2
Ogulin	5	2,4	0,5	0,2	1,7	3,1
N. Kapela	3	2,3	1,2	0,7	-0,5	5,2
Total	**13**	**2,2**	**1,0**	**0,3**	**1,6**	**2,8**

Analizom varijance nije utvrđena statistički značajna razlika u procijeni stupnja uroda stabala oskoruše 2007. godine između lokaliteta (p=0,792664).

Tablica 26. Deskriptivna statistika procijene stupnja uroda stabala oskoruše (*Sorbus domestica* L.) na četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2008. godini

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	2	1,0	0,0	0,0	1,0	1,0
N. Vinodolski	3	1,0	1,0	0,6	-1,5	3,5
Ogulin	5	1,2	0,4	0,2	0,6	1,8
N. Kapela	3	1,0	0,0	0,0	1,0	1,0
Total	**13**	**1,1**	**0,5**	**0,1**	**0,8**	**1,4**

Analizom varijance nije utvrđena statistički značajna razlika u procijeni stupnja uroda stabala oskoruše 2008. godine između lokaliteta (p=0,938658).

Tablica 27. Deskriptivna statistika procijene stupnja uroda stabala oskoruše (*Sorbus domestica* L.) u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2003-2008. godine

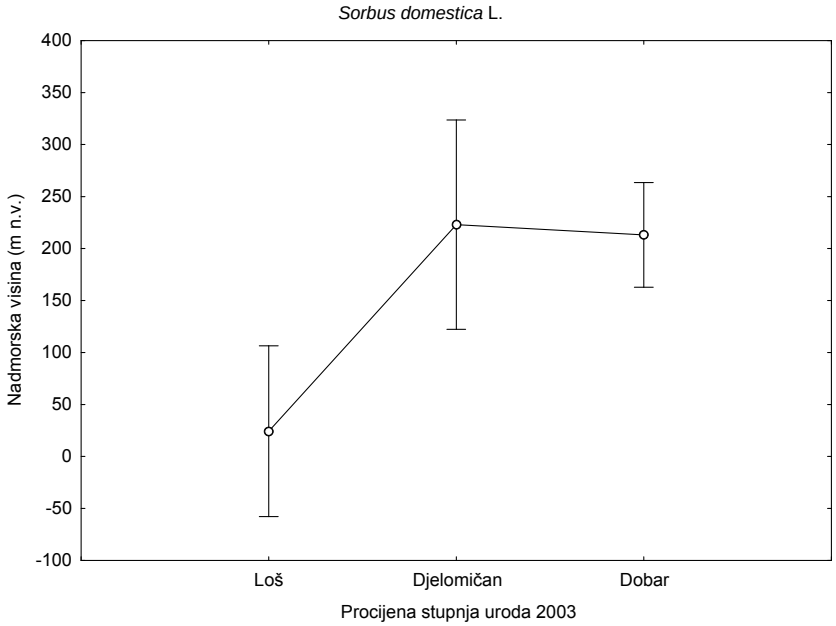
Godina	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
2003	13	2,4	3,0	1,0	3,0	0,8	0,9
2004	13	1,8	2,0	1,0	3,0	0,6	0,8
2005	13	1,2	1,0	0,0	3,0	1,3	1,1
2006	13	1,4	1,0	0,0	3,0	0,6	0,8
2007	13	2,2	3,0	0,0	3,0	1,0	1,0
2008	13	1,1	1,0	0,0	2,0	0,2	0,5

5.7.1. Ovisnost između nadmorske visine i stupnja uroda stabala oskoruše (*Sorbus domestica* L.)

Tablica 28. Ovisnost između nadmorske visine i stupnja uroda stabala oskoruše (*Sorbus domestica* L.) u 2003. godini

Stupanj uroda	N	Mean±Std Dev
Loš	3	24,33±4,51
Djelomičan	2	223,00±8,49
Dobar	8	213,13±76,24

Analizom varijance dokazana je statistički značajna razlika između nadmorske visine i stupnja uroda stabala oskoruše u 2003. godini (F=10,31, p=0,0037). Tukeyevim testom dobivena je statistički značajna razlika između stupnja uroda loš i djelomičan (p=0,0168) odnosno loš i dobar (p=0,0037). U ostalim godinama istraživanja (2004-2008) nije dokazana navedena ovisnost.



Slika 40. Stupanj uroda stabala oskoruše (*Sorbus domestica* L.) u 2003. godini i nadmorska visina

5.8. Procijena stupnja uroda stabala brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) u razdoblju od 2003-2008. godine

Tablica 29. Deskriptivna statistika procijene stupnja uroda stabala brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) na šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2003. godini

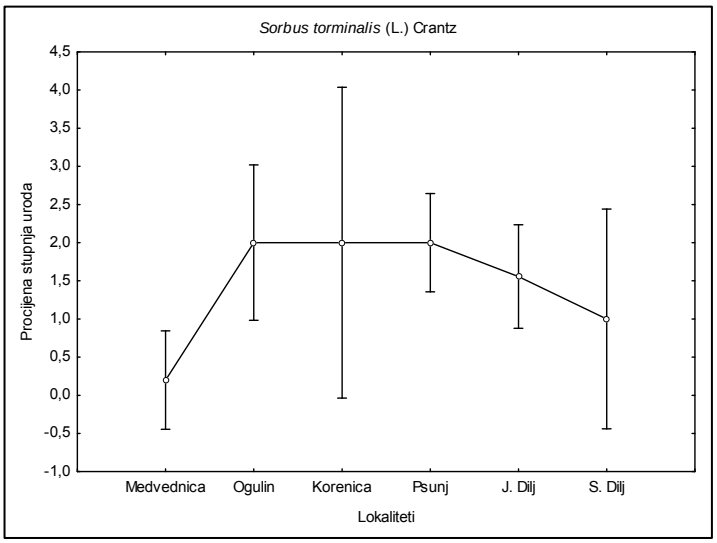
Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ogulin	4	3,0	0,0	0,0	3,0	3,0
Korenica	1	2,0				
Medvednica	9	2,7	0,5	0,2	2,3	3,2
Psunj	10	2,8	0,4	0,2	2,2	3,4
J. Dilj	10	2,7	0,5	0,2	2,1	3,2
S. Dilj	2	2,5	0,7	0,5	-3,9	8,9
Total	**36**	**2,7**	**0,5**	**0,1**	**2,5**	**2,9**

Analizom varijance nije utvrđena statistički značajna razlika u procijeni stupnja uroda stabala brekinje 2003. godine između lokaliteta (p=0,447929).

Tablica 30. Deskriptivna statistika procijene stupnja uroda stabala brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) na šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2004. godini

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ogulin	4	2,0	1,2	0,6	0,2	3,8
Korenica	1	2,0				
Medvednica	10	0,3	0,5	0,2	-0,2	0,7
Psunj	10	2,0	1,4	0,6	0,2	3,8
J. Dilj	9	2,0	1,1	0,4	0,9	3,1
S. Dilj	2	1,0	0,0	0,0	1,0	1,0
Total	**36**	**1,4**	**1,2**	**0,2**	**0,9**	**1,9**

Analizom varijance utvrđena je statistički značajna razlika u procijeni stupnja uroda stabala brekinje 2004. godine između lokaliteta (F=4,05961, p=0,006216). Tukeyev post hock test pokazao je statistički značajne razlike u procijeni stupnja uroda stabala brekinje 2004. godine između lokaliteta Ogulin i Medvednica (p=0,048965) odnosno Medvednica i Psunj (p=0,004333).

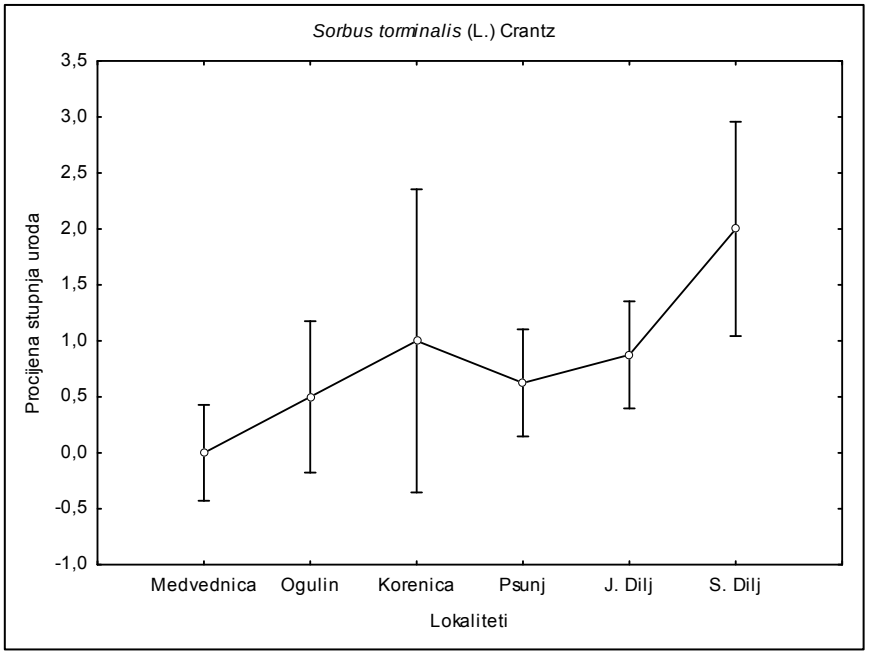


Slika 41. Procijena stupnja uroda stabala brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) na šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2004. godini

Tablica 31. Deskriptivna statistika procijene stupnja uroda stabala brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) na šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2005. godini

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ogulin	4	0,5	1,0	0,5	-1,1	2,1
Korenica	1	1,0				
Medvednica	10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Psunj	8	0,6	0,5	0,2	-0,1	1,3
J. Dilj	8	0,7	0,8	0,3	-0,2	1,5
S. Dilj	2	2,0	0,0	0,0	2,0	2,0
Total	**33**	**0,6**	**0,8**	**0,2**	**0,2**	**0,9**

Analizom varijance utvrđena je statistički značajna razlika u procijeni stupnja uroda stabala brekinje 2005. godine između lokaliteta (F=3,81934, p=0,009570). Tukeyev post hock test pokazao je statistički značajne razlike u procijeni stupnja uroda stabala brekinje 2005. godine jedino između lokaliteta Medvednica i S. Dilj (p=0,006692).



Slika 42. Procijena stupnja uroda stabala brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) na šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2005. godini

Tablica 32. Deskriptivna statistika procijene stupnja uroda stabala brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) na šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2006. godini

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ogulin	4	2,3	1,0	0,5	0,7	3,8
Korenica	1	1,0				
Medvednica	8	1,4	0,8	0,3	0,7	2,2
Psunj	6	1,6	1,3	0,6	-0,1	3,3
J. Dilj	9	1,3	1,0	0,4	0,2	2,4
S. Dilj	2	1,0	1,4	1,0	-11,7	13,7
Total	**30**	**1,5**	**1,0**	**0,2**	**1,1**	**1,9**

Analizom varijance nije utvrđena statistički značajna razlika u procijeni stupnja uroda stabala brekinje 2006. godine između lokaliteta (p=0,433786).

Tablica 33. Deskriptivna statistika procijene stupnja uroda stabala brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) na šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2007. godini

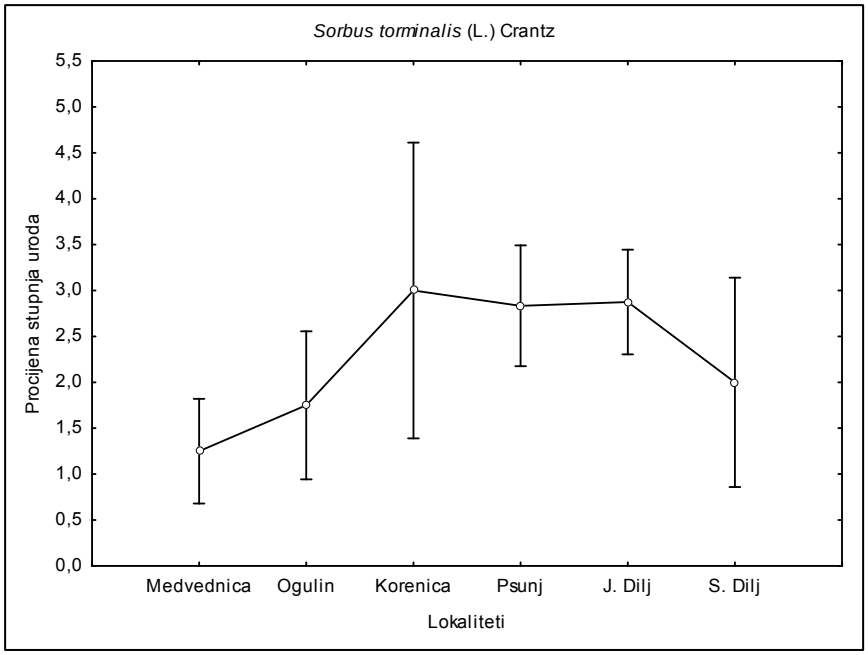
Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ogulin	4	3,0	0,0	0,0	3,0	3,0
Korenica	1	3,0				
Medvednica	9	2,7	0,5	0,2	2,3	3,2
Psunj	6	2,6	0,5	0,2	1,9	3,3
J. Dilj	9	2,3	1,0	0,4	1,2	3,4
S. Dilj	2	3,0	0,0	0,0	3,0	3,0
Total	31	2,7	0,6	0,1	2,4	2,9

Analizom varijance nije utvrđena statistički značajna razlika u procijeni stupnja uroda stabala brekinje 2007. godine između lokaliteta (p=0,219847).

Tablica 34. Deskriptivna statistika procijene stupnja uroda stabala brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) na šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2008. godini

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ogulin	4	1,8	1,0	0,5	0,2	3,3
Korenica	1	3,0				
Medvednica	8	1,0	0,8	0,3	0,2	1,8
Psunj	6	2,8	0,4	0,2	2,2	3,4
J. Dilj	8	2,8	0,4	0,2	2,4	3,3
S. Dilj	2	2,0	1,4	1,0	-10,7	14,7
Total	29	2,1	1,0	0,2	1,7	2,5

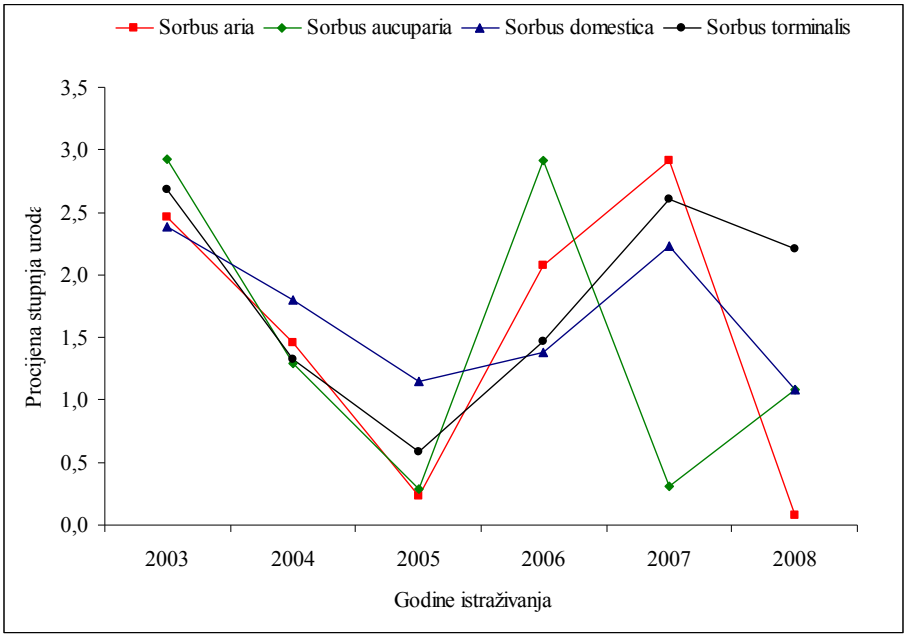
Analizom varijance utvrđena je statistički značajna razlika u procijeni stupnja uroda stabala brekinje 2008. godine između lokaliteta (F=4,8775, p=0,003463). Tukeyev post hock test pokazao je statistički značajne razlike u procijeni stupnja uroda stabala brekinje 2008. godine između lokaliteta Medvednica i Psunj (p=0,011505) odnosno Medvednica i J. Dilj (p=0,004454).



Slika 43. Procijena stupnja uroda stabala brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) na šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2008. godini

Tablica 35. Deskriptivna statistika procijene stupnja uroda stabala brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2003-2008. godine

Godine	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
2003	36	2,7	3,0	1,0	3,0	0,3	0,5
2004	36	1,3	1,0	0,0	3,0	1,4	1,2
2005	33	0,6	0,0	0,0	2,0	0,6	0,8
2006	30	1,5	1,0	0,0	3,0	1,0	1,0
2007	31	2,6	3,0	1,0	3,0	0,5	0,7
2008	29	2,2	3,0	0,0	3,0	1,0	1,0



Slika 44. Procijena stupnja uroda stabala četiri vrste roda *Sorbus* L. u razdoblju od 2003-2008. godine

5.9. Morfometrijska mjerenja plodova mukinje (*Sorbus aria* L.) iz uroda 2003-2007. godine

Tablica 36. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja plodova mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine

Lokaliteti	N	Duljina ploda-2003					Širina ploda-2003					Dp/šp-2003				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	180	10,84	1,08	0,08	10,68	11,00	9,72	1,11	0,08	9,55	9,88	1,12	0,10	0,01	1,11	1,14
Gospić	90	12,94	1,10	0,12	12,71	13,17	11,11	1,05	0,11	10,89	11,33	1,17	0,08	0,01	1,15	1,19
Plitvice	60	12,88	0,89	0,12	12,65	13,11	11,61	0,86	0,11	11,39	11,84	1,11	0,08	0,01	1,09	1,13
Medvednica	60	11,33	0,96	0,12	11,08	11,58	10,14	0,98	0,13	9,88	10,39	1,12	0,06	0,01	1,10	1,14
Total	**390**	**11,71**	**1,42**	**0,07**	**11,57**	**11,86**	**10,39**	**1,28**	**0,07**	**10,27**	**10,52**	**1,13**	**0,09**	**0,00**	**1,12**	**1,14**

Tablica 37. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja plodova mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine

Lokaliteti	N	Duljina ploda-2004					Širina ploda-2004					Dp/šp-2004				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	135	10,31	1,28	0,11	10,10	10,53	10,16	1,27	0,11	9,94	10,37	1,02	0,11	0,01	1,00	1,04
Gospić	66	12,22	1,09	0,13	11,95	12,49	10,91	1,11	0,14	10,64	11,18	1,12	0,08	0,01	1,10	1,15
Plitvice	38	12,57	1,21	0,20	12,17	12,97	12,62	1,20	0,19	12,23	13,02	1,00	0,05	0,01	0,98	1,02
Medvednica	30	10,80	0,95	0,17	10,45	11,15	11,80	1,01	0,18	11,42	12,18	0,92	0,05	0,01	0,90	0,94
Total	**269**	**11,15**	**1,53**	**0,09**	**10,97**	**11,34**	**10,87**	**1,48**	**0,09**	**10,70**	**11,05**	**1,03**	**0,11**	**0,01**	**1,02**	**1,04**

Tablica 38. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja plodova mukinje (*Sorbus aria* L.) sa lokaliteta Plitvice u Republici Hrvatskoj iz uroda 2005. godine

Plitvice	Godina	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Duljina ploda	2005	30	15,68	15,71	13,09	19,38	1,79	1,34
Širina ploda			14,73	14,52	12,25	18,09	2,06	1,43
D/š ploda			1,07	1,07	0,95	1,23	0,00	0,07

Tablica 39. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja plodova mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2006. godine

Lokaliteti	N	Duljina ploda-2006					Širina ploda-2006					Dp/šp-2006				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	166	10,82	0,97	0,08	10,67	10,96	10,39	0,96	0,07	10,25	10,54	1,05	0,11	0,01	1,03	1,06
Gospić	81	12,88	1,26	0,14	12,60	13,16	10,96	1,02	0,11	10,73	11,18	1,18	0,10	0,01	1,16	1,20
Plitvice	60	13,87	1,79	0,23	13,40	14,33	13,14	1,60	0,21	12,73	13,55	1,06	0,06	0,01	1,04	1,07
Medvednica	60	12,52	0,90	0,12	12,29	12,75	10,82	0,78	0,10	10,62	11,02	1,16	0,08	0,01	1,14	1,18
Total	**367**	**12,05**	**1,68**	**0,09**	**11,88**	**12,22**	**11,04**	**1,44**	**0,08**	**10,89**	**11,18**	**1,10**	**0,11**	**0,01**	**1,08**	**1,11**

Tablica 40. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja plodova mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine

Lokaliteti	N	Duljina ploda-2007					Širina ploda-2007					Dp/šp-2007				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	180	11,20	1,02	0,08	11,05	11,35	11,19	1,15	0,09	11,02	11,36	1,01	0,08	0,01	0,99	1,02
Gospić	90	12,65	1,08	0,11	12,42	12,87	10,75	0,95	0,10	10,55	10,94	1,18	0,09	0,01	1,16	1,20
Plitvice	60	12,20	0,99	0,13	11,95	12,46	11,66	0,97	0,12	11,41	11,91	1,05	0,09	0,01	1,03	1,07
Medvednica	60	11,54	0,75	0,10	11,34	11,73	10,95	0,87	0,11	10,72	11,17	1,06	0,06	0,01	1,04	1,07
Total	**390**	**11,74**	**1,16**	**0,06**	**11,63**	**11,86**	**11,12**	**1,07**	**0,05**	**11,02**	**11,23**	**1,06**	**0,11**	**0,01**	**1,05**	**1,07**

Tablica 41. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja plodova mukinje (*Sorbus aria* L.) u Republici Hrvatskoj iz razdoblja uroda od 2003-2007. godine

Varijable	Godina	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Duljina ploda	2003	390	11,71	11,65	8,20	15,50	2,01	1,42
Širina ploda			10,39	10,40	6,90	13,80	1,65	1,28
D/š ploda			1,13	1,13	0,84	1,46	0,01	0,09
Duljina ploda	2004	269	11,15	11,14	3,54	14,95	2,34	1,53
Širina ploda			10,87	10,82	7,12	14,74	2,20	1,48
D/š ploda			1,03	1,02	0,37	1,29	0,01	0,11
Duljina ploda	2005	30	15,68	15,71	13,09	19,38	1,79	1,34
Širina ploda			14,73	14,52	12,25	18,09	2,06	1,43
D/š ploda			1,07	1,07	0,95	1,23	0,00	0,07
Duljina ploda	2006	367	12,05	11,76	8,01	17,57	2,84	1,68
Širina ploda			11,04	10,95	7,34	17,24	2,07	1,44
D/š ploda			1,10	1,10	0,83	1,45	0,01	0,11
Duljina ploda	2007	390	11,74	11,71	8,97	14,68	1,34	1,16
Širina ploda			11,12	11,13	8,05	14,05	1,15	1,07
D/š ploda 2			1,06	1,05	0,83	1,41	0,01	0,11

Tablica 42. Analiza varijance za duljinu, širinu i indeks d/š ploda mukinje (*Sorbus aria* L.)

Izvor varijabilnosti	Duljina ploda (mm)		Širina ploda (mm)		D/š ploda	
	F	p	F	p	F	p
Stablo	7,18	**0,0003**	0,84	0,5129	6,36	**0,0007**
Lokalitet	15,05	**<,0001**	0,64	0,5972	16,81	**<0,0001**
Godina	5,7	**0,0015**	3,09	**0,0298**	7,07	**0,0004**
Lokalitet*godina	2,24	**0,046**	2,37	**0,0356**	2,59	**0,0235**

Analizom varijance dokazana je statistički značajna razlika u duljini ploda i indeksu d/š ploda mukinje s obzirom na stablo, lokalitet odnosno lokalitet*godina dok se širina ploda statistički značajno razlikovala s obzirom na godine istraživanja i lokalitet*godina.

Tablica 43. Duljina, širina i indeks d/š ploda mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj za istraživano razdoblje od 2003-2007. godine

Lokalitet	N	Duljina ploda (mm)	Širina ploda (mm)	D/š ploda
Gospić	12	12,63±0,66	10,87±0,45	1,16±0,05
Krasno	24	10,72±0,73	10,27±0,89	1,05±0,07
Medvednica	7	11,65±0,71	10,80±0,66	1,08±0,09
Plitvice	9	13,33±1,39	12,67±1,32	1,05±0,06

Prosječno najveću duljinu, za pet godina istraživanja, imali su plodovi mukinje sa lokaliteta Plitvice (13,33 mm), slijedi duljina plodova sa lokaliteta Gospić (12,63 mm), Medvednica (11,65 mm) odnosno Krasno (10,27 mm). Prosječno najveću širinu, za pet godina istraživanja, imali su plodovi mukinje sa lokaliteta Plitvice (12,67 mm), slijedi širina plodova sa lokaliteta Gospić (10,87 mm), Medvednica (10,80 mm) odnosno Krasno (10,27 mm). Prosječni indeks d/š ploda, za pet godina istraživanja, iznosio je 1,05 na lokalitetima Krasno i Plitvice, na lokalitetu Medvednica 1,08 odnosno na lokalitetu Gospić 1,16.

Tablica 44. Tukeyev post hock test za duljinu ploda mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u razdoblju istraživanja od 2003-2007. godine

Lokalitet/godina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Gospić2003		0,8892	1,0000	1,0000	**0,0033**	**<,0001**	**0,0015**	**0,0311**	0,9993	0,6935	1,0000	1,0000	0,3537	0,1445	**0,0005**	**0,0154**	0,9219
2	Gospić2004	0,8892		0,9621	0,9974	0,3556	**0,0078**	0,2102	0,8729	1,0000	0,9996	0,9213	1,0000	**0,0248**	**0,0070**	**<,0001**	**0,0005**	0,2232
3	Gospić2006	1,0000	0,9621		1,0000	**0,0070**	**<,0001**	**0,0031**	0,0597	0,9999	0,7904	1,0000	1,0000	0,2663	0,1011	**0,0003**	**0,0099**	0,8555
4	Gospić2007	1,0000	0,9974	1,0000		**0,0212**	**0,0002**	**0,0097**	0,1525	1,0000	0,9076	0,9998	1,0000	0,1609	0,0553	**0,0001**	**0,0049**	0,7071
5	Krasno2003	**0,0033**	0,3556	**0,0070**	**0,0212**		0,7012	1,0000	0,9990	0,8958	1,0000	0,0690	0,7421	**<,0001**	**<,0001**	**<,0001**	**<,0001**	**0,0015**
6	Krasno2004	**<,0001**	**0,0078**	**<,0001**	**0,0002**	0,7012		0,9024	0,1255	0,2772	0,9303	**0,0047**	0,1560	**<,0001**	**<,0001**	**<,0001**	**<,0001**	**<,0001**
7	Krasno2006	**0,0015**	0,2102	**0,0031**	**0,0097**	1,0000	0,9024		0,9786	0,8090	1,0000	**0,0445**	0,6218	**<,0001**	**<,0001**	**<,0001**	**<,0001**	**0,0008**
8	Krasno2007	**0,0311**	0,8729	0,0597	0,1525	0,9990	0,1255	0,9786		0,9945	1,0000	0,2110	0,9614	**0,0004**	**<,0001**	**<,0001**	**<,0001**	**0,0070**
9	Medvednica2003	0,9993	1,0000	0,9999	1,0000	0,8958	0,2772	0,8090	0,9945		0,9991	0,7697	1,0000	0,2044	0,0925	**0,0009**	**0,0151**	0,6507
10	Medvednica2004	0,6935	0,9996	0,7904	0,9076	1,0000	0,9303	1,0000	1,0000	0,9991		0,3703	0,9895	**0,0233**	**0,0086**	**<,0001**	**0,0011**	0,1431
11	Medvednica2006	1,0000	0,9213	1,0000	0,9998	0,0690	**0,0047**	**0,0445**	0,2110	0,7697	0,3703		0,9315	0,9419	0,7790	**0,0312**	0,3109	0,9999
12	Medvednica2007	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,7421	0,1560	0,6218	0,9614	1,0000	0,9895	0,9315		0,3137	0,1536	**0,0017**	**0,0277**	0,7974
13	Plitvice2003	0,3537	**0,0248**	0,2663	0,1609	**<,0001**	**<,0001**	**<,0001**	**0,0004**	0,2044	**0,0233**	0,9419	0,3137		1,0000	0,3526	0,9291	0,9978
14	Plitvice2004	0,1445	**0,0070**	0,1011	0,0553	**<,0001**	**<,0001**	**<,0001**	**<,0001**	0,0925	**0,0086**	0,7790	0,1536	1,0000		0,6444	0,9985	0,9157
15	Plitvice2005	**0,0005**	**<,0001**	**0,0003**	**0,0001**	**<,0001**	**<,0001**	**<,0001**	**<,0001**	**0,0009**	**<,0001**	**0,0312**	**0,0017**	0,3526	0,6444		0,9889	0,0545
16	Plitvice2006	**0,0154**	**0,0005**	**0,0099**	**0,0049**	**<,0001**	**<,0001**	**<,0001**	**<,0001**	**0,0151**	**0,0011**	0,3109	**0,0277**	0,9291	0,9985	0,9889		0,2653
17	Plitvice2007	0,9219	0,2232	0,8555	0,7071	**0,0015**	**<,0001**	**0,0008**	**0,0070**	0,6507	0,1431	0,9999	0,7974	0,9978	0,9157	0,0545	0,2653	

Tablica 45. Tukeyev post hock test za širinu ploda mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u razdoblju istraživanja od 2003-2007. godine

Lokalitet/godina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Gospić2003		1,0000	1,0000	1,0000	0,3987	0,5324	0,9867	1,0000	1,0000	0,9989	1,0000	1,0000	0,9799	0,1096	**0,0058**	0,1323	0,9724
2	Gospić2004	1,0000		1,0000	1,0000	0,9034	0,9620	1,0000	0,9997	1,0000	0,9566	1,0000	0,9997	0,8091	**0,0320**	**0,0014**	**0,0397**	0,7790
3	Gospić2006	1,0000	1,0000		1,0000	0,5888	0,7258	0,9988	1,0000	1,0000	0,9947	1,0000	1,0000	0,9466	0,0731	**0,0036**	0,0892	0,9319
4	Gospić2007	1,0000	1,0000	1,0000		0,8288	0,9175	1,0000	1,0000	1,0000	0,9745	1,0000	0,9999	0,8613	**0,0413**	**0,0019**	0,0511	0,8355
5	Krasno2003	0,3987	0,9034	0,5888	0,8288		1,0000	0,9597	0,0654	0,9970	0,2866	0,8038	0,7125	0,1080	**0,0006**	**<,0001**	**0,0008**	0,0951
6	Krasno2004	0,5324	0,9620	0,7258	0,9175	1,0000		0,9924	0,1191	0,9991	0,3570	0,8683	0,7905	0,1452	**0,0009**	**<,0001**	**0,0011**	0,1286
7	Krasno2006	0,9867	1,0000	0,9988	1,0000	0,9597	0,9924		0,8222	1,0000	0,7713	0,9962	0,9878	0,4782	**0,0058**	**0,0002**	**0,0075**	0,4411
8	Krasno2007	1,0000	0,9997	1,0000	1,0000	0,0654	0,1191	0,8222		1,0000	0,9990	1,0000	1,0000	0,9768	0,0762	**0,0031**	0,0942	0,9678
9	Medvednica2003	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9970	0,9991	1,0000	1,0000		0,9791	0,9998	0,9985	0,9761	0,2299	**0,0264**	0,2610	0,9696
10	Medvednica2004	0,9989	0,9566	0,9947	0,9745	0,2866	0,3570	0,7713	0,9990	0,9791		1,0000	1,0000	1,0000	0,9247	0,3453	0,9447	1,0000
11	Medvednica2006	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,8038	0,8683	0,9962	1,0000	0,9998	1,0000		1,0000	0,9999	0,5929	0,1112	0,6395	0,9999
12	Medvednica2007	1,0000	0,9997	1,0000	0,9999	0,7125	0,7905	0,9878	1,0000	0,9985	1,0000	1,0000		1,0000	0,6735	0,1430	0,7181	1,0000
13	Plitvice2003	0,9799	0,8091	0,9466	0,8613	0,1080	0,1452	0,4782	0,9768	0,9761	1,0000	0,9999	1,0000		0,6657	0,2134	0,7331	1,0000
14	Plitvice2004	0,1096	**0,0320**	0,0731	**0,0413**	**0,0006**	**0,0009**	**0,0058**	0,0762	0,2299	0,9247	0,5929	0,6735	0,6657		0,9956	1,0000	0,7075
15	Plitvice2005	**0,0058**	**0,0014**	**0,0036**	**0,0019**	**<,0001**	**<,0001**	**0,0002**	**0,0031**	**0,0264**	0,3453	0,1112	0,1430	0,2134	0,9956		0,9916	0,2346
16	Plitvice2006	0,1323	**0,0397**	0,0892	0,0511	**0,0008**	**0,0011**	**0,0075**	**0,0942**	0,2610	0,9447	0,6395	0,7181	0,7331	1,0000	0,9916		0,7719
17	Plitvice2007	0,9724	0,7790	0,9319	0,8355	0,0951	0,1286	0,4411	0,9678	0,9696	1,0000	0,9999	1,0000	1,0000	0,7075	0,2346	0,7719	

Tablica 46. Tukeyev post hock test za indeks d/š ploda mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u razdoblju istraživanja od 2003-2007. godine

Lokalitet/godina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Gospić2003		1,0000	1,0000	1,0000	0,9973	**0,0434**	0,0517	**0,0044**	**1,0000**	**0,0197**	1,0000	0,9377	1,0000	0,9962	1,0000	1,0000	1,0000
2	Gospić2004	1,0000		0,9998	0,9984	1,0000	0,2956	0,3344	**0,0460**	**1,0000**	0,0731	1,0000	0,9982	0,9891	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
3	Gospić2006	1,0000	0,9998		1,0000	0,9916	**0,0308**	**0,0370**	**0,0030**	**1,0000**	**0,0160**	1,0000	0,9123	1,0000	0,9924	1,0000	1,0000	1,0000
4	Gospić2007	1,0000	0,9984	1,0000		0,9697	**0,0186**	**0,0224**	**0,0017**	**1,0000**	**0,0117**	1,0000	0,8653	1,0000	0,9820	0,9999	1,0000	1,0000
5	Krasno2003	0,9973	1,0000	0,9916	0,9697		0,1265	0,1540	**0,0078**	**1,0000**	0,0643	1,0000	0,9994	0,9421	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
6	Krasno2004	**0,0434**	0,2956	**0,0308**	**0,0186**	0,1265		1,0000	0,9984	0,9287	0,8230	0,5355	1,0000	0,1031	0,9980	0,9331	0,6522	0,7200
7	Krasno2006	0,0517	0,3344	**0,0370**	**0,0224**	0,1540	1,0000		0,9962	0,9417	0,7981	0,5662	1,0000	0,1147	0,9988	0,9460	0,6844	0,7502
8	Krasno2007	**0,0044**	**0,0460**	**0,0030**	**0,0017**	**0,0078**	0,9984	0,9962		0,6432	0,9860	0,2246	0,9991	**0,0254**	0,9157	0,6410	0,2861	0,3414
9	Medvednica2003	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9287	0,9417	0,6432		0,0985	1,0000	0,9858	0,9988	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
10	Medvednica2004	**0,0197**	0,0731	**0,0160**	**0,0117**	0,0643	0,8230	0,7981	0,9860	0,0985		**0,0204**	0,6290	**0,0212**	0,5534	0,3161	0,1435	0,1681
11	Medvednica2006	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,5355	0,5662	0,2246	1,0000	**0,0204**		0,6452	1,0000	0,9993	1,0000	1,0000	1,0000
12	Medvednica2007	0,9377	0,9982	0,9123	0,8653	0,9994	1,0000	1,0000	0,9991	0,9858	0,6290	0,6452		0,7809	1,0000	0,9999	0,9963	0,9981
13	Plitvice2003	1,0000	0,9891	1,0000	1,0000	0,9421	0,1031	0,1147	**0,0254**	0,9988	**0,0212**	1,0000	0,7809		0,5223	0,9874	0,9963	0,9907
14	Plitvice2004	0,9962	1,0000	0,9924	0,9820	1,0000	0,9980	0,9988	0,9157	1,0000	0,5534	0,9993	1,0000	0,5223		1,0000	0,9969	0,9990
15	Plitvice2005	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	1,0000	0,9331	0,9460	0,6410	1,0000	0,3161	1,0000	0,9999	0,9874	1,0000		1,0000	1,0000
16	Plitvice2006	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,6522	0,6844	0,2861	1,0000	0,1435	1,0000	0,9963	0,9963	0,9969	1,0000		1,0000
17	Plitvice2007	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,7200	0,7502	0,3414	1,0000	0,1681	1,0000	0,9981	0,9907	0,9990	1,0000	1,0000	

5.9.1. Ovisnost stupnja uroda stabala na duljinu i širinu ploda mukinje (*Sorbus aria* L.)

Tablica 47. Ovisnost stupnja uroda stabala mukinje (*Sorbus aria* L.) u 2003. godini na duljinu ploda

Urod	N	Mean±Std Dev
Loš	3	12,65±0,55
Djeomičan	1	13,54±
Dobar	9	11,20±0,92

Analizom varijance dobivena je statistički značajna razlika između stupnja uroda stabala mukinje u 2003. godini i duljine ploda (F=5,66, p=0,0227) no Tukeyev test ipak nije pokazao statistički značajne razlike. U ostalim godinama istraživanja (2004-2007) nje dobivena statistički značajna razlika.

Tablica 48. Ovisnost stupnja uroda stabala mukinje (*Sorbus aria* L.) u 2003. godini na širinu ploda

Urod	N	Mean±Std Dev
Loš	3	11,22±0,73
Djeomičan	1	11,52±
Dobar	9	10,00±0,72

Analizom varijance dobivena je statistički značajna razlika između stupnja uroda stabala mukinje u 2003. godini i širine ploda (F=4,54, p=0,0396) no Tukeyev test ipak nije pokazao statistički značajne razlike. U ostalim godinama istraživanja (2004-2007) nje dobivena statistički značajna razlika.

5.9.2. Ovisnost prsnog promjera stabala i duljine ploda mukinje (*Sorbus aria* L.) iz uroda 2003. godine

Analizom varijance dokazan je utjecaj prsnog promjera stabla na duljinu ploda mukinje (F=55,63, p=0,0050). Regresijskom analizom dokazana je pozitivna i vrlo visoka ovisnost između ovih svojstava (R=0,9488).

5.10. Morfometrijska mjerenja plodova jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) iz uroda 2003-2007. godine

Tablica 49. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja plodova jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine

Lokalitet	N	Širina ploda-2003				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Plitvice	120	9,00	1,17	0,11	8,79	9,21
Medvednica	300	8,59	0,88	0,05	8,49	8,69
Total	**420**	**8,71**	**0,99**	**0,05**	**8,62**	**8,81**

Tablica 50. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja plodova jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine

Lokalitet	N	Širina ploda-2004				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Plitvice	76	10,47	1,54	0,18	10,12	10,82
Medvednica	209	7,98	0,72	0,05	7,88	8,08
Total	**285**	**8,65**	**1,49**	**0,09**	**8,47**	**8,82**

Tablica 51. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja plodova jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa lokaliteta Plitvice u Republici Hrvatskoj iz uroda 2005. godine

Varijable	Godina	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Duljina ploda	2005	30	10,35	10,47	8,78	11,38	0,44	0,66
Širina ploda		30	10,68	10,68	8,63	12,44	0,86	0,93
D/š ploda		30	0,97	0,97	0,84	1,07	0,00	0,06

Tablica 52. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja plodova jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2006. godine

Lokalitet	N	Duljina ploda-2006					Širina ploda-2006					Dp/šp-2006				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Plitvice	120	8,79	0,85	0,08	8,63	8,94	9,40	1,01	0,09	9,22	9,59	0,94	0,06	0,01	0,93	0,95
Medvednica	270	8,42	0,81	0,05	8,32	8,51	9,00	0,91	0,06	8,89	9,11	0,98	0,69	0,04	0,89	1,06
Total	**390**	**8,53**	**0,84**	**0,04**	**8,45**	**8,61**	**9,13**	**0,96**	**0,05**	**9,03**	**9,22**	**0,96**	**0,57**	**0,03**	**0,91**	**1,02**

Tablica 53. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja plodova jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa lokaliteta Plitvice u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine

Varijable	Godina	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Duljina ploda	2007	30	8,41	8,36	7,65	9,83	0,30	0,55
Širina ploda		30	8,72	8,62	7,58	10,43	0,49	0,70
D/š ploda		30	0,97	0,97	0,87	1,05	0,00	0,05

Tablica 54. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja plodova jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) u Republici Hrvatskoj iz razdoblja uroda od 2003-2007. godine

Varijable	Godina	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Duljina ploda								
Širina ploda	2003	420	8,71	8,70	6,00	13,30	0,98	0,99
D/š ploda								
Duljina ploda								
Širina ploda	2004	285	8,65	8,24	6,39	13,90	2,22	1,49
D/š ploda								
Duljina ploda			10,35	10,47	8,78	11,38	0,44	0,66
Širina ploda	2005	30	10,68	10,68	8,63	12,44	0,86	0,93
D/š ploda			0,97	0,97	0,84	1,07	0,00	0,06
Duljina ploda			8,53	8,51	5,72	11,54	0,70	0,84
Širina ploda	2006	390	9,13	9,08	0,87	12,51	0,91	0,96
D/š ploda			0,96	0,93	0,72	12,17	0,33	0,57
Duljina ploda			8,41	8,36	7,65	9,83	0,30	0,55
Širina ploda	2007	30	8,72	8,62	7,58	10,43	0,49	0,70
D/š ploda 2			0,97	0,97	0,87	1,05	0,00	0,05

Tablica 55. Analiza varijance za duljinu, širinu i indeks d/š ploda jarebike (*Sorbus aucuparia* L.)

Izvor varijabilnosti	Duljina ploda (mm)		Širina ploda (mm)		D/š ploda	
	F	p	F	p	F	p
Stablo	0,4	0,6819	2,2	0,1292	0,07	0,9364
Lokalitet	0,47	0,507	4,24	**0,0487**	0	0,9652
Godina	1,79	0,2076	2,69	0,051	0,04	0,9871
Lokalitet*godina			12,29	**0,0001**		

Analizom varijance dokazana je statistički značajna razlika u širini ploda jarebike s obzirom na lokalitete i lokalitet*godina.

Tablica 56. Duljina, širina i indeks d/š ploda jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj za istraživano razdoblje od 2003-2007. godine

Lokalitet	N	Duljina ploda (mm)	Širina ploda (mm)	D/š ploda
Medvednica	26	8,42±0,46	8,57±0,55	0,97±0,14
Plitvice	13	9,23±0,94	9,59±1,08	0,94±0,03

Plodovi jarebike sa lokaliteta Medvednica, za pet godina istraživanja, imali su prosječnu duljinu 8,42 mm odnosno sa lokaliteta Plitvice 9,23 mm. Prosječna širina plodova sa lokaliteta Medvednica iznosila je 8,57 mm odnosno sa lokaliteta Plitvice 9,59 mm. Prosječan indeks d/š ploda jarebike sa lokaliteta Medvednica iznosio je 0,97 odnosno sa lokaliteta Plitvice 0,94.

Tablica 57. Tukeyev post hock test za širinu ploda jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj u razdoblju istraživanja od 2003-2007. godine.

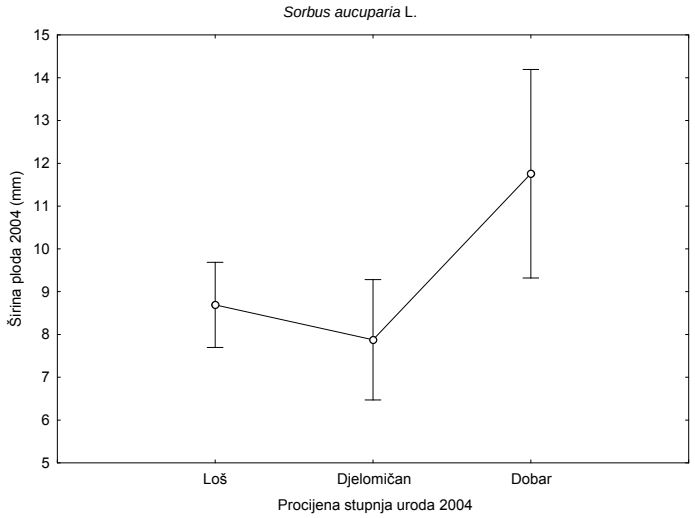
	Lokalitet/godina	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Medvednica2003		0,2532	0,8182	0,5889	**0,0032**	**0,0374**	0,1795	0,9700
2	Medvednica2004	0,2532		**0,0160**	0,0664	**0,0002**	**0,0057**	**0,0109**	0,5548
3	Medvednica2006	0,8182	**0,0160**		0,9560	**0,0181**	0,1027	0,5839	0,9996
4	Plitvice2003	0,5889	0,0664	0,9560		**0,0179**	0,1103	0,9732	1,0000
5	Plitvice2004	**0,0032**	**0,0002**	**0,0181**	**0,0179**		0,9996	0,1338	0,1458
6	Plitvice2005	**0,0374**	**0,0057**	0,1027	0,1103	0,9996		0,3193	0,1889
7	Plitvice2006	0,1795	**0,0109**	0,5839	0,9732	0,1338	0,3193		0,9844
8	Plitvice2007	0,9700	0,5548	0,9996	1,0000	0,1458	0,1889	0,9844	

5.10.1. Ovisnost stupnja uroda stabala na širinu i indeks d/š ploda jarebike (*Sorbus aucuparia* L.)

Tablica 58. Ovisnost stupnja uroda stabala jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) u 2004. godini i širine ploda

Urod 2004	N	Mean±Std Dev
Loš	6	8,69±1,20
Djelomičan	3	7,87±0,35
Dobar	1	11,76±

Analizom varijance dobivena je statistički značajna razlika između stupnja uroda stabala jarebike u 2004. godini i širine ploda (F=5,36, p=0,0388). Tukeyev test pokazao je statistički značajne razlike u širini ploda jedino između uroda djelomičan i dobar (p=0,0324). U ostalim godinama istraživanja (2004-2007) nje dobivena statistički značajna razlika.



Slika 45. Stupanj uroda stabala jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) u 2004. godini i širina ploda

5.10.2. Ovisnost stupnja uroda stabala na indeks d/š ploda jarebike (*Sorbus aucuparia* L.)

Tablica 59. Ovisnost stupnja uroda stabala jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) u 2006. godini na indeks d/š ploda

Urod 2006	N	Mean±Std Dev
Djelomičan	1	1,32±
Dobar	12	0,95±0,06

Analizom varijance dobivena je statistički značajna razlika između djelomičnog i dobrog stupnja uroda stabala jarebike u 2006. godini i indeksa d/š ploda (F=44,4, p= <,0001). U ostalim godinama istraživanja (2004-2007) nje dobivena statistički značajna razlika.

5.10.3. Ovisnost visine krošnje na širinu ploda jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) iz uroda 2003. godine

Analizom varijance dokazana je statistički značajna razlika u širini ploda jarebike iz uroda 2003. godine obzirom na visinu krošnje stabla (F=15,43, p=0,0035). Regresijskom analizom dokazana je pozitivna i značajna povezanost između ovih svojstava (R=0,6316).

5.11. Morfometrijska mjerenja plodova oskoruše (*Sorbus domestica* L.) iz uroda 2003-2007. godine

Tablica 60. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja plodova oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine

Lokalitet	N	Duljina ploda-2003					Širina ploda-2003					Dp/šp-2003				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	60	19,68	1,63	0,21	19,26	20,10	19,39	1,71	0,22	18,95	19,83	1,02	0,06	0,01	1,00	1,03
N. Vinodolski	48	20,18	2,86	0,41	19,35	21,01	22,52	3,18	0,46	21,60	23,45	0,90	0,07	0,01	0,88	0,92
Ogulin	150	22,39	2,62	0,21	21,96	22,81	23,74	2,81	0,23	23,29	24,20	0,95	0,08	0,01	0,93	0,96
N. Kapela	80	27,32	3,21	0,36	26,61	28,04										
Total	**338**	**22,76**	**3,84**	**0,21**	**22,35**	**23,17**	**22,50**	**3,20**	**0,20**	**22,11**	**22,90**	**0,95**	**0,08**	**0,01**	**0,94**	**0,96**

Tablica 61. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja plodova oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine

Lokalitet	N	Duljina ploda-2004					Širina ploda-2004					Dp/šp-2004				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	60	23,00	1,89	0,24	22,52	23,49	23,22	2,09	0,27	22,68	23,76	0,99	0,06	0,01	0,98	1,01
N. Vinodolski	36	21,24	2,12	0,35	20,53	21,96	24,24	2,56	0,43	23,38	25,11	0,88	0,07	0,01	0,86	0,90
Ogulin	81	25,40	1,95	0,22	24,97	25,83	26,38	2,41	0,27	25,85	26,92	0,97	0,07	0,01	0,95	0,98
N. Kapela	66	26,07	2,62	0,32	25,43	26,72	26,06	2,52	0,31	25,44	26,68	1,00	0,06	0,01	0,99	1,02
Total	**243**	**24,37**	**2,77**	**0,18**	**24,02**	**24,72**	**25,20**	**2,73**	**0,17**	**24,85**	**25,54**	**0,97**	**0,07**	**0,00**	**0,96**	**0,98**

Tablica 62. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja plodova oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2005. godine

Lokalitet	N	Duljina ploda-2005					Širina ploda-2005					Dp/šp-2005				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
N. Vinodolski	57	23,41	1,54	0,20	23,00	23,82	25,19	2,37	0,31	24,56	25,82	0,94	0,08	0,01	0,91	0,96
Ogulin	49	25,05	2,52	0,36	24,33	25,78	24,87	2,64	0,38	24,11	25,62	1,01	0,06	0,01	0,99	1,03
N. Kapela	45	27,11	2,68	0,40	26,30	27,91	26,49	2,26	0,34	25,81	27,17	1,02	0,05	0,01	1,01	1,04
Total	**151**	**25,05**	**2,71**	**0,22**	**24,61**	**25,48**	**25,47**	**2,51**	**0,20**	**25,07**	**25,87**	**0,99**	**0,08**	**0,01**	**0,97**	**1,00**

Tablica 63. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja plodova oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2006. godine

Lokalitet	N	Duljina ploda-2006					Širina ploda-2006					Dp/šp-2006				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	30	25,20	1,93	0,35	24,48	25,92	24,00	2,11	0,38	23,21	24,79	1,05	0,04	0,01	1,04	1,07
N. Vinodolski	58	23,61	2,36	0,31	22,98	24,23	25,29	2,61	0,34	24,60	25,97	0,94	0,07	0,01	0,92	0,95
Ogulin	81	23,96	2,59	0,29	23,39	24,54	25,27	2,55	0,28	24,71	25,84	0,95	0,09	0,01	0,93	0,97
N. Kapela	35	25,90	2,57	0,43	25,02	26,79	24,83	2,81	0,47	23,87	25,80	1,05	0,11	0,02	1,01	1,09
Total	**204**	**24,38**	**2,57**	**0,18**	**24,02**	**24,73**	**25,01**	**2,57**	**0,18**	**24,66**	**25,37**	**0,98**	**0,10**	**0,01**	**0,97**	**0,99**

Tablica 64. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja plodova oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine

Lokalitet	N	Duljina ploda-2007					Širina ploda-2007					Dp/šp-2007				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	30	24,94	1,59	0,29	24,35	25,53	28,38	1,55	0,28	27,80	28,96	0,88	0,05	0,01	0,86	0,90
N. Vinodolski	90	22,45	2,40	0,25	21,95	22,96	25,07	2,14	0,23	24,62	25,52	0,90	0,07	0,01	0,88	0,91
Ogulin	150	25,47	2,47	0,20	25,07	25,87	26,05	2,48	0,20	25,65	26,45	0,98	0,08	0,01	0,97	0,99
N. Kapela	75	27,37	3,17	0,37	26,64	28,10	26,00	2,48	0,29	25,43	26,57	1,05	0,07	0,01	1,04	1,07
Total	**345**	**25,05**	**3,09**	**0,17**	**24,73**	**25,38**	**25,99**	**2,47**	**0,13**	**25,72**	**26,25**	**0,97**	**0,09**	**0,01**	**0,96**	**0,98**

Tablica 65. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja plodova oskoruše (*Sorbus domestica* L.) u Republici Hrvatskoj iz razdoblja uroda od 2003-2007. godine

Varijable	Godina	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Duljina ploda	2003	338	22,76	22,15	13,80	35,40	14,71	3,84
Širina ploda		258	22,50	22,40	14,60	30,30	10,25	3,20
D/š ploda		258	0,95	0,95	0,78	1,19	0,01	0,08
Duljina ploda	2004	243	24,37	24,42	15,22	30,55	7,68	2,77
Širina ploda			25,20	25,47	18,24	31,47	7,43	2,73
D/š ploda			0,97	0,98	0,76	1,18	0,01	0,07
Duljina ploda	2005	151	25,05	24,65	18,22	33,96	7,32	2,71
Širina ploda			25,47	25,61	17,69	32,42	6,30	2,51
D/š ploda			0,99	1,00	0,81	1,14	0,01	0,08
Duljina ploda	2006	204	24,38	24,51	18,15	32,84	6,59	2,57
Širina ploda			25,01	25,11	14,06	32,08	6,63	2,57
D/š ploda			0,98	0,98	0,79	1,61	0,01	0,10
Duljina ploda	2007	345	25,05	24,92	14,79	33,73	9,52	3,09
Širina ploda			25,99	25,88	16,96	31,92	6,09	2,47
D/š ploda 2			0,97	0,96	0,73	1,25	0,01	0,09

Tablica 66. Analiza varijance za duljinu, širinu i indeks d/š ploda oskoruše (*Sorbus domestica* L.)

Izvor varijabilnosti	Duljina ploda (mm)		Širina ploda (mm)		D/š ploda	
	F	p	F	p	F	p
Stablo	1,97	0,1222	0,91	0,4715	0,92	0,4659
Lokalitet	0,31	0,8165	0,6	0,6219	2,29	0,0983
Godina	4,48	**0,0055**	7,47	**0,0003**	0,92	0,4651
Lokalitet*godina	2,46	**0,0235**	1,4	0,226	0,99	0,4755

Analizom varijance dokazana je statistički značajna razlika u duljini ploda oskoruše s obzirom na godine istraživanja odnosno lokalitet*godina. Tukeyev post hock test pokazao je statistički značajne razlike jedino za svojstvo duljine ploda.

Tablica 67. Duljina, širina i indeks d/š ploda oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj za istraživano razdoblje od 2003-2007. godine

Lokalitet	N	Duljina ploda (mm)	Širina ploda (mm)	D/š ploda
N. Kapela	13	26,07±2,55	25,13±2,22	1,03±0,04
N. Vinodolski	15	21,90±2,00	23,97±2,34	0,92±0,04
Ogulin	21	24,27±1,91	25,09±1,65	0,97±0,05
Rab	6	22,58±2,50	22,93±3,46	0,99±0,06

Prosječno najveću duljinu, za pet godina istraživanja, imali su plodovi oskoruše sa lokaliteta N. Kapela (26,07 mm), slijedi duljina plodova sa lokaliteta Ogulin (24,27 mm), Rab (22,58 mm) odnosno N. Vinodolski (21,90 mm). Prosječno najveću širinu, za pet godina istraživanja, imali su plodovi oskoruše sa lokaliteta N. Kapela (25,13 mm), slijedi širina plodova sa lokaliteta Ogulin (25,09 mm), N. Vinodolski (23,97 mm) odnosno Rab (22,93 mm). Prosječni indeks d/š ploda, za pet godina istraživanja, iznosio je 0,92 na lokalitetu N. Vinodolski, na lokalitetu Ogulin 0,97, na lokalitetu Rab 0,99 odnosno na lokalitetu N. Kapela 1,03.

Tablica 68. Tukeyev post hock test za duljinu ploda oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u razdoblju istraživanja od 2003-2007. godine.

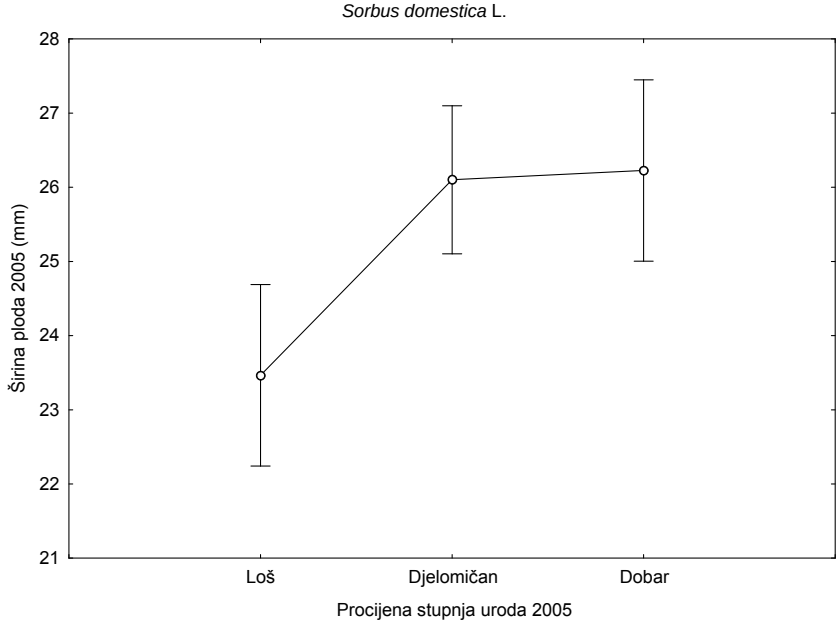
	Lokalitet/godina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	N. Kapela2003		0,9474	1,0000	0,8935	1,0000	**0,0003**	**0,0021**	0,2426	0,5731	0,0845	**0,0155**	0,8787	0,9715	0,1516	0,9223	0,1537	0,9571	1,0000	0,9998
2	N. Kapela2004	0,9474		0,9850	1,0000	0,9861	**0,0327**	0,1500	0,9963	1,0000	0,9191	0,6556	1,0000	1,0000	0,9900	1,0000	0,7921	1,0000	1,0000	1,0000
3	N. Kapela2005	1,0000	0,9850		0,9545	1,0000	**0,0018**	**0,0094**	0,4333	0,7636	0,1980	0,0627	0,9644	0,9908	0,3297	0,9801	0,2250	0,9770	1,0000	0,9999
4	N. Kapela2006	0,8935	1,0000	0,9545		0,9566	0,1836	0,4994	1,0000	1,0000	0,9976	0,9663	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9453	1,0000	1,0000	1,0000
5	N. Kapela2007	1,0000	0,9861	1,0000	0,9566		**0,0006**	**0,0040**	0,3620	0,7267	0,1403	**0,0300**	0,9597	0,9928	0,2460	0,9789	0,2096	0,9821	1,0000	1,0000
6	N. Vinodolski2003	**0,0003**	**0,0327**	**0,0018**	0,1836	**0,0006**		1,0000	0,4386	0,1602	0,7766	0,8266	**0,0114**	0,0954	0,3834	**0,0084**	1,0000	0,8015	0,6317	0,3364
7	N. Vinodolski2004	**0,0021**	0,1500	**0,0094**	0,4994	**0,0040**	1,0000		0,8585	0,5051	0,9888	0,9967	0,0726	0,3126	0,8310	0,0552	1,0000	0,9655	0,8232	0,6284
8	N. Vinodolski2005	0,2426	0,9963	0,4333	1,0000	0,3620	0,4386	0,8585		1,0000	1,0000	1,0000	0,9913	0,9995	1,0000	0,9810	0,9984	1,0000	0,9994	0,9998
9	N. Vinodolski2006	0,5731	1,0000	0,7636	1,0000	0,7267	0,1602	0,5051	1,0000		0,9996	0,9859	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9723	1,0000	1,0000	1,0000
10	N. Vinodolski2007	0,0845	0,9191	0,1980	0,9976	0,1403	0,7766	0,9888	1,0000	0,9996		1,0000	0,8516	0,9766	1,0000	0,7907	1,0000	1,0000	0,9940	0,9938
11	Ogulin2003	**0,0155**	0,6556	0,0627	0,9663	**0,0300**	0,8266	0,9967	1,0000	0,9859	1,0000		0,4123	0,8557	1,0000	0,3321	1,0000	1,0000	0,9819	0,9664
12	Ogulin2004	0,8787	1,0000	0,9644	1,0000	0,9597	**0,0114**	0,0726	0,9913	1,0000	0,8516	0,4123		1,0000	0,9681	1,0000	0,7498	1,0000	1,0000	1,0000
13	Ogulin2005	0,9715	1,0000	0,9908	1,0000	0,9928	0,0954	0,3126	0,9995	1,0000	0,9766	0,8557	1,0000		0,9985	1,0000	0,8693	1,0000	1,0000	1,0000
14	Ogulin2006	0,1516	0,9900	0,3297	1,0000	0,2460	0,3834	0,8310	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9681	0,9985		0,9393	0,9982	1,0000	0,9991	0,9996
15	Ogulin2007	0,9223	1,0000	0,9801	1,0000	0,9789	**0,0084**	0,0552	0,9810	1,0000	0,7907	0,3321	1,0000	1,0000	0,9393		0,7038	1,0000	1,0000	1,0000
16	Rab2003	0,1537	0,7921	0,2250	0,9453	0,2096	1,0000	1,0000	0,9984	0,9723	1,0000	1,0000	0,7498	0,8693	0,9982	0,7038		0,8793	0,4383	0,8071
17	Rab2004	0,9571	1,0000	0,9770	1,0000	0,9821	0,8015	0,9655	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,8793		0,9988	1,0000
18	Rab2006	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,6317	0,8232	0,9994	1,0000	0,9940	0,9819	1,0000	1,0000	0,9991	1,0000	0,4383	0,9988		1,0000
19	Rab2007	0,9998	1,0000	0,9999	1,0000	1,0000	0,3364	0,6284	0,9998	1,0000	0,9938	0,9664	1,0000	1,0000	0,9996					

5.11.1. Ovisnost između stupnja uroda stabala oskoruše (*Sorbus domestica* L.) i širine ploda

Tablica 69. Ovisnost između stupnja uroda stabala oskoruše (*Sorbus domestica* L.) u 2005. godini i širine ploda

Urod 2005	N	Mean±Std Dev
Loš	2	23,47±0,25
Djelomičan	3	26,10±0,64
Dobar	2	26,23±0,83

Analizom varijance dobivena je statistički značajna razlika između stupnja uroda stabala oskoruše u 2005. godini i širine ploda (F=13,2, p=0,0173). Tukeyev test pokazao je statistički značajne razlike u širini ploda između uroda loš i djelomičan (p=0,0214) odnosno loš i dobar (p=0,0251). U ostalim godinama istraživanja (2004-2007) nije dobivena statistički značajna razlika.



Slika 46. Stupnj uroda stabala oskoruše (*Sorbus domestica* L.) u 2005. godini i širina ploda

5.11.2. Ovisnost između širine ploda oskoruše (*Sorbus domestica* L.) iz uroda 2003. godine i nadmorske visine stabala

Analizom varijance dokazana je statistički značajna razlika između širine ploda oskoruše iz uroda 2003. godine i nadmorske visine stabala (F=5,01, p=0,0666). Regresijskom analizom dobivena je pozitivna i značajna ovisnost između ovih svojstava (R=0,4549).

5.12. Morfometrijska mjerenja plodova brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) iz uroda 2003-2007. godine

Tablica 70. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja plodova brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine

Lokalitet	N	Duljina ploda-2003					Širina ploda-2003					Dp/šp-2003				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ogulin	120	15,30	2,18	0,20	14,90	15,69	11,46	1,36	0,12	11,22	11,71	1,35	0,24	0,02	1,31	1,39
Korenica	30	14,52	1,45	0,26	13,98	15,06	11,10	0,90	0,16	10,77	11,44	1,31	0,13	0,02	1,27	1,36
Medvednica	300	15,85	2,00	0,12	15,62	16,07	12,10	1,25	0,07	11,96	12,24	1,32	0,16	0,01	1,30	1,33
Psunj	272	14,20	2,09	0,13	13,95	14,45	11,89	1,28	0,08	11,74	12,04	1,20	0,16	0,01	1,18	1,22
J. Dilj	290	13,85	1,71	0,10	13,65	14,05	11,85	1,60	0,09	11,67	12,04	1,18	0,17	0,01	1,16	1,20
S. Dilj	60	13,95	1,78	0,23	13,49	14,41	11,92	1,20	0,15	11,61	12,23	1,17	0,12	0,02	1,14	1,20
Total	**1072**	**14,69**	**2,12**	**0,06**	**14,56**	**14,81**	**11,87**	**1,38**	**0,04**	**11,79**	**11,95**	**1,25**	**0,18**	**0,01**	**1,23**	**1,26**

Tablica 71. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja plodova brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine

Lokalitet	N	Duljina ploda-2004					Širina ploda-2004					Dp/šp-2004				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ogulin	85	13,49	1,96	0,21	13,07	13,91	10,93	1,54	0,17	10,60	11,27	1,26	0,25	0,03	1,20	1,31
Korenica	30	13,89	1,73	0,32	13,24	14,53	11,03	0,77	0,14	10,74	11,32	1,26	0,13	0,02	1,21	1,31
Medvednica	35	13,70	1,42	0,24	13,21	14,19	11,63	1,14	0,19	11,24	12,02	1,18	0,10	0,02	1,15	1,21
Psunj	124	13,67	1,46	0,13	13,41	13,93	11,60	1,29	0,12	11,37	11,82	1,19	0,11	0,01	1,16	1,21
J. Dilj	105	12,21	1,65	0,16	11,89	12,53	12,21	1,50	0,15	11,92	12,50	1,00	0,08	0,01	0,99	1,02
S. Dilj	36	11,59	1,08	0,18	11,23	11,96	11,02	1,61	0,27	10,48	11,56	1,07	0,14	0,02	1,02	1,11
Total	**415**	**13,10**	**1,78**	**0,09**	**12,93**	**13,27**	**11,53**	**1,46**	**0,07**	**11,39**	**11,67**	**1,15**	**0,18**	**0,01**	**1,13**	**1,17**

Tablica 72. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja plodova brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2005. godine

Lokalitet	N	Duljina ploda-2005					Širina ploda-2005					Dp/šp-2005				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ogulin	32	15,37	2,09	0,37	14,61	16,12	11,28	1,81	0,32	10,63	11,93	1,38	0,17	0,03	1,32	1,44
Korenica	20	12,70	1,44	0,32	12,02	13,37	10,87	1,46	0,33	10,19	11,55	1,17	0,11	0,02	1,12	1,22
Psunj	55	12,53	1,38	0,19	12,16	12,90	10,91	0,92	0,12	10,66	11,16	1,15	0,12	0,02	1,12	1,18
J. Dilj	88	14,01	2,26	0,24	13,53	14,48	12,74	1,76	0,19	12,36	13,11	1,10	0,11	0,01	1,08	1,12
S. Dilj	40	12,89	1,39	0,22	12,44	13,33	12,35	1,42	0,23	11,89	12,80	1,05	0,14	0,02	1,01	1,10
Total	**235**	**13,54**	**2,08**	**0,14**	**13,28**	**13,81**	**11,88**	**1,72**	**0,11**	**11,66**	**12,11**	**1,15**	**0,16**	**0,01**	**1,13**	**1,17**

Tablica 73. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja plodova brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2006. godine

Lokalitet	N	Duljina ploda-2006					Širina ploda-2006					Dp/šp-2006				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ogulin	120	15,73	2,41	0,22	15,29	16,16	12,73	1,54	0,14	12,45	13,01	1,25	0,20	0,02	1,21	1,28
Korenica	10	11,62	1,23	0,39	10,74	12,50	10,25	0,75	0,24	9,71	10,78	1,14	0,13	0,04	1,04	1,23
Medvednica	129	14,13	1,60	0,14	13,85	14,41	11,45	1,16	0,10	11,25	11,65	1,24	0,12	0,01	1,22	1,26
Psunj	60	12,46	1,53	0,20	12,06	12,85	11,21	1,54	0,20	10,81	11,61	1,12	0,08	0,01	1,09	1,14
J. Dilj	187	12,71	1,70	0,12	12,47	12,96	12,14	1,69	0,12	11,89	12,38	1,05	0,09	0,01	1,04	1,07
S. Dilj	30	12,49	1,49	0,27	11,93	13,04	12,73	1,35	0,25	12,23	13,23	0,98	0,06	0,01	0,96	1,01
Total	**536**	**13,67**	**2,23**	**0,10**	**13,48**	**13,86**	**12,00**	**1,60**	**0,07**	**11,86**	**12,13**	**1,15**	**0,16**	**0,01**	**1,13**	**1,16**

Tablica 74. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja plodova brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine

Lokalitet	N	Duljina ploda-2007					Širina ploda-2007					Dp/šp-2007				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ogulin	120	14,31	1,88	0,17	13,97	14,65	12,44	1,31	0,12	12,20	12,68	1,16	0,16	0,01	1,13	1,19
Korenica	30	13,71	1,63	0,30	13,10	14,31	10,73	0,88	0,16	10,40	11,06	1,28	0,13	0,02	1,23	1,33
Medvednica	242	14,09	1,60	0,10	13,89	14,29	12,03	1,18	0,08	11,88	12,18	1,17	0,11	0,01	1,16	1,19
Psunj	59	13,79	1,28	0,17	13,45	14,12	12,10	1,70	0,22	11,66	12,54	1,15	0,12	0,02	1,12	1,18
J. Dilj	119	12,48	1,78	0,16	12,15	12,80	11,95	1,71	0,16	11,64	12,26	1,05	0,08	0,01	1,03	1,06
S. Dilj	59	13,33	1,72	0,22	12,88	13,78	12,12	1,51	0,20	11,73	12,52	1,11	0,13	0,02	1,07	1,14
Total	**629**	**13,71**	**1,80**	**0,07**	**13,57**	**13,85**	**12,04**	**1,43**	**0,06**	**11,93**	**12,16**	**1,14**	**0,13**	**0,01**	**1,13**	**1,15**

Tablica 75. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja plodova brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) u Republici Hrvatskoj iz razdoblja uroda od 2003-2007. godine

Varijable	Godina	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Duljina ploda	2003	1072	14,69	14,60	8,60	26,00	4,48	2,12
Širina ploda			11,87	11,90	6,70	16,40	1,90	1,38
D/š ploda			1,25	1,22	0,20	2,06	0,03	0,18
Duljina ploda	2004	415	13,10	13,10	8,43	18,70	3,17	1,78
Širina ploda			11,53	11,39	8,37	15,69	2,14	1,46
D/š ploda			1,15	1,14	0,81	1,77	0,03	0,18
Duljina ploda	2005	235	13,54	13,12	9,88	19,83	4,32	2,08
Širina ploda			11,88	11,64	8,30	17,20	2,97	1,72
D/š ploda			1,15	1,13	0,87	1,68	0,03	0,16
Duljina ploda	2006	536	13,67	13,48	8,19	21,69	4,96	2,23
Širina ploda			12,00	11,87	8,51	16,54	2,57	1,60
D/š ploda			1,15	1,11	0,82	1,58	0,03	0,16
Duljina ploda	2007	629	13,71	13,76	8,39	19,65	3,23	1,80
Širina ploda			12,04	12,02	8,13	17,47	2,04	1,43
D/š ploda 2			1,14	1,14	0,81	1,63	0,02	0,13

Tablica 76. Analiza varijance za duljinu, širinu i indeks d/š ploda brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz)

Izvor varijabilnosti	Duljina ploda (mm)		Širina ploda (mm)		D/š ploda	
	F	p	F	p	F	p
Stablo	5,74	**0,0001**	3,86	**0,0035**	7,68	**<,0001**
Lokalitet	4,25	**0,0037**	2,61	**0,0419**	7,35	**<,0001**
Godina	4,75	**0,0017**	0,48	0,7485	5,06	**0,0012**
Lokalitet*godina	1,45	0,1277	1,01	0,4557	0,59	0,8985

Analizom varijance dokazana je statistički značajna razlika u duljini ploda i indeksu d/š ploda brekinje s obzirom na stablo, lokalitet i godinu dok se širina ploda statistički značajno razlikovala samo s obzirom na stablo i lokalitet. Tukeyev post hock test pokazao je statistički značajne razlike za svojstva duljine ploda i indeks d/š ploda.

Tablica 77. Duljina, širina i indeks d/š ploda brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj za istraživano razdoblje od 2003-2007. godine

Lokalitet	N	Duljina ploda (mm)	Širina ploda (mm)	D/š ploda
J. Dilj	30	13,12±1,44	12,03±1,17	1,10±0,11
Korenica	5	13,29±1,14	10,80±0,34	1,21±0,07
Medvednica	28	14,62±1,45	11,83±0,74	1,24±0,10
Ogulin	17	14,83±1,61	12,12±1,45	1,24±0,20
Psunj	23	13,55±1,35	11,64±0,80	1,17±0,11
S. Dilj	9	12,93±1,09	11,83±1,09	1,10±0,12

Prosječno najveću duljinu, za pet godina istraživanja, imali su plodovi brekinje sa lokaliteta Ogulin (14,83 mm), slijedi duljina plodova sa lokaliteta Medvednica (14,62 mm), Psunj (13,55 mm), Korenica (13,29 mm), J. Dilj (13,12 mm) odnosno S. Dilj 12,93 mm. Prosječno najveću širinu, za pet godina istraživanja, imali su plodovi brekinje sa lokaliteta Ogulin (12,12 mm), slijedi širina plodova sa lokaliteta J. Dilj (12,03 mm), Medvednica i S. Dilj (11,83 mm), Psunj (11,64mm) odnosno Korenica (10,80 mm). Prosječni indeks d/š ploda, za pet godina istraživanja, iznosio je 1,10 na lokalitetima J. Dilj i S. Dilj, na lokalitetu Psunj 1,17, na lokalitetu Korenica 1,21 odnosno na lokalitetima Medvednica i Ogulin 1,24.

Tablica 78. Tukeyev post hock test za duljinu ploda brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj u razdoblju istraživanja od 2003-2007. godine (1 dio)

	Lokalitet/godina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	J. Dilj2003		0,2123	1,0000	0,9861	0,8807	0,0738	1,0000	1,0000	1,0000	0,0162	0,9996	0,7817
2	J. Dilj2004	0,2123		0,6919	0,9968	1,0000	**<,0001**	0,7990	0,5269	0,2312	**<,0001**	0,1269	**0,0125**
3	J. Dilj2005	1,0000	0,6919		0,9999	0,9915	0,3546	1,0000	1,0000	1,0000	**0,0464**	0,9998	0,8503
4	J. Dilj2006	0,9861	0,9968	0,9999		1,0000	**0,0009**	0,9998	0,9998	0,9902	**0,0006**	0,7525	0,1785
5	J. Dilj2007	0,8807	1,0000	0,9915	1,0000		**0,0011**	0,9910	0,9837	0,8896	**0,0004**	0,5172	0,0941
6	Medvednica2003	0,0738	**<,0001**	0,3546	**0,0009**	**0,0011**		0,9564	0,0583	0,0813	0,9601	1,0000	1,0000
7	Medvednica2004	1,0000	0,7990	1,0000	0,9998	0,9910	0,9564		1,0000	1,0000	0,3259	1,0000	0,9906
8	Medvednica2006	1,0000	0,5269	1,0000	0,9998	0,9837	0,0583	1,0000		1,0000	**0,0134**	0,9979	0,7010
9	Medvednica2007	1,0000	0,2312	1,0000	0,9902	0,8896	0,0813	1,0000	1,0000		**0,0187**	0,9997	0,7998
10	Ogulin2003	**0,0162**	**<,0001**	**0,0464**	**0,0006**	**0,0004**	0,9601	0,3259	**0,0134**	**0,0187**		0,5073	0,9995
11	Ogulin2004	0,9996	0,1269	0,9998	0,7525	0,5172	1,0000	1,0000	0,9979	0,9997	0,5073		1,0000
12	Ogulin2005	0,7817	**0,0125**	0,8503	0,1785	0,0941	1,0000	0,9906	0,7010	0,7998	0,9995	1,0000	
13	Ogulin2006	**0,0029**	**<,0001**	**0,0115**	**<,0001**	**<,0001**	0,7338	0,1418	**0,0025**	0,0035	1,0000	0,2077	0,9828
14	Ogulin2007	0,3333	**0,0010**	0,4806	**0,0285**	**0,0147**	1,0000	0,9013	0,2737	0,3574	0,9999	0,9945	1,0000
15	Psunj2003	1,0000	0,1601	1,0000	0,9711	0,8187	0,1315	1,0000	1,0000	1,0000	**0,0246**	1,0000	0,8482
16	Psunj2004	1,0000	0,8644	1,0000	1,0000	0,9994	0,1310	1,0000	1,0000	1,0000	**0,0174**	0,9953	0,6749
17	Psunj2005	0,6669	1,0000	0,9134	0,9999	1,0000	**0,0010**	0,9265	0,8727	0,6687	**0,0002**	0,3150	**0,0487**
18	Psunj2006	0,9867	1,0000	0,9987	1,0000	1,0000	**0,0414**	0,9973	0,9984	0,9862	**0,0045**	0,7460	0,2383
19	Psunj2007	1,0000	0,9592	1,0000	1,0000	0,9999	0,2901	1,0000	1,0000	1,0000	**0,0354**	0,9972	0,7470
20	S. Dilj2003	1,0000	0,9942	1,0000	1,0000	0,9993	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
21	S. Dilj2004	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9978	1,0000	1,0000
22	S. Dilj2005	1,0000	0,9998	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
23	S. Dilj2006	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
24	S. Dilj2007	1,0000	0,9995	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

Tablica 78a. Tukeyev post hock test za duljinu ploda brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj u razdoblju istraživanja od 2003-2007. godine (2 dio)

	Lokalitet/godina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	J. Dilj2003	**0,0029**	0,3333	1,0000	1,0000	0,6669	0,9867	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
2	J. Dilj2004	**<,0001**	**0,0010**	0,1601	0,8644	1,0000	1,0000	0,9592	0,9942	1,0000	0,9998	1,0000	0,9995
3	J. Dilj2005	**0,0115**	0,4806	1,0000	1,0000	0,9134	0,9987	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
4	J. Dilj2006	**<,0001**	**0,0285**	0,9711	1,0000	0,9999	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
5	J. Dilj2007	**<,0001**	**0,0147**	0,8187	0,9994	1,0000	1,0000	0,9999	0,9993	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
6	Medvednica2003	0,7338	1,0000	0,1315	0,1310	**0,0010**	0,0414	0,2901	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
7	Medvednica2004	0,1418	0,9013	1,0000	1,0000	0,9265	0,9973	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
8	Medvednica2006	**0,0025**	0,2737	1,0000	1,0000	0,8727	0,9984	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
9	Medvednica2007	**0,0035**	0,3574	1,0000	1,0000	0,6687	0,9862	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
10	Ogulin2003	1,0000	0,9999	**0,0246**	**0,0174**	**0,0002**	**0,0045**	**0,0354**	1,0000	0,9978	1,0000	1,0000	1,0000
11	Ogulin2004	0,2077	0,9945	1,0000	0,9953	0,3150	0,7460	0,9972	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
12	Ogulin2005	0,9828	1,0000	0,8482	0,6749	**0,0487**	0,2383	0,7470	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
13	Ogulin2006		0,9832	**0,0047**	**0,0038**	**<,0001**	**0,0011**	0,0092	1,0000	0,9912	1,0000	1,0000	1,0000
14	Ogulin2007	0,9832		0,4182	0,2795	**0,0077**	0,0720	0,3768	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
15	Psunj2003	**0,0047**	0,4182		1,0000	0,6382	0,9670	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
16	Psunj2004	**0,0038**	0,2795	1,0000		0,9870	0,9999	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
17	Psunj2005	**<,0001**	**0,0077**	0,6382	0,9870		1,0000	0,9946	0,9960	1,0000	0,9999	1,0000	0,9997
18	Psunj2006	**0,0011**	**0,0720**	0,9670	0,9999	1,0000		1,0000	0,9993	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
19	Psunj2007	**0,0092**	0,3768	1,0000	1,0000	0,9946	1,0000		1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
20	S. Dilj2003	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9960	0,9993	1,0000		0,9137	1,0000	1,0000	1,0000
21	S. Dilj2004	0,9912	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9137		0,9997	1,0000	0,9974
22	S. Dilj2005	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	1,0000	1,0000	1,0000	0,9997		1,0000	1,0000
23	S. Dilj2006	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000		1,0000
24	S. Dilj2007	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9997	1,0000	1,0000	1,0000	0,9974	1,0000	1,0000	

Tablica 79. Tukeyev post hock test za indeks d/š ploda brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj u razdoblju istraživanja od 2003-2007. godine (1 dio)

Lokalitet/godina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	J. Dilj2003		0,6265	0,9993	0,8208	0,9379	0,5402	1,0000	1,0000	1,0000	**0,0002**	0,0917	0,9956
2	J. Dilj2004	0,6265		1,0000	1,0000	1,0000	**0,0027**	0,9852	0,3080	0,6633	**<,0001**	**0,0008**	0,2465
3	J. Dilj2005	0,9993	1,0000		1,0000	1,0000	0,1511	1,0000	0,9594	0,9992	**<,0001**	**0,0189**	0,7643
4	J. Dilj2006	0,8208	1,0000	1,0000		1,0000	**0,0049**	0,9991	0,5239	0,8847	**<,0001**	**0,0017**	0,4049
5	J. Dilj2007	0,9379	1,0000	1,0000	1,0000		**0,0402**	0,9991	0,7264	0,9540	**<,0001**	**0,0055**	0,4919
6	Medvednica2003	0,5402	**0,0027**	0,1511	**0,0049**	**0,0402**		0,9893	0,9749	0,4461	**0,0420**	0,9535	1,0000
7	Medvednica2004	1,0000	0,9852	1,0000	0,9991	0,9991	0,9893		1,0000	1,0000	**0,0103**	0,4403	0,9997
8	Medvednica2006	1,0000	0,3080	0,9594	0,5239	0,7264	0,9749	1,0000		1,0000	**0,0016**	0,3203	1,0000
9	Medvednica2007	1,0000	0,6633	0,9992	0,8847	0,9540	0,4461	1,0000	1,0000		**0,0001**	0,0800	0,9946
10	Ogulin2003	**0,0002**	**<,0001**	**<,0001**	**<,0001**	**<,0001**	**0,0420**	**0,0103**	**0,0016**	**0,0001**		0,9517	0,1798
11	Ogulin2004	0,0917	**0,0008**	**0,0189**	**0,0017**	**0,0055**	0,9535	0,4403	0,3203	0,0800	0,9517		0,9956
12	Ogulin2005	0,9956	0,2465	0,7643	0,4049	0,4919	1,0000	0,9997	1,0000	0,9946	0,1798	0,9956	
13	Ogulin2006	**0,0162**	**0,0001**	**0,0034**	**0,0002**	**0,0009**	0,6233	0,1689	0,0819	**0,0135**	0,9992	1,0000	0,8638
14	Ogulin2007	0,2680	**0,0039**	0,0616	**0,0080**	**0,0201**	0,9979	0,6920	0,6302	0,2444	0,6212	1,0000	0,9998
15	Psunj2003	1,0000	0,4394	0,9915	0,6889	0,8574	0,7095	1,0000	1,0000	1,0000	**0,0003**	0,1357	0,9992
16	Psunj2004	1,0000	0,9777	1,0000	0,9991	0,9994	0,5095	1,0000	1,0000	1,0000	**0,0002**	0,0764	0,9798
17	Psunj2005	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,4146	1,0000	0,9980	1,0000	**0,0003**	0,0559	0,9189
18	Psunj2006	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,6397	1,0000	0,9995	1,0000	**0,0010**	0,1086	0,9503
19	Psunj2007	1,0000	0,9793	1,0000	0,9989	0,9991	0,8634	1,0000	1,0000	1,0000	**0,0015**	0,1952	0,9964
20	S. Dilj2003	0,6181	0,2139	0,3705	0,2787	0,2732	0,9291	0,6719	0,7396	0,6133	1,0000	0,9996	0,9541
21	S. Dilj2004	0,8817	0,4681	0,6700	0,5628	0,5509	0,9948	0,9064	0,9430	0,8790	1,0000	1,0000	0,9972
22	S. Dilj2005	0,7656	0,3270	0,5164	0,4102	0,4014	0,9767	0,8065	0,8625	0,7616	1,0000	1,0000	0,9863
23	S. Dilj2006	0,9650	0,7268	0,8619	0,7986	0,7854	0,9990	0,9713	0,9854	0,9642	1,0000	1,0000	0,9994
24	S. Dilj2007	0,8030	0,3650	0,5606	0,4526	0,4427	0,9842	0,8393	0,8902	0,7993	1,0000	1,0000	0,9909

Tablica 79a. Tukeyev post hock test za indeks d/š ploda brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj u razdoblju istraživanja od 2003-2007. godine (2 dio)

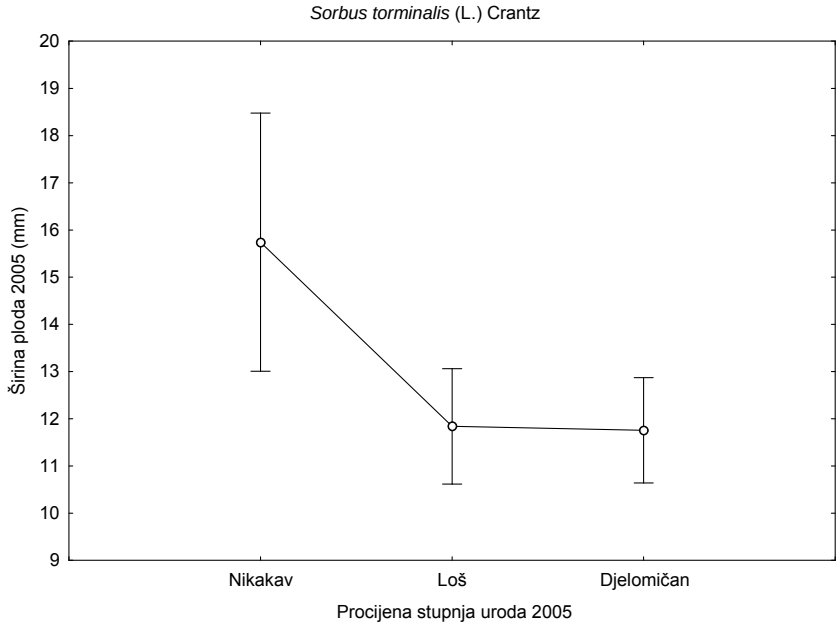
Lokalitet/godina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	J. Dilj2003	**0,0162**	0,2680	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,6181	0,8817	0,7656	0,9650	0,8030
2	J. Dilj2004	**0,0001**	**0,0039**	0,4394	0,9777	1,0000	1,0000	0,9793	0,2139	0,4681	0,3270	0,7268	0,3650
3	J. Dilj2005	**0,0034**	0,0616	0,9915	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,3705	0,6700	0,5164	0,8619	0,5606
4	J. Dilj2006	**0,0002**	**0,0080**	0,6889	0,9991	1,0000	1,0000	0,9989	0,2787	0,5628	0,4102	0,7986	0,4526
5	J. Dilj2007	**0,0009**	**0,0201**	0,8574	0,9994	1,0000	1,0000	0,9991	0,2732	0,5509	0,4014	0,7854	0,4427
6	Medvednica2003	0,6233	0,9979	0,7095	0,5095	0,4146	0,6397	0,8634	0,9291	0,9948	0,9767	0,9990	0,9842
7	Medvednica2004	0,1689	0,6920	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,6719	0,9064	0,8065	0,9713	0,8393
8	Medvednica2006	0,0819	0,6302	1,0000	1,0000	0,9980	0,9995	1,0000	0,7396	0,9430	0,8625	0,9854	0,8902
9	Medvednica2007	**0,0135**	0,2444	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,6133	0,8790	0,7616	0,9642	0,7993
10	Ogulin2003	0,9992	0,6212	**0,0003**	**0,0002**	**0,0003**	**0,0010**	**0,0015**	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
11	Ogulin2004	1,0000	1,0000	0,1357	0,0764	0,0559	0,1086	0,1952	0,9996	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
12	Ogulin2005	0,8638	0,9998	0,9992	0,9798	0,9189	0,9503	0,9964	0,9541	0,9972	0,9863	0,9994	0,9909
13	Ogulin2006		0,9999	**0,0254**	**0,0148**	**0,0118**	**0,0286**	0,0512	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
14	Ogulin2007	0,9999		0,3641	0,2148	0,1522	0,2447	0,4155	0,9983	1,0000	0,9998	1,0000	1,0000
15	Psunj2003	**0,0254**	0,3641		1,0000	0,9999	1,0000	1,0000	0,6666	0,9093	0,8065	0,9749	0,8405
16	Psunj2004	**0,0148**	0,2148	1,0000		1,0000	1,0000	1,0000	0,5468	0,8321	0,6998	0,9445	0,7410
17	Psunj2005	**0,0118**	0,1522	0,9999	1,0000		1,0000	1,0000	0,4509	0,7499	0,6029	0,9044	0,6467
18	Psunj2006	**0,0286**	0,2447	1,0000	1,0000	1,0000		1,0000	0,4648	0,7591	0,6153	0,9065	0,6583
19	Psunj2007	0,0512	0,4155	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000		0,6036	0,8690	0,7503	0,9584	0,7881
20	S. Dilj2003	1,0000	0,9983	0,6666	0,5468	0,4509	0,4648	0,6036		1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
21	S. Dilj2004	1,0000	1,0000	0,9093	0,8321	0,7499	0,7591	0,8690	1,0000		1,0000	1,0000	1,0000
22	S. Dilj2005	1,0000	0,9998	0,8065	0,6998	0,6029	0,6153	0,7503	1,0000	1,0000		1,0000	1,0000
23	S. Dilj2006	1,0000	1,0000	0,9749	0,9445	0,9044	0,9065	0,9584	1,0000	1,0000	1,0000		1,0000
24	S. Dilj2007	1,0000	1,0000	0,8405	0,7410	0,6467	0,6583	0,7881	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	

5.12.1. Ovisnost između stupnja uroda stabala brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) i širine ploda

Tablica 80. Ovisnost između stupnja uroda stabala brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) u 2005. godini i širine ploda

Urod 2005	N	Mean±Std Dev
Nikakav	1	15,74±
Loš	5	11,84±1,28
Djelomičan	6	11,76±1,15

Analizom varijance dobivena je statistički značajna razlika između stupnja uroda stabala brekinje u 2005. godini i širine ploda (F=4,88, p=0,0367). Tukeyev test pokazao je statistički značajne razlike u širini ploda između uroda nikakav i loš (p=0,0396) odnosno nikakav i djelomičan (p=0,0335). U ostalim godinama istraživanja (2004-2007) nije dobivena statistički značajna razlika.



Slika 47. Stupnj uroda stabala brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) u 2005. godini i širina ploda

5.13. Morfometrijska mjerenja sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) iz uroda 2004-2007.

Tablica 81. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine

Lokaliteti	N	Duljina sjemena-2004					Širina sjemena-2004				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	25	4,68	0,61	0,12	4,43	4,94	2,44	0,27	0,05	2,33	2,55
Gospić	10	5,39	0,47	0,15	5,05	5,72	2,77	0,27	0,09	2,58	2,96
Plitvice	3	5,74	0,52	0,30	4,45	7,04	3,20	0,25	0,15	2,58	3,83
Medvednica	4	6,26	0,22	0,11	5,92	6,61	2,54	0,22	0,11	2,19	2,88
Total	**42**	**5,08**	**0,76**	**0,12**	**4,84**	**5,31**	**2,58**	**0,34**	**0,05**	**2,48**	**2,69**

Lokaliteti	N	Debljina sjemena-2004					Ds/šs-2004				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	25	1,62	0,20	0,04	1,54	1,70	1,94	0,31	0,06	1,81	2,07
Gospić	10	1,82	0,24	0,08	1,64	1,99	1,95	0,16	0,05	1,84	2,06
Plitvice	3	2,17	0,31	0,18	1,39	2,95	1,80	0,25	0,14	1,19	2,41
Medvednica	4	1,54	0,28	0,14	1,09	1,99	2,48	0,18	0,09	2,19	2,77
Total	**42**	**1,70**	**0,27**	**0,04**	**1,62**	**1,78**	**1,98**	**0,31**	**0,05**	**1,89**	**2,08**

Tablica 82. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) sa lokaliteta Plitvice u Republici Hrvatskoj iz uroda 2005. godine

Varijable	Godine	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Ds	2005	30	6,22	6,26	5,34	7,35	0,23	0,48
Šs			2,96	2,85	2,06	4,31	0,28	0,53
Dbs			2,29	2,28	1,63	3,15	0,11	0,33
Ds/Šs			2,15	2,19	1,54	2,80	0,10	0,31

Tablica 83. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2006. godine

Lokaliteti	N	Duljina sjemena-2006					Širina sjemena-2006				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	167	5,19	0,60	0,05	5,10	5,28	2,67	0,37	0,03	2,62	2,73
Gospić	72	5,75	0,64	0,08	5,60	5,90	2,81	0,32	0,04	2,74	2,89
Plitvice	60	5,97	0,62	0,08	5,81	6,13	3,14	0,42	0,05	3,03	3,25
Medvednica	8	5,39	0,57	0,20	4,92	5,86	2,21	0,30	0,11	1,96	2,46
Total	**307**	**5,48**	**0,70**	**0,04**	**5,40**	**5,56**	**2,79**	**0,42**	**0,02**	**2,74**	**2,83**

Lokaliteti	N	Debljina sjemena-2006					Ds/šs-2006				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	167	1,91	0,30	0,02	1,86	1,96	1,96	0,21	0,02	1,92	1,99
Gospić	72	2,00	0,29	0,03	1,93	2,07	2,06	0,27	0,03	2,00	2,12
Plitvice	60	2,30	0,36	0,05	2,21	2,39	1,92	0,23	0,03	1,86	1,98
Medvednica	8	1,37	0,12	0,04	1,26	1,47	2,45	0,17	0,06	2,31	2,59
Total	**307**	**1,99**	**0,36**	**0,02**	**1,95**	**2,03**	**1,99**	**0,25**	**0,01**	**1,96**	**2,01**

Tablica 84. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine

Lokaliteti	N	Duljina sjemena-2007					Širina sjemena-2007				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	180	5,20	0,45	0,03	5,13	5,27	2,84	0,31	0,02	2,80	2,89
Gospić	90	5,75	0,62	0,07	5,63	5,88	2,88	0,33	0,03	2,81	2,95
Plitvice	60	5,64	0,40	0,05	5,53	5,74	3,07	0,34	0,04	2,99	3,16
Medvednica	36	5,88	0,39	0,07	5,75	6,01	3,09	0,29	0,05	2,99	3,19
Total	**366**	**5,48**	**0,56**	**0,03**	**5,42**	**5,53**	**2,91**	**0,33**	**0,02**	**2,88**	**2,95**

Lokaliteti	N	Debljina sjemena-2007					Ds/šs-2007				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	180	2,02	0,30	0,02	1,97	2,06	1,85	0,23	0,02	1,81	1,88
Gospić	90	2,05	0,29	0,03	1,99	2,11	2,01	0,22	0,02	1,97	2,06
Plitvice	60	2,23	0,28	0,04	2,16	2,30	1,85	0,19	0,02	1,80	1,90
Medvednica	36	2,14	0,33	0,05	2,03	2,25	1,92	0,20	0,03	1,85	1,98
Total	**366**	**2,07**	**0,31**	**0,02**	**2,04**	**2,10**	**1,90**	**0,23**	**0,01**	**1,87**	**1,92**

Tablica 85. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) u Republici Hrvatskoj iz razdoblja uroda od 2004-2007. godine

Varijable	Godina	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Ds	2004	109	4,87	4,91	2,72	6,47	0,58	0,76
Šs			2,51	2,49	1,59	3,49	0,13	0,36
Dbs		42	1,70	1,69	1,19	2,45	0,07	0,27
Ds/Šs		109	1,96	1,93	1,00	2,84	0,10	0,32
Ds	2005	30	6,22	6,26	5,34	7,35	0,23	0,48
Šs			2,96	2,85	2,06	4,31	0,28	0,53
Dbs			2,29	2,28	1,63	3,15	0,11	0,33
Ds/Šs			2,15	2,19	1,54	2,80	0,10	0,31
Ds	2006	307	5,48	5,48	3,71	7,26	0,49	0,70
Šs			2,79	2,78	1,72	4,11	0,17	0,42
Dbs			1,99	1,99	1,17	3,05	0,13	0,36
Ds/Šs			1,99	1,95	1,41	3,07	0,06	0,25
Ds	2007	366	5,48	5,47	3,91	7,18	0,31	0,56
Šs			2,91	2,87	2,07	3,86	0,11	0,33
Dbs			2,07	2,07	1,34	2,91	0,10	0,31
Ds/Šs			1,90	1,89	1,19	2,53	0,05	0,23

Tablica 86. Analiza varijance za duljinu, širinu, debljinu i indeks d/š sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.)

Izvor varijabilnosti	Duljina sjemena (mm)		Širina sjemena (mm)		Debljina sjemena (mm)		D/š sjemena	
	F	p	F	p	F	p	F	p
Stablo	1,07	0,3957	0,42	0,7954	0,79	0,5474	0,69	0,6077
Lokalitet	1,66	0,2042	1,98	0,1461	2,21	0,1191	1,45	0,2548
Godina	2,32	0,1033	6,57	**0,0024**	5,27	**0,0077**	4,12	**0,0185**
Lokalitet*godina	0,53	0,7777	2,48	0,0553	2,77	**0,0396**	2,34	0,0666

Analizom varijance dokazana je statistički značajna razlika u širini i indeksu d/š sjemena mukinje s obzirom na godine istraživanja, dok se debljina sjemena statistički značajno razlikovala s obzirom na godine i lokalitet*godine. Tukeyev post hock test pokazao je statistički značajne razlike za svojstva širine (p=0,0098), debljine (p=0,0089) i indeks d/š sjemena (p=0,0156) mukinje jedino između lokaliteta Medvednica iz uroda 2006. i 2007. godine.

Tablica 87. Duljina, širina, debljina i indeks d/š sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj za istraživano razdoblje od 2004-2007. godine

Lokalitet	N	Duljina sjemena (mm)	Širina sjemena (mm)	Debljina sjemena (mm)	D/š sjemena
Gospić	9	5,49±0,63	2,75±0,26	1,99±0,17	2,01±0,09
Krasno	18	4,93±0,52	2,63±0,26	1,87±0,23	1,89±0,16
Medvednica	5	5,56±0,44	2,59±0,51	1,73±0,46	2,21±0,33
Plitvice	7	5,75±0,42	3,02±0,18	2,22±0,20	1,93±0,12

Prosječno najveću duljinu, za sve četiri godine istraživanja, imalo je sjeme mukinje sa lokaliteta Plitvice (5,75 mm), slijedi duljina sjemena sa lokaliteta Medvednica (5,56 mm), Gospić (5,49 mm) odnosno Krasno (4,93 mm). Prosječno najveću širinu, za četiri godine istraživanja, imalo je sjeme mukinje sa lokaliteta Plitvice (3,02 mm), slijedi širina sjemena sa lokaliteta Gospić (2,75 mm), Krasno (2,63 mm) odnosno Medvednica (2,59 mm). Prosječno najveću debljinu, za četiri godine istraživanja, imalo je sjeme mukinje sa lokaliteta Plitvice (2,22 mm), slijedi debljina sjemena sa lokaliteta Gospić (1,99 mm), Krasno (1,87 mm) odnosno Medvednica (1,73 mm). Prosječni indeks d/š sjemena, za četiri godine istraživanja, iznosio je 1,89 na lokalitetu Krasno, na lokalitetu Plitvice 1,93, na lokalitetu Gospić 2,01 odnosno na lokalitetu Medvednica 2,21.

5.14. Morfometrijska mjerenja sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) iz uroda 2004-2007. godine

Tablica 88. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa lokaliteta Plitvice u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine

Varijable	Godine	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Ds	2004	30	3,94	3,94	3,14	4,54	0,14	0,37
Šs			1,90	1,92	1,58	2,19	0,03	0,17
Dbs			1,00	0,96	0,84	1,60	0,02	0,15
Ds/Šs			2,08	2,02	1,73	2,74	0,05	0,23

Tablica 89. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa lokaliteta Plitvice u Republici Hrvatskoj iz uroda 2005. godine

Varijable	Godine	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Ds	2005	30	4,03	4,01	3,52	4,42	0,07	0,27
Šs			2,00	2,04	1,61	2,36	0,04	0,19
Dbs			0,90	0,91	0,64	1,12	0,02	0,12
Ds/Šs			2,03	1,98	1,54	2,49	0,05	0,22

Tablica 90. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2006. godine

Lokaliteti	N	Duljina sjemena-2006					Širina sjemena-2006				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Plitvice	120	4,00	0,32	0,03	3,94	4,05	1,75	0,16	0,02	1,72	1,78
Medvednica	270	3,90	0,38	0,02	3,85	3,94	1,67	0,17	0,01	1,65	1,69
Total	**390**	**3,93**	**0,36**	**0,02**	**3,89**	**3,96**	**1,70**	**0,17**	**0,01**	**1,68**	**1,71**

Lokaliteti	N	Debljina sjemena-2006					Ds/šs-2006				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Plitvice	120	0,88	0,14	0,01	0,85	0,90	2,30	0,22	0,02	2,26	2,34
Medvednica	270	0,89	0,56	0,03	0,83	0,96	2,35	0,34	0,02	2,31	2,39
Total	**390**	**0,89**	**0,47**	**0,02**	**0,84**	**0,93**	**2,34**	**0,31**	**0,02**	**2,31**	**2,37**

Tablica 91. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) u Republici Hrvatskoj iz uroda 2006. godine

Varijable	Godina	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Ds	2006	390	3,93	3,94	2,80	4,81	0,13	0,36
Šs			1,70	1,69	1,16	2,20	0,03	0,17
Dbs			0,89	0,85	0,25	9,79	0,22	0,47
Ds/Šs			2,34	2,32	1,55	3,47	0,09	0,31

Tablica 92. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa lokaliteta Plitvice u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine

Varijable	Godine	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Ds	2007	30	3,82	3,83	3,46	4,18	0,04	0,19
Šs			1,69	1,69	1,49	1,94	0,01	0,11
Dbs			0,98	1,00	0,75	1,18	0,01	0,12
Ds/Šs			2,27	2,29	2,02	2,53	0,02	0,14

Tablica 93. Analiza varijance za duljinu, širinu, debljinu i indeks d/š sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.)

Izvor varijabilnosti	Duljina sjemena (mm)		Širina sjemena mm)		Debljina sjemena (mm)		D/š sjemena	
	F	p	F	p	F	p	F	p
Stablo	0,45	0,6461	2,51	0,1263	0,22	0,8068	8,8	**0,0052**
Lokalitet	0,24	0,6329	3,89	0,0743	0,03	0,872	11,34	**0,0063**
Godina	0,23	0,8708	3,51	0,0528	0,84	0,4983	2,88	0,0841

Analizom varijance dokazana je statistički značajna razlika jedino u indeksu d/š sjemena jarebike s obzirom na stablo i lokalitet. Tukeyev post hock test nije pokazao statistički značajne razlike u svojstvima duljine, širine, debljine i indeksa d/š sjemena jarebike s obzirom na stabla, lokalitete i godine istraživanja.

Tablica 94. Duljina, širina, debljina i indeks d/š sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj za istraživano razdoblje od 2004-2007. godine

Lokalitet	N	Duljina sjemena (mm)	Širina sjemena (mm)	Debljina sjemena (mm)	D/š sjemena
Medvednica	9	3,90±0,22	1,67±0,09	0,89±0,10	2,35±0,17
Plitvice	9	3,96±0,17	1,82±0,14	0,93±0,10	2,19±0,14

Prosječna duljina sjemena jarebike, za četiri godine istraživanja, sa lokaliteta Medvednica iznosila je 3,90 mm odnosno sa lokaliteta Plitvice 3,96 mm. Prosječna širina sjemena jarebike, za četiri godine istraživanja, sa lokaliteta Medvednica iznosila je 1,67 mm odnosno sa lokaliteta Plitvice 1,82 mm. Prosječna debljina sjemena jarebike, za četiri godine istraživanja, sa lokaliteta Medvednica iznosila je 0,89 mm odnosno sa lokaliteta Plitvice 0,93 mm. Prosječan indeks d/š sjemena jarebike, za četiri godine istraživanja, sa lokaliteta Medvednica iznosio je 2,35 odnosno sa lokaliteta Plitvice 2,19.

5.15. Morfometrijska mjerenja sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) iz uroda 2004-2007. godine

Tablica 95. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine

Lokaliteti	N	Duljina sjemena-2004					Širina sjemena-2004				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	20	6,75	0,60	0,13	6,47	7,03	5,03	0,54	0,12	4,78	5,28
N. Vinodolski	22	6,19	0,61	0,13	5,92	6,46	4,82	0,49	0,10	4,60	5,04
Ogulin	51	6,39	0,46	0,06	6,26	6,52	5,12	0,44	0,06	4,99	5,24
N. Kapela	30	6,87	0,74	0,14	6,59	7,14	5,23	0,61	0,11	5,00	5,46
Total	**123**	**6,53**	**0,63**	**0,06**	**6,42**	**6,64**	**5,08**	**0,52**	**0,05**	**4,99**	**5,17**

Lokaliteti	N	Debljina sjemena-2004					Ds/šs-2004				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	20	1,73	0,21	0,05	1,63	1,82	1,35	0,13	0,03	1,29	1,41
N. Vinodolski	22	1,77	0,43	0,09	1,59	1,96	1,30	0,20	0,04	1,21	1,39
Ogulin	51	1,73	0,22	0,03	1,67	1,79	1,26	0,13	0,02	1,22	1,29
N. Kapela	30	1,60	0,13	0,02	1,55	1,65	1,32	0,11	0,02	1,28	1,36
Total	**123**	**1,70**	**0,26**	**0,02**	**1,66**	**1,75**	**1,29**	**0,15**	**0,01**	**1,27**	**1,32**

Tablica 96. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2005. godine

Lokaliteti	N	Duljina sjemena-2005					Širina sjemena-2005				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
N. Vinodolski	64	6,38	0,47	0,06	6,26	6,50	5,18	0,38	0,05	5,09	5,28
Ogulin	60	6,68	0,57	0,07	6,53	6,82	5,13	0,39	0,05	5,03	5,23
N. Kapela	60	6,88	0,59	0,08	6,73	7,03	5,15	0,52	0,07	5,02	5,28
Total	**184**	**6,64**	**0,58**	**0,04**	**6,55**	**6,72**	**5,15**	**0,43**	**0,03**	**5,09**	**5,22**

Lokaliteti	N	Debljina sjemena-2005					Ds/šs-2005				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
N. Vinodolski	64	1,88	0,19	0,02	1,84	1,93	1,24	0,11	0,01	1,21	1,26
Ogulin	60	1,68	0,17	0,02	1,64	1,73	1,30	0,10	0,01	1,28	1,33
N. Kapela	60	1,63	0,18	0,02	1,58	1,68	1,35	0,17	0,02	1,30	1,39
Total	**184**	**1,73**	**0,21**	**0,02**	**1,70**	**1,77**	**1,29**	**0,14**	**0,01**	**1,27**	**1,31**

Tablica 97. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2006. godine

Lokaliteti	N	Duljina sjemena-2006					Širina sjemena-2006				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	30	6,52	0,28	0,05	6,41	6,62	5,07	0,59	0,11	4,85	5,29
N. Vinodolski	77	6,68	0,67	0,08	6,53	6,84	4,99	0,54	0,06	4,86	5,11
Ogulin	93	6,47	0,55	0,06	6,35	6,58	4,90	0,69	0,07	4,76	5,05
N. Kapela	43	6,91	0,62	0,09	6,72	7,10	5,46	0,78	0,12	5,22	5,70
Total	**243**	**6,62**	**0,60**	**0,04**	**6,55**	**6,70**	**5,05**	**0,68**	**0,04**	**4,96**	**5,14**

Lokaliteti	N	Debljina sjemena-2006					Ds/šs-2006				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	30	1,87	0,15	0,03	1,81	1,92	1,30	0,14	0,03	1,25	1,35
N. Vinodolski	77	1,68	0,21	0,02	1,63	1,73	1,35	0,16	0,02	1,31	1,39
Ogulin	93	1,56	0,21	0,02	1,52	1,60	1,35	0,32	0,03	1,29	1,42
N. Kapela	43	1,61	0,20	0,03	1,54	1,67	1,29	0,18	0,03	1,23	1,34
Total	**243**	**1,64**	**0,22**	**0,01**	**1,62**	**1,67**	**1,33**	**0,24**	**0,02**	**1,30**	**1,36**

Tablica 98. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine

Lokaliteti	N	Duljina sjemena-2007					Širina sjemena-2007				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	30	6,84	0,29	0,05	6,73	6,95	5,61	0,39	0,07	5,47	5,76
N. Vinodolski	90	6,42	0,52	0,06	6,31	6,53	5,20	0,40	0,04	5,12	5,29
Ogulin	150	6,46	0,55	0,05	6,37	6,55	5,24	0,51	0,04	5,15	5,32
N. Kapela	90	6,89	0,63	0,07	6,76	7,02	5,17	0,60	0,06	5,05	5,29
Total	**360**	**6,59**	**0,59**	**0,03**	**6,53**	**6,65**	**5,24**	**0,51**	**0,03**	**5,19**	**5,30**

Lokaliteti	N	Debljina sjemena-2007					Ds/šs-2007				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	30	1,61	0,25	0,05	1,52	1,71	1,22	0,09	0,02	1,19	1,26
N. Vinodolski	90	1,87	0,51	0,05	1,76	1,98	1,24	0,12	0,01	1,21	1,26
Ogulin	150	1,87	0,21	0,02	1,84	1,91	1,24	0,10	0,01	1,22	1,26
N. Kapela	90	1,76	0,23	0,02	1,71	1,81	1,35	0,20	0,02	1,31	1,39
Total	**360**	**1,82**	**0,33**	**0,02**	**1,79**	**1,86**	**1,27**	**0,15**	**0,01**	**1,25**	**1,28**

Tablica 99. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) u Republici Hrvatskoj iz razdoblja uroda od 2004-2007. godine

Varijable	Godina	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Ds	2004	123	6,53	6,41	4,76	7,95	0,40	0,63
Šs			5,08	5,05	3,56	6,70	0,27	0,52
Dbs			1,70	1,73	0,68	2,30	0,07	0,26
Ds/Šs			1,29	1,29	0,95	1,79	0,02	0,15
Ds	2005	184	6,64	6,69	4,79	8,01	0,34	0,58
Šs			5,15	5,17	3,63	6,16	0,19	0,43
Dbs			1,73	1,74	1,23	2,39	0,04	0,21
Ds/Šs			1,29	1,29	1,02	1,78	0,02	0,14
Ds	2006	244	6,62	6,57	4,77	8,35	0,36	0,60
Šs			5,05	5,08	1,80	7,06	0,46	0,68
Dbs		243	1,64	1,62	0,96	2,37	0,05	0,22
Ds/Šs		244	1,33	1,29	0,91	3,75	0,06	0,24
Ds	2007	360	6,59	6,62	4,66	8,14	0,34	0,59
Šs			5,24	5,31	3,07	6,57	0,26	0,51
Dbs			1,82	1,84	0,95	5,60	0,11	0,33
Ds/Šs			1,27	1,24	0,99	2,41	0,02	0,15

Tablica 100. Analiza varijance za duljinu, širinu, debljinu i indeks d/š sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.)

Izvor varijabilnosti	Duljina sjemena (mm)		Širina sjemena (mm)		Debljina sjemena (mm)		D/š sjemena	
	F	p	F	p	F	p	F	p
Stablo	1,52	0,2293	7,09	**0,0007**	2,09	0,1151	5,61	**0,0026**
Lokalitet	1,51	0,2379	3,99	**0,02**	3,2	**0,0422**	7,3	**0,0013**
Godina	0,18	0,9068	1,53	0,2336	0,51	0,6763	0,92	0,4481
Lokalitet*godina	0,35	0,9348	0,7	0,6904	0,46	0,8725	0,48	0,8575

Analizom varijance dokazana je statistički značajna razlika u širini sjemena i indeksu d/š sjemena oskoruše s obzirom na stablo i lokalitet dok se debljina sjemena statistički značajno razlikovala jedino s obzirom na lokalitete. Tukeyev post hock test nije pokazao statistički značajne razlike u svojstvima duljine, širine, debljine i indeksa d/š sjemena oskoruše s obzirom na stabla, lokalitete, godine i lokalitete*godine istraživanja.

Tablica 101. Duljina, širina, debljina i indeks d/š sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj za istraživano razdoblje od 2004-2007. godine

Lokalitet	N	Duljina sjemena (mm)	Širina sjemena (mm)	Debljina sjemena (mm)	D/š sjemena
N. Kapela	10	6,85±0,51	5,21±0,39	1,66±0,08	1,33±0,10
N. Vinodolski	12	6,43±0,33	5,03±0,27	1,77±0,22	1,29±0,11
Ogulin	16	6,40±0,42	5,11±0,26	1,74±0,15	1,27±0,08
Rab	4	6,72±0,33	5,19±0,30	1,73±0,10	1,31±0,07

Prosječno najveću duljinu, za četiri godine istraživanja, imalo je sjeme oskoruše sa lokaliteta N. Kapela (6,85 mm), slijedi duljina sjemena sa lokaliteta Rab (6,72 mm), N. Vinodolski (6,43 mm) odnosno Ogulin (6,40 mm). Prosječno najveću širinu, za četiri godine istraživanja, imalo je sjeme oskoruše sa lokaliteta N. Kapela (5,21 mm), slijedi širina sjemena sa lokaliteta Rab (5,19 mm), Ogulin (5,11 mm) odnosno N. Vinodolski (5,03 mm). Prosječno najveću debljinu, za četiri godine istraživanja, imalo je sjeme oskoruše sa lokaliteta N. Vinodolski (1,77 mm), slijedi debljina sjemena sa lokaliteta Ogulin (1,74 mm), Rab (1,73 mm) odnosno N. Kapela (1,66 mm). Prosječni indeks d/š sjemena, za četiri godine istraživanja, iznosio je 1,27 na lokalitetu Ogulin, na lokalitetu N. Vinodolski 1,29, na lokalitetu Rab 1,31 odnosno na lokalitetu N. Kapela 1,33.

5.16. Morfometrijska mjerenja sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) iz uroda 2004-2007. godine

Tablica 102. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine

Lokaliteti	N	Duljina sjemena-2004					Širina sjemena-2004				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ogulin	21	6,75	1,15	0,25	6,22	7,27	3,71	0,38	0,08	3,53	3,88
Korenica	6	6,20	0,81	0,33	5,34	7,05	3,47	0,27	0,11	3,18	3,76
Medvednica	4	7,10	1,11	0,56	5,33	8,87	3,78	0,21	0,10	3,45	4,10
Psunj	33	5,91	0,52	0,09	5,73	6,09	3,53	0,45	0,08	3,37	3,69
J. Dilj	31	5,45	0,57	0,10	5,24	5,66	3,68	0,42	0,08	3,52	3,83
S. Dilj	7	5,33	0,23	0,09	5,12	5,54	3,64	0,35	0,13	3,31	3,96
Total	**102**	**5,97**	**0,90**	**0,09**	**5,79**	**6,14**	**3,63**	**0,41**	**0,04**	**3,55**	**3,71**

Lokaliteti	N	Debljina sjemena-2004					Ds/šs-2004				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ogulin	21	2,32	0,18	0,04	2,24	2,40	1,85	0,42	0,09	1,66	2,04
Korenica	6	1,94	0,09	0,04	1,84	2,03	1,80	0,29	0,12	1,49	2,10
Medvednica	4	2,36	0,24	0,12	1,98	2,74	1,88	0,32	0,16	1,38	2,39
Psunj	33	2,25	0,27	0,05	2,15	2,34	1,69	0,23	0,04	1,61	1,77
J. Dilj	31	2,21	0,26	0,05	2,12	2,31	1,49	0,18	0,03	1,43	1,56
S. Dilj	7	2,30	0,15	0,06	2,16	2,44	1,48	0,19	0,07	1,30	1,66
Total	**102**	**2,24**	**0,25**	**0,02**	**2,19**	**2,29**	**1,66**	**0,30**	**0,03**	**1,61**	**1,72**

Tablica 103. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2005. godine

Lokaliteti	N	Duljina sjemena-2005					Širina sjemena-2005				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ogulin	7	6,01	0,67	0,25	5,39	6,63	3,71	0,33	0,12	3,41	4,01
Korenica	14	5,40	0,57	0,15	5,07	5,73	3,48	0,47	0,13	3,21	3,75
Psunj	6	5,34	0,33	0,13	4,99	5,68	3,12	0,47	0,19	2,62	3,61
J. Dilj	7	6,18	0,92	0,35	5,34	7,03	3,41	0,73	0,28	2,73	4,09
S. Dilj	31	5,34	0,58	0,10	5,13	5,55	3,35	0,42	0,08	3,20	3,51
Total	**65**	**5,52**	**0,67**	**0,08**	**5,35**	**5,68**	**3,40**	**0,47**	**0,06**	**3,29**	**3,52**

Lokaliteti	N	Debljina sjemena-2005					Ds/šs-2005				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ogulin	7	2,48	0,13	0,05	2,36	2,60	1,63	0,15	0,06	1,49	1,77
Korenica	14	2,28	0,23	0,06	2,15	2,42	1,57	0,20	0,05	1,45	1,69
Psunj	6	2,07	0,28	0,12	1,77	2,37	1,76	0,37	0,15	1,37	2,14
J. Dilj	7	2,17	0,45	0,17	1,75	2,59	1,87	0,37	0,14	1,52	2,21
S. Dilj	31	2,41	0,32	0,06	2,30	2,53	1,61	0,22	0,04	1,53	1,69
Total	**65**	**2,33**	**0,32**	**0,04**	**2,26**	**2,41**	**1,64**	**0,26**	**0,03**	**1,58**	**1,71**

Tablica 104. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2006. godine

Lokaliteti	N	Duljina sjemena-2006					Širina sjemena-2006				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ogulin	120	6,85	1,17	0,11	6,64	7,07	3,69	0,40	0,04	3,61	3,76
Korenica	9	4,31	0,54	0,18	3,89	4,72	2,68	0,34	0,11	2,42	2,94
Medvednica	7	5,77	0,61	0,23	5,21	6,34	3,06	0,54	0,21	2,56	3,57
Psunj	42	6,25	0,64	0,10	6,05	6,45	3,64	0,40	0,06	3,52	3,77
J. Dilj	123	5,73	0,76	0,07	5,59	5,86	3,64	0,41	0,04	3,56	3,71
S. Dilj	30	5,34	0,59	0,11	5,12	5,56	3,64	0,31	0,06	3,53	3,76
Total	**331**	**6,13**	**1,10**	**0,06**	**6,01**	**6,25**	**3,62**	**0,43**	**0,02**	**3,57**	**3,66**

Lokaliteti	N	Debljina sjemena-2006					Ds/šs-2006				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ogulin	120	2,39	0,31	0,03	2,33	2,45	1,88	0,40	0,04	1,81	1,95
Korenica	9	1,91	0,24	0,08	1,73	2,09	1,64	0,35	0,12	1,37	1,90
Medvednica	7	2,27	0,45	0,17	1,85	2,68	1,94	0,41	0,15	1,56	2,31
Psunj	42	2,41	0,31	0,05	2,32	2,51	1,74	0,26	0,04	1,66	1,82
J. Dilj	123	2,41	0,37	0,03	2,34	2,47	1,59	0,25	0,02	1,55	1,63
S. Dilj	30	2,51	0,29	0,05	2,41	2,62	1,47	0,21	0,04	1,40	1,55
Total	**331**	**2,40**	**0,34**	**0,02**	**2,36**	**2,43**	**1,71**	**0,35**	**0,02**	**1,67**	**1,75**

Tablica 105. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine

Lokaliteti	N	Duljina sjemena-2007					Širina sjemena-2007				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ogulin	120	6,44	1,07	0,10	6,24	6,63	3,69	0,58	0,05	3,59	3,79
Korenica	30	6,01	0,50	0,09	5,82	6,20	3,44	0,47	0,09	3,27	3,62
Medvednica	239	6,56	0,94	0,06	6,44	6,68	3,54	0,54	0,03	3,47	3,61
Psunj	49	6,06	0,51	0,07	5,91	6,20	3,57	0,61	0,09	3,40	3,75
J. Dilj	112	5,46	0,58	0,06	5,36	5,57	3,39	0,42	0,04	3,31	3,47
S. Dilj	60	6,59	0,94	0,12	6,35	6,84	3,92	0,31	0,04	3,84	4,00
Total	**610**	**6,27**	**0,96**	**0,04**	**6,20**	**6,35**	**3,58**	**0,53**	**0,02**	**3,54**	**3,62**

Lokaliteti	N	Debljina sjemena-2007					Ds/šs-2007				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ogulin	120	2,35	0,36	0,03	2,29	2,42	1,77	0,29	0,03	1,71	1,82
Korenica	30	2,22	0,20	0,04	2,14	2,29	1,77	0,25	0,05	1,68	1,86
Medvednica	239	2,22	0,31	0,02	2,18	2,26	1,88	0,30	0,02	1,84	1,92
Psunj	49	2,28	0,33	0,05	2,19	2,37	1,74	0,32	0,05	1,65	1,83
J. Dilj	112	2,19	0,29	0,03	2,14	2,25	1,63	0,24	0,02	1,59	1,68
S. Dilj	60	2,46	0,29	0,04	2,39	2,54	1,69	0,22	0,03	1,63	1,74
Total	**610**	**2,27**	**0,33**	**0,01**	**2,25**	**2,30**	**1,78**	**0,29**	**0,01**	**1,75**	**1,80**

Tablica 106. Rezultati deskriptivne statistike morfometrijskih mjerenja sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) u Republici Hrvatskoj iz razdoblja uroda od 2004-2007. godine

Varijable	Godina	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Ds	2004	164	5,94	5,85	4,31	9,26	0,69	0,83
Šs			3,47	3,48	2,36	4,71	0,21	0,46
Dbs		107	2,24	2,23	1,58	2,89	0,06	0,24
Ds/Šs		154	1,72	1,67	1,16	2,94	0,12	0,34
Ds	2005	65	5,52	5,41	4,25	7,51	0,45	0,67
Šs			3,40	3,42	2,58	4,41	0,23	0,47
Dbs			2,33	2,35	1,46	3,13	0,10	0,32
Ds/Šs			1,64	1,63	1,22	2,26	0,07	0,26
Ds	2006	331	6,13	6,07	3,81	9,39	1,21	1,10
Šs			3,62	3,64	2,20	4,77	0,19	0,43
Dbs			2,40	2,38	1,53	3,47	0,12	0,34
Ds/Šs			1,71	1,66	1,14	3,44	0,12	0,35
Ds	2007	610	6,27	6,22	3,59	8,73	0,93	0,96
Šs			3,58	3,60	2,09	5,28	0,28	0,53
Dbs			2,27	2,24	1,35	3,35	0,11	0,33
Ds/Šs			1,78	1,74	1,12	2,84	0,09	0,29

Tablica 107. Analiza varijance za duljinu, širinu, debljinu i indeks d/š sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz)

Izvor varijabilnosti	Duljina sjemena (mm)		Širina sjemena (mm)		Debljina sjemena (mm)		D/š sjemena	
	F	p	F	p	F	p	F	p
Stablo	8,68	**<,0001**	0,34	0,8865	0,88	0,5049	3,61	**0,0088**
Lokalitet	7,33	**0,0002**	0,24	0,913	0,94	0,4529	5,24	**0,0018**
Godina	1,66	0,1902	1,18	0,3294	0,39	0,7636	0,03	0,9936
Lokalitet*godina	2,53	**0,0109**	0,95	0,5146	0,68	0,7767	0,74	0,7187

Analizom varijance dokazana je statistički značajna razlika u duljini sjemena brekinje s obzirom na stablo, lokalitet i lokalitet*godina dok se indeks d/š sjemena statistički značajno razlikovao s obzirom na stablo i lokalitet. Tukeyev post hock test pokazao je statistički značajne razlike jedino u duljini sjemena brekinje.

Tablica 108. Duljina, širina, debljina i indeks d/š sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj za istraživano razdoblje od 2004-2007. godine

Lokalitet	N	Duljina sjemena (mm)	Širina sjemena (mm)	Debljina sjemena (mm)	D/š sjemena
J. Dilj	18	5,71±0,58	3,50±0,28	2,29±0,18	1,66±0,18
Korenica	4	5,50±0,88	3,20±0,37	2,09±0,19	1,75±0,19
Medvednica	14	6,37±0,60	3,41±0,35	2,27±0,21	1,89±0,18
Ogulin	12	6,59±0,96	3,68±0,28	2,37±0,15	1,81±0,26
Psunj	13	5,91±0,36	3,44±0,39	2,25±0,16	1,76±0,18
S. Dilj	7	5,92±0,82	3,54±0,32	2,32±0,25	1,69±0,26

Prosječno najveću duljinu, za pet godina istraživanja, imalo je sjeme brekinje sa lokaliteta Ogulin (6,59 mm), slijedi duljina sjemena sa lokaliteta Medvednica (6,37 mm), S. Dilj (5,92 mm), Psunj (5,91 mm), J. Dilj (5,71 mm) odnosno Korenica 5,50 mm. Prosječno najveću širinu, za pet godina istraživanja, imalo je sjeme brekinje sa lokaliteta Ogulin (3,68 mm), slijedi širina sjemena sa lokaliteta S. Dilj (3,54 mm), J. Dilj (3,50 mm), Psunj (3,44 mm) , Medvednica (3,41) odnosno Korenica (3,20 mm). Prosječno najveću debljinu, za pet godina istraživanja, imalo je sjeme brekinje sa lokaliteta Ogulin (2,37 mm), slijedi debljina sjemena sa lokaliteta S. Dilj (2,32 mm), J. Dilj (2,29 mm), Medvednica (2,27 mm) , Psunj (2,25 mm)

odnosno Korenica (2,09 mm). Prosječni indeks d/š sjemena, za pet godina istraživanja, iznosio je 1,66 na lokalitetu J. Dilj, na lokalitetu S. Dilj 1,69, na lokalitetu Korenica 1,75, na lokalitetu Psunj 1,76, na lokalitetu Ogulin 1,81 odnosno na lokalitetu Medvednica 1,89.

Tablica 109. Tukeyev post hock test za duljinu sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj u razdoblju istraživanja od 2004-2007. godine (1 dio)

Lokalitet/godina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	J. Dilj2004		0,6411	0,9999	1,0000	0,3628	1,0000	0,0600	**0,0012**	0,6130	**<,0001**
2	J. Dilj2005	0,6411		0,9608	0,6893	1,0000	0,9904	1,0000	0,8150	1,0000	0,1255
3	J. Dilj2006	0,9999	0,9608		0,9999	0,7893	1,0000	0,3771	**0,0074**	0,8964	**<,0001**
4	J. Dilj2007	1,0000	0,6893	0,9999		0,4148	1,0000	0,1073	**0,0021**	0,6383	**<,0001**
5	Medvedni2004	0,3628	1,0000	0,7893	0,4148		0,9220	1,0000	0,9516	1,0000	0,2555
6	Medvedni2006	1,0000	0,9904	1,0000	1,0000	0,9220		0,7954	**0,0377**	0,9495	**0,0008**
7	Medvedni2007	0,0600	1,0000	0,3771	0,1073	1,0000	0,7954		0,4774	1,0000	**0,0146**
8	Ogulin2004	**0,0012**	0,8150	**0,0074**	**0,0021**	0,9516	**0,0377**	0,4774		0,9997	0,9747
9	Ogulin2005	0,6130	1,0000	0,8964	0,6383	1,0000	0,9495	1,0000	0,9997		0,7260
10	Ogulin2006	**<,0001**	0,1255	**<,0001**	**<,0001**	0,2555	**0,0008**	**0,0146**	0,9747	0,7260	
11	Ogulin2007	**0,0004**	0,5744	**0,0023**	**0,0007**	0,7986	**0,0136**	0,2198	1,0000	0,9890	0,9989
12	Psunj2004	0,9999	0,9919	1,0000	0,9999	0,9273	1,0000	0,7942	**0,0324**	0,9544	**0,0006**
13	Psunj2005	1,0000	0,6712	0,9992	1,0000	0,4483	0,9995	0,2639	**0,0080**	0,5870	**0,0002**
14	Psunj2006	0,9624	1,0000	0,9999	0,9701	1,0000	1,0000	1,0000	0,4981	0,9999	**0,0423**
15	Psunj2007	0,8972	1,0000	0,9996	0,9242	0,9997	1,0000	0,9996	0,2023	0,9992	**0,0062**
16	S. Dilj2004	0,5974	0,9864	0,7637	0,6022	0,9953	0,7996	0,9845	1,0000	0,9995	1,0000
17	S. Dilj2005	0,2637	0,8415	0,4049	0,2685	0,9048	0,4500	0,8211	0,9992	0,9722	1,0000
18	S. Dilj2006	0,6478	0,9763	0,7822	0,6503	0,9891	0,8082	0,9747	1,0000	0,9977	1,0000
19	S. Dilj2007	0,0896	0,5271	0,1568	0,0922	0,6271	0,1848	0,4879	0,9630	0,8076	0,9995

Tablica 109a. Tukeyev post hock test za duljinu sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj u razdoblju istraživanja od 2004-2007. godine (2 dio)

Lokalitet/godina		11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	J. Dilj2004	**0,0004**	0,9999	1,0000	0,9624	0,8972	0,5974	0,2637	0,6478	0,0896
2	J. Dilj2005	0,5744	0,9919	0,6712	1,0000	1,0000	0,9864	0,8415	0,9763	0,5271
3	J. Dilj2006	**0,0023**	1,0000	0,9992	0,9999	0,9996	0,7637	0,4049	0,7822	0,1568
4	J. Dilj2007	**0,0007**	0,9999	1,0000	0,9701	0,9242	0,6022	0,2685	0,6503	0,0922
5	Medvedni2004	0,7986	0,9273	0,4483	1,0000	0,9997	0,9953	0,9048	0,9891	0,6271
6	Medvedni2006	**0,0136**	1,0000	0,9995	1,0000	1,0000	0,7996	0,4500	0,8082	0,1848
7	Medvedni2007	0,2198	0,7942	0,2639	1,0000	0,9996	0,9845	0,8211	0,9747	0,4879
8	Ogulin2004	1,0000	**0,0324**	**0,0080**	0,4981	0,2023	1,0000	0,9992	1,0000	0,9630
9	Ogulin2005	0,9890	0,9544	0,5870	0,9999	0,9992	0,9995	0,9722	0,9977	0,8076
10	Ogulin2006	0,9989	**0,0006**	**0,0002**	**0,0423**	**0,0062**	1,0000	1,0000	1,0000	0,9995
11	Ogulin2007		**0,0113**	**0,0031**	0,2801	0,0842	1,0000	0,9999	1,0000	0,9870
12	Psunj2004	**0,0113**		0,9996	1,0000	1,0000	0,8088	0,4593	0,8164	0,1893
13	Psunj2005	**0,0031**	0,9996		0,9643	0,9450	0,5304	0,2274	0,5824	0,0777
14	Psunj2006	0,2801	1,0000	0,9643		1,0000	0,9522	0,7157	0,9387	0,3859
15	Psunj2007	0,0842	1,0000	0,9450	1,0000		0,9289	0,6502	0,9180	0,3214
16	S. Dilj2004	1,0000	0,8088	0,5304	0,9522	0,9289		0,9987	1,0000	0,6220
17	S. Dilj2005	0,9999	0,4593	0,2274	0,7157	0,6502	0,9987		1,0000	0,9993
18	S. Dilj2006	1,0000	0,8164	0,5824	0,9387	0,9180	1,0000	1,0000		0,9996
19	S. Dilj2007	0,9870	0,1893	0,0777	0,3859	0,3214	0,6220	0,9993	0,9996	

5.16.1. Ovisnost nadmorske visine, visine stabla i visine krošnje na duljinu ploda brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz)

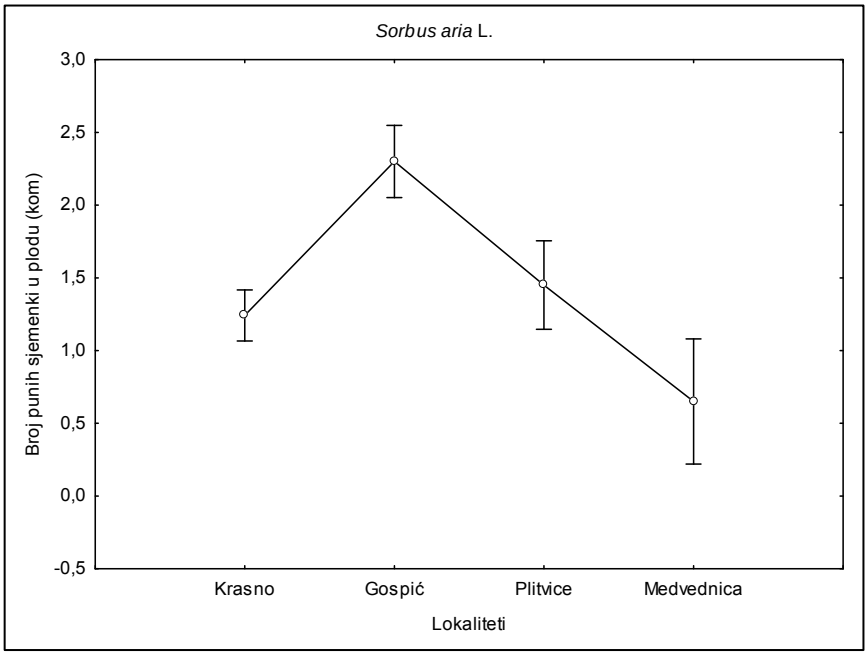
Analizom varijance utvrđena je statistički značajna razlika u duljini ploda brekinje s obzirom na nadmorsku visinu (F=10,25, p=0,0033), visinu krošnje (F=5,34, p=0,0285) i visinu stabla (F=6,27, p=0,0186). Regresijskom analizom dokazana je pozitivna i značajna povezanost samo između duljine ploda i visine stabala (R=0,4964) dok je povezanost između duljine ploda i nadmorske visine odnosno visine krošnje stabla pozitivna i laka (R=0,2611, R=0,3794).

5.17. Broj punih sjemenki u plodu mukinje (*Sorbus aria* L.) iz uroda 2003-2007. godine

Tablica 110. Deskriptivna statistika za broj punih sjemenki u plodu mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	120	1,2	1,0	0,1	1,1	1,4
Gospić	60	2,3	1,1	0,1	2,0	2,6
Plitvice	40	1,5	0,8	0,1	1,2	1,7
Medvednica	20	0,7	0,6	0,1	0,4	0,9
Total	**240**	**1,5**	**1,1**	**0,1**	**1,4**	**1,6**

Analizom varijance dobivena je statistički značajna razlika u broju punih sjemenki u plodu mukinje u 2003. godini obzirom na lokalitete (F=21,3031, p=0,000000). Tukeyevim testom dokazana je statistički značajna razlika u broju punih sjemenki u plodu mukinje između lokaliteta Krasno i Gospić (p=0,000008), Gospić i Plitvice (p=0,000123), Gospić i Medvednica (p=0,000008) odnosno Plitvice i Medvednica (p=0,014749).

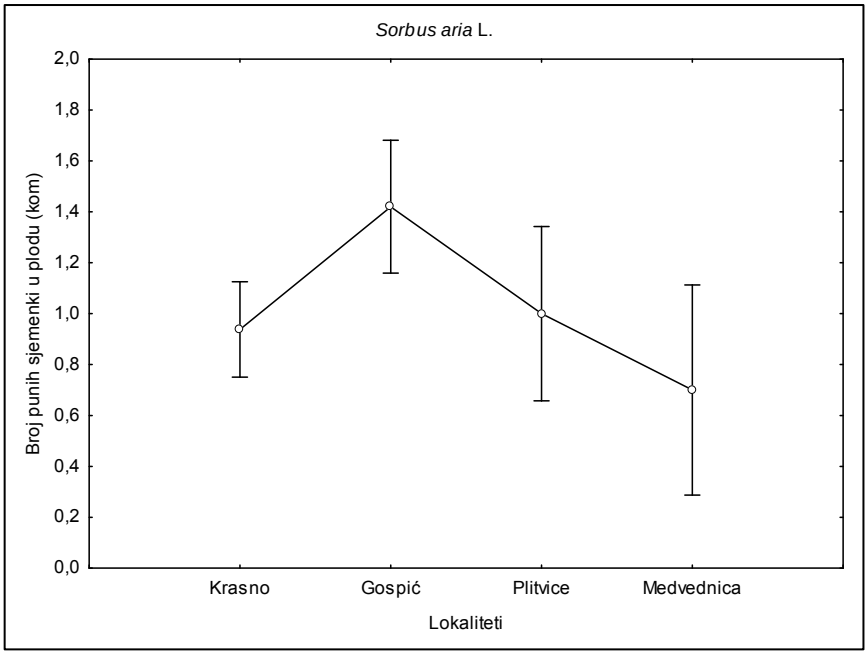


Slika 48. Broj punih sjemenki u plodu mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine

Tablica 111. Deskriptivna statistika za broj punih sjemenki u plodu mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	97	0,9	0,8	0,1	0,8	1,1
Gospić	50	1,4	1,1	0,2	1,1	1,7
Plitvice	29	1,0	0,8	0,2	0,7	1,3
Medvednica	20	0,7	1,0	0,2	0,2	1,2
Total	**196**	**1,0**	**1,0**	**0,1**	**0,9**	**1,2**

Analizom varijance dobivena je statistički značajna razlika u broju punih sjemenki u plodu mukinje u 2004. godini s obzirom na lokalitete (F=4,0295, p=0,00827). Tukeyevim testom dokazana je statistički značajna razlika u broju punih sjemenki u plodu mukinje između lokaliteta Krasno i Gospić (p=0,016324) odnosno Gospić i Medvednica (p=0,019000).



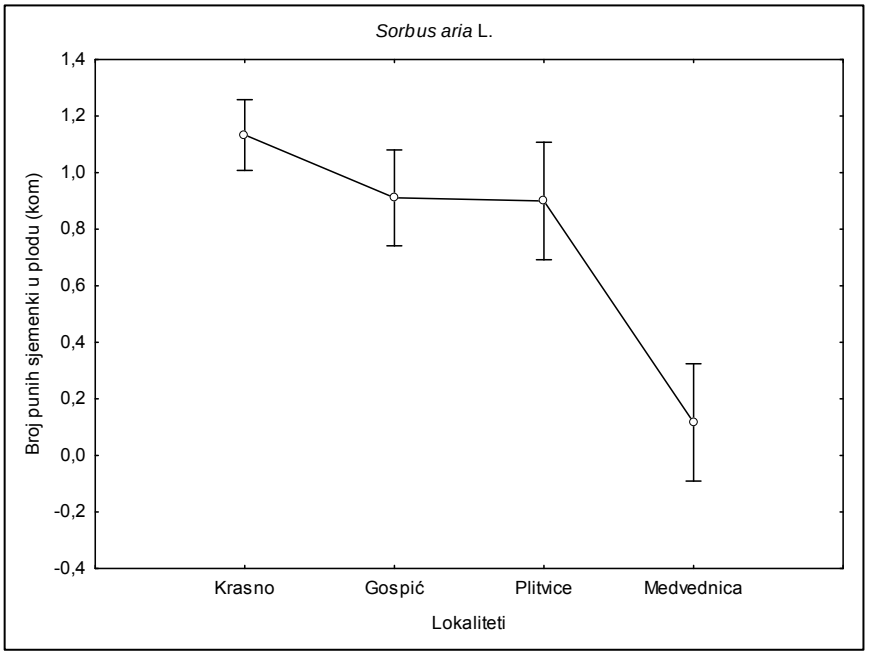
Slika 49. Broj punih sjemenki u plodu mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine

Prosječan broj punih sjemenki u plodu mukinje (*Sorbus aria* L.) sa lokaliteta Plitvice iz uroda 2005. godine iznosio je 0,7 komada.

Tablica 112. Deskriptivna statistika za broj punih sjemenki u plodu mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2006. godine

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	165	1,1	0,9	0,1	1,0	1,3
Gospić	90	0,9	0,9	0,1	0,7	1,1
Plitvice	60	0,9	0,9	0,1	0,7	1,1
Medvednica	60	0,1	0,3	0,0	0,0	0,2
Total	**375**	**0,9**	**0,9**	**0,0**	**0,8**	**1,0**

Analizom varijance dobivena je statistički značajna razlika u broju punih sjemenki u plodu mukinje u 2006. godini s obzirom na lokalitete (F=22,7748, p=0,000000). Tukeyevim testom dokazana je statistički značajna razlika u broju punih sjemenki u plodu mukinje između lokaliteta Krasno i Medvednica (p=0,000008), Gospić i Medvednica (p=0,000008), odnosno Plitvice i Medvednica (p=0,000009).



Slika 50. Broj punih sjemenki u plodu mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2006. godine

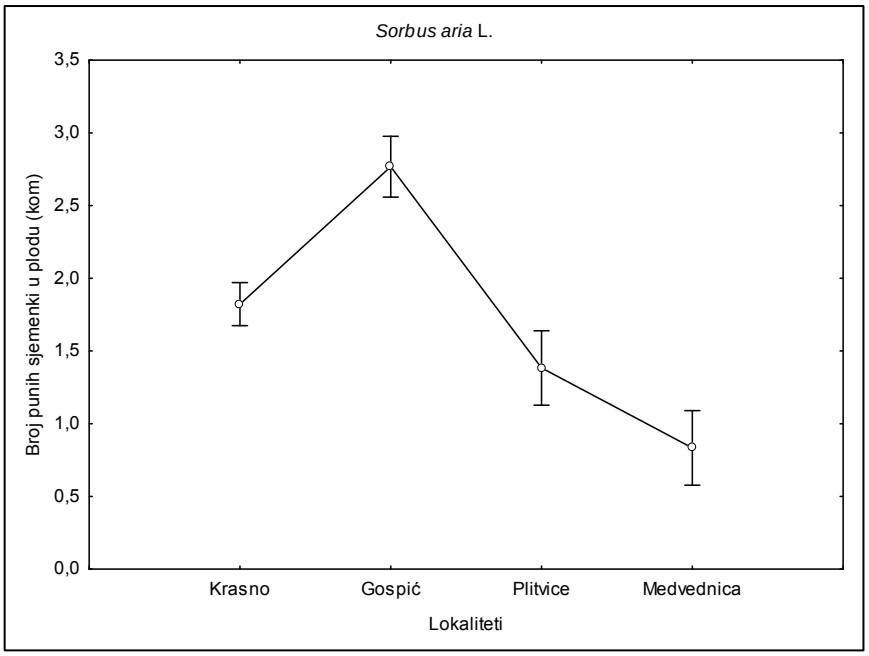
Tablica 113. Deskriptivna statistika za broj punih sjemenki u plodu mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	180	1,8	1,0	0,1	1,7	2,0
Gospić	90	2,8	1,2	0,1	2,5	3,0
Plitvice	60	1,4	0,8	0,1	1,2	1,6
Medvednica	60	0,8	1,0	0,1	0,6	1,1
Total	**390**	**1,8**	**1,2**	**0,1**	**1,7**	**1,9**

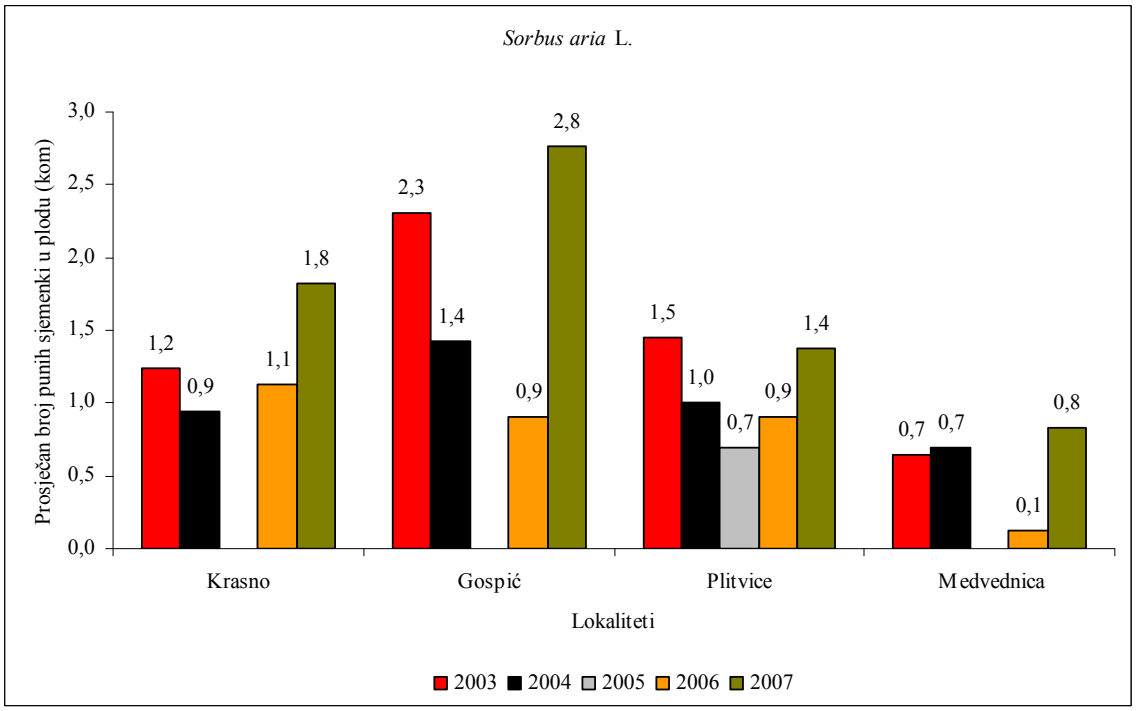
Analizom varijance dobivena je statistički značajna razlika u broju punih sjemenki u plodu mukinje u 2007. godini s obzirom na lokalitete (F=49,2848, p=0,00). Tukeyevim testom dokazana je statistički značajna razlika u broju punih sjemenki u plodu mukinje između svih lokaliteta u 2007. godini.

Tablica 114. Rezultati Tukeyevog HSD testa za broj punih sjemenki u plodu mukinje (*Sorbus aria* L.) iz uroda 2007. godine

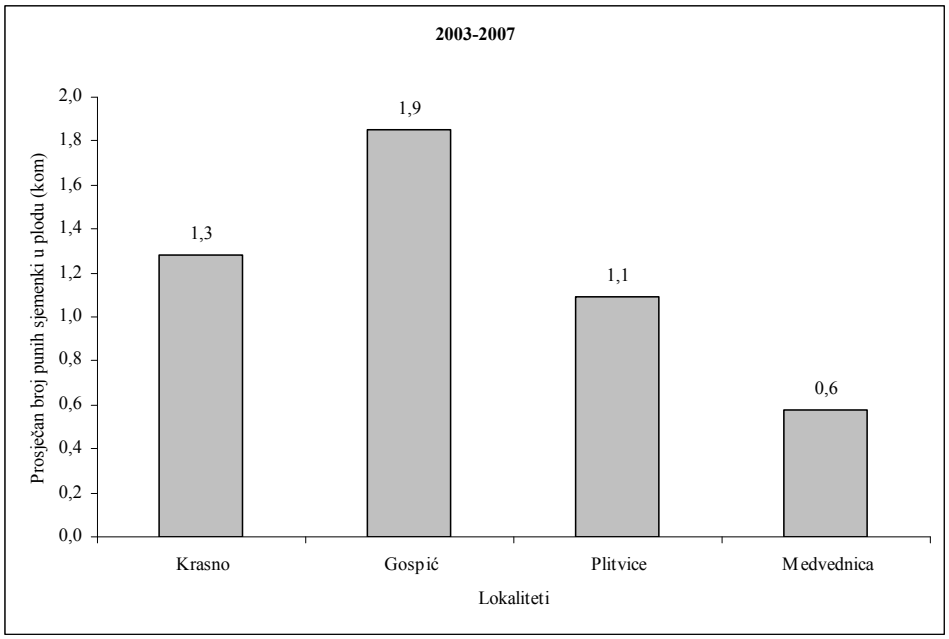
	Lokalitet	{1}	{2}	{3}	{4}
1	Krasno		**0,000008**	**0,018492**	**0,000008**
2	Gospić	**0,000008**		**0,000008**	**0,000008**
3	Plitvice	**0,018492**	**0,000008**		**0,015012**
4	Medvednica	**0,000008**	**0,000008**	**0,015012**	



Slika 51. Broj punih sjemenki u plodu mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine



Slika 52. Prosječan broj punih sjemenki u plodu mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj po godinama istraživanja (2003-2007)



Slika 53. Prosječan broj punih sjemenki u plodu mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj za pet godina istraživanja

Tablica 115. Deskriptivna statistika broja punih i šturih sjemenki u plodu mukinje (*Sorbus aria* L.) u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2003-2007. godine

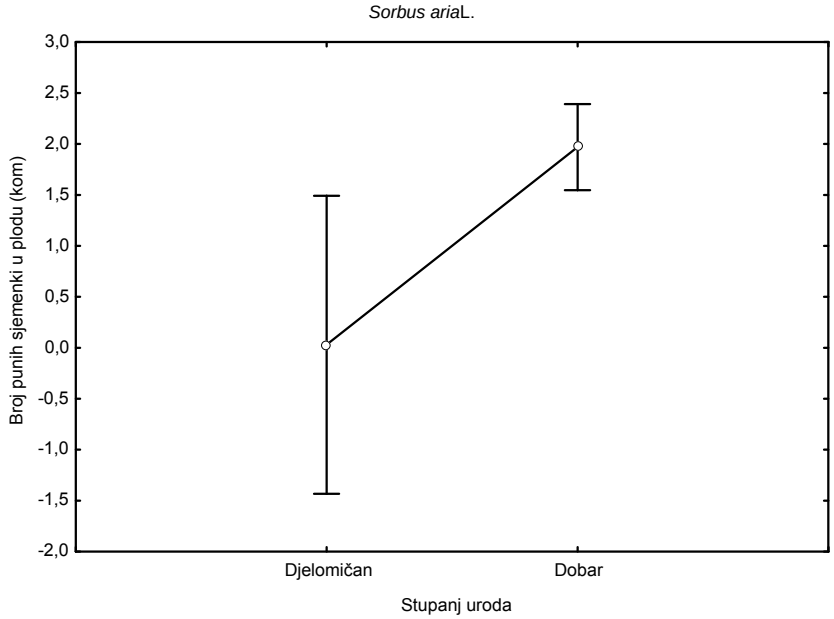
Varijable	Godine	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Puno sjeme	2003	240	1,5	1,0	0,0	4,0	1,2	1,1
Šturo sjeme	2004	97	0,9	1,0	0,0	3,0	0,7	0,9
Puno sjeme		196	1,0	1,0	0,0	4,0	0,9	1,0
Šturo sjeme	2005	20	2,8	3,0	1,0	4,0	1,1	1,1
Puno sjeme			0,7	1,0	0,0	2,0	0,5	0,7
Šturo sjeme	2006	375	1,6	2,0	0,0	5,0	1,3	1,2
Puno sjeme			0,9	1,0	0,0	4,0	0,8	0,9
Šturo sjeme	2007	390	0,6	0,0	0,0	4,0	0,8	0,9
Puno sjeme			1,8	2,0	0,0	5,0	1,4	1,2

5.17.1. Ovisnost između stupnja uroda stabala mukinje (*Sorbus aria* L.) i broja punih sjemenki u plodu

Tablica 116. Ovisnost između stupnja uroda stabala mukinje (*Sorbus aria* L.) u 2007. godini i broja punih sjemenki u plodu

Urod 2007	N	Mean±Std Dev
Djelomičan	1	0,03±
Dobar	12	1,97±0,66

Analizom varijance dokazana je ovisnost između stupnja uroda stabala mukinje (*Sorbus aria* L.) u 2007. godini i broja punih sjemenki u plodu (F=7,87, p=0,0171). Dobivene su statistički značajne razlike u broju punih sjemenki u plodu između djelomičnog i dobrog uroda. U ostalim godinama istraživanja nije dobivena značajna razlika.



Slika 54. Stupanj uroda stabala mukinje (*Sorbus aria* L.) u 2007. godini i broj punih sjemenki u plodu

5.17.2. Ovisnost između nadmorske visine stabala i broja punih sjemenki u plodu mukinje (*Sorbus aria* L.) iz uroda 2003. godine

Analizom varijance utvrđen je statistički značajan utjecaj nadmorske visine stabala (F=81,77, p=0,0120) na broj punih sjemenki u plodu mukinje iz uroda 2003. godine. Regresijskom analizom utvrđena je pozitivna i vrlo visoka ovisnost između nadmorske visine i broja punih sjemenki u plodu mukinje (R=0,9761).

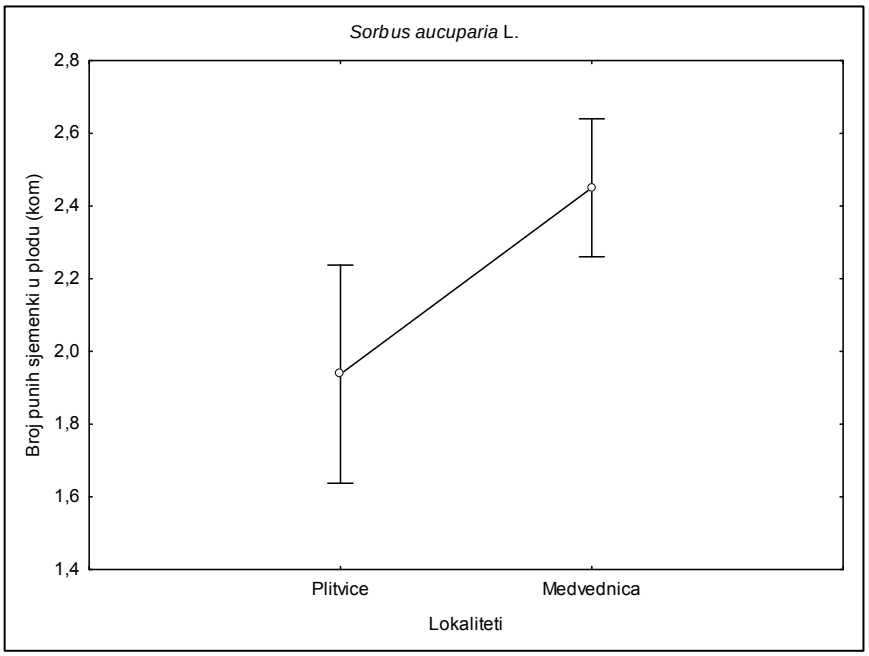
5.18. Broj punih sjemenki u plodu jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) iz uroda 2003-2007. godine

U tablici 117. prikazani su rezultati deskriptivne statistike za broj punih sjemenki u plodu jarebike sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine.

Tablica 117. Deskriptivna statistika za broj punih sjemenki u plodu jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Plitvice	80	1,9	1,4	0,2	1,6	2,2
Medvednica	200	2,5	1,4	0,1	2,3	2,6
Total	**280**	**2,3**	**1,4**	**0,1**	**2,1**	**2,5**

Analizom varijance dobivena je statistički značajna razlika u broju punih sjemenki u plodu jarebike u 2003. godini između lokaliteta Plitvice i Medvednica (F=8,0833, p=0,004799).



Slika 55. Broj punih sjemenki u plodu jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine

Tablica 118. Rezultati deskriptivne statistike za broj punih sjemenki u plodu jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine.

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Plitvice	57	2,1	1,3	0,2	1,7	2,4
Medvednica	69	1,3	1,1	0,1	1,1	1,6
Total	**126**	**1,7**	**1,3**	**0,1**	**1,4**	**1,9**

Analizom varijance dobivena je statistički značajna razlika u broju punih sjemenki u plodu jarebike u 2004. godini između lokaliteta Plitvice i Medvednica (F=10,5357, p=0,001506).

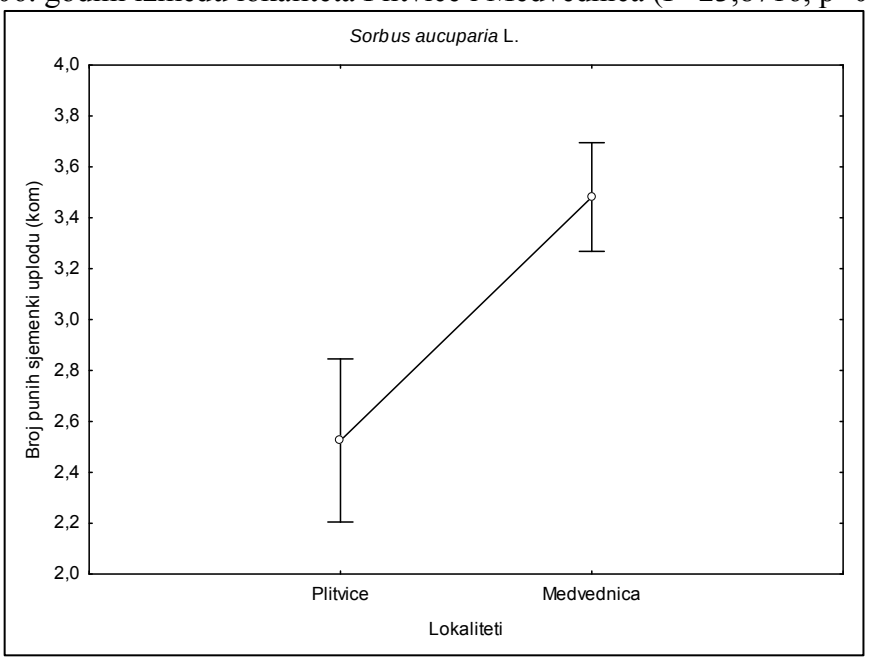
Slika 56. Broj punih sjemenki u plodu jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine

Broj punih sjemenki u plodu jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa lokaliteta Plitvice iz uroda 2005. godine iznosio je 1,75 komada.

Tablica 119. Rezultati deskriptivne statistike za broj punih sjemenki u plodu jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2006. godine.

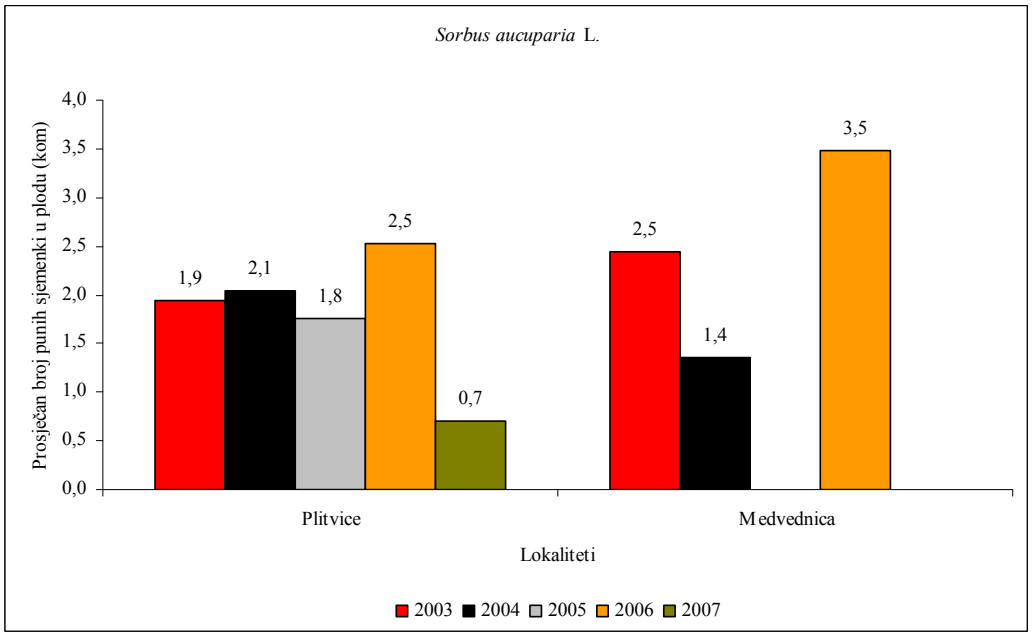
Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Plitvice	120	2,5	1,5	0,1	2,2	2,8
Medvednica	270	3,5	1,9	0,1	3,3	3,7
Total	**390**	**3,2**	**1,8**	**0,1**	**3,0**	**3,4**

Analizom varijance dobivena je statistički značajna razlika u broju punih sjemenki u plodu jarebike u 2006. godini između lokaliteta Plitvice i Medvednica (F=23,8716, p=0,000002).



Slika 57. Broj punih sjemenki u plodu jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2006. godine

Broj punih sjemenki u plodu jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa lokaliteta Plitvice iz uroda 2007. godine iznosio je 0,70 komada.



Slika 58. Prosječan broj punih sjemenki u plodu jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj po godinama istraživanja (2003-2007)

Slika 59. Prosječan broj punih sjemenki u plodu jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj za pet godina istraživanja

Tablica 120. Deskriptivna statistika broja punih i šturih sjemenki u plodu jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2003-2007. godine

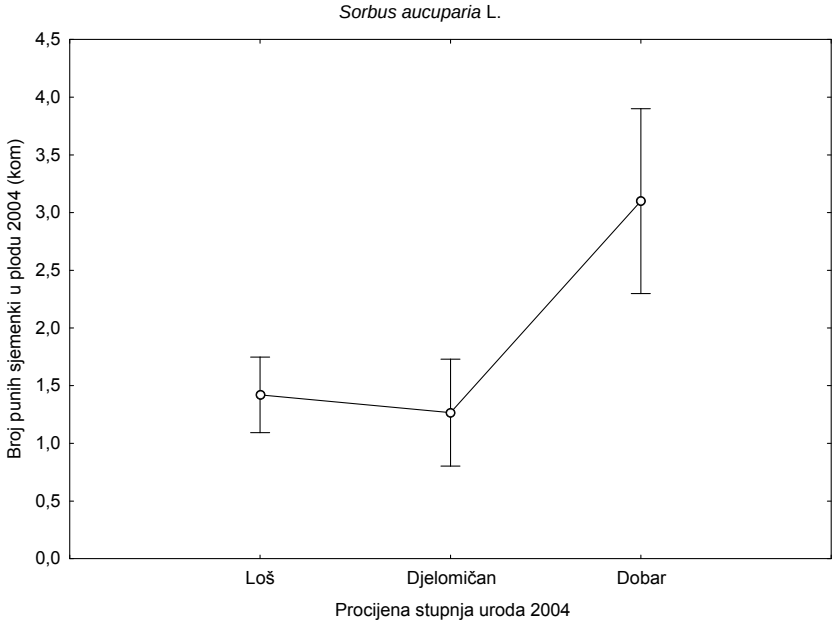
Varijable	Godine	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Puno sjeme	2003	280	2,3	2,0	0,0	6,0	1,9	1,4
Puno sjeme	2004	126	1,7	1,0	0,0	5,0	1,6	1,3
Šturo sjeme	2005	20	1,7	1,5	0,0	4,0	1,9	1,4
Puno sjeme			1,8	1,5	0,0	6,0	2,3	1,5
Šturo sjeme	2006	390	0,2	0,0	0,0	3,0	0,2	0,5
Puno sjeme			3,2	3,0	0,0	9,0	3,4	1,8
Šturo sjeme	2007	30	0,4	0,0	0,0	1,0	0,2	0,5
Puno sjeme			0,7	1,0	0,0	3,0	0,5	0,7

5.18.1. Ovisnost između stupnja uroda stabala jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) i broja punih sjemenki u plodu

Tablica 121. Ovisnost između stupnja uroda stabala jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) u 2004. godini i broja punih sjemenki u plodu

Urod	N	Mean±Std Dev
Loš	6	1,42±0,39
Djelomičan	3	1,27±0,15
Dobar	1	3,10±

Analizom varijance dokazana je ovisnost između stupnja uroda stabala jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) u 2004. godini i broja punih sjemenki u plodu (F=11,94, p=0,0055). Dobivene su statistički značajne razlike između lošeg i dobrog uroda (p=0,0062) odnosno djelomičnog i dobrog uroda (p=0,0055) i broja punih sjemenki u plodu. U ostalim godinama istraživanja nije dobivena značajna razlika.



Slika 60. Stupanj uroda stabala jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) u 2004. godini i broj punih sjemenki u plodu

5.18.2. Ovisnost između broja sjemenki u plodu jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) iz uroda 2003. godine i visine debla stabala

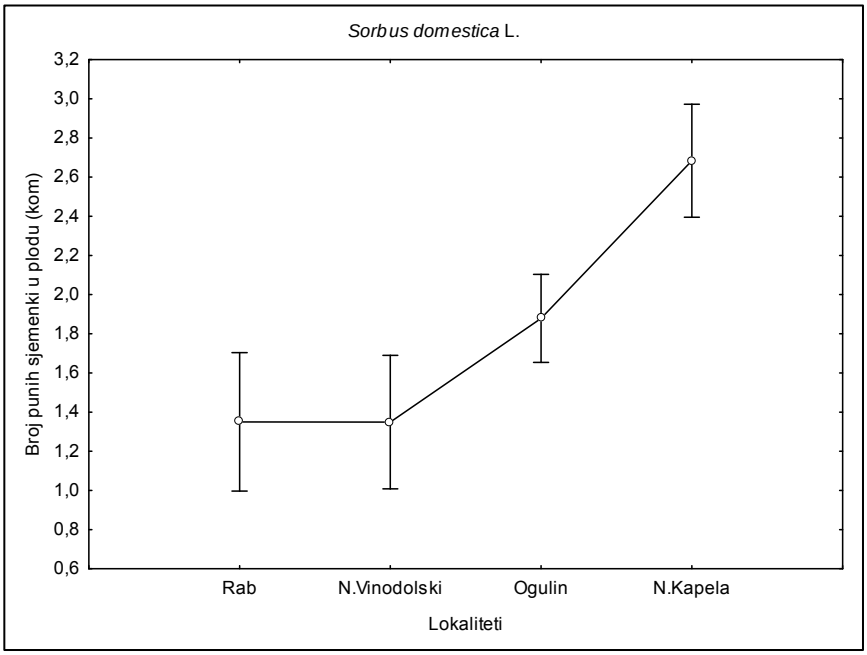
Analizom varijance dokazana je statistički značajna razlika između broja punih sjemenki u plodu jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) iz uroda 2003. godine i visine debla stabala (F=6,09, p=0,0357). Regresijskom analizom dobivena je pozitivna i značajna ovisnost između ovih svojstava (R=0,4036).

5.19. Broj punih sjemenki u plodu oskoruše (*Sorbus domestica* L.) iz uroda 2003-2007. godine

Tablica 122. Rezultati deskriptivne statistike za broj punih sjemenki u plodu oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine.

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	40	1,4	1,1	0,2	1,0	1,7
N.Vinodolski	43	1,3	1,0	0,2	1,0	1,7
Ogulin	99	1,9	1,2	0,1	1,6	2,1
N.Kapela	60	2,7	1,2	0,2	2,4	3,0
Total	**242**	**1,9**	**1,2**	**0,1**	**1,7**	**2,1**

Analizom varijance dobivena je statistički značajna razlika u broju punih sjemenki u plodu oskoruše u 2003. godini s obzirom na lokalitete (F=16,0588, p=0,000000). Tukeyevim testom dokazana je statistički značajna razlika u broju punih sjemenki u plodu oskoruše između lokaliteta Rab i N. Vinodolski (p=0,000008), N. Vinodolski i N. Kapela (p=0,000008) odnosno Ogulin i N. Kapela (p=0,000092).

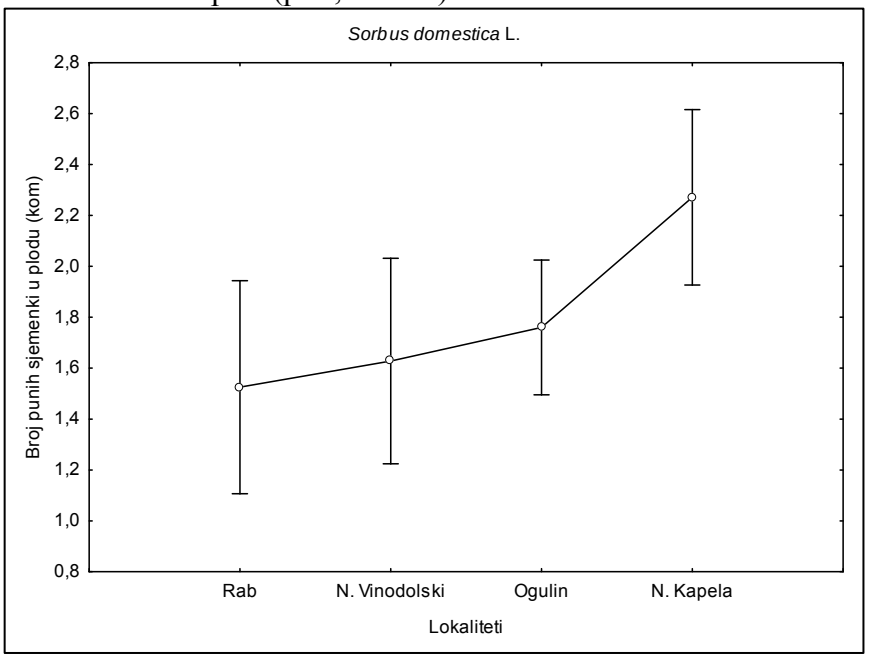


Slika 61. Broj punih sjemenki u plodu oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine

Tablica 123. Rezultati deskriptivne statistike za broj punih sjemenki u plodu oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine.

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	40	1,5	1,1	0,2	1,2	1,9
N.Vinodolski	43	1,6	1,6	0,2	1,1	2,1
Ogulin	100	1,8	1,3	0,1	1,5	2,0
N.Kapela	59	2,3	1,4	0,2	1,9	2,6
Total	**242**	**1,8**	**1,4**	**0,1**	**1,6**	**2,0**

Analizom varijance dobivena je statistički značajna razlika u broju punih sjemenki u plodu oskoruše u 2004. godini s obzirom na lokalitete (F=3,2176, p=0,023523). Tukeyevim testom dokazana je statistički značajna razlika u broju punih sjemenki u plodu oskoruše jedino između lokaliteta Rab i N. Kapela (p=0,033951).

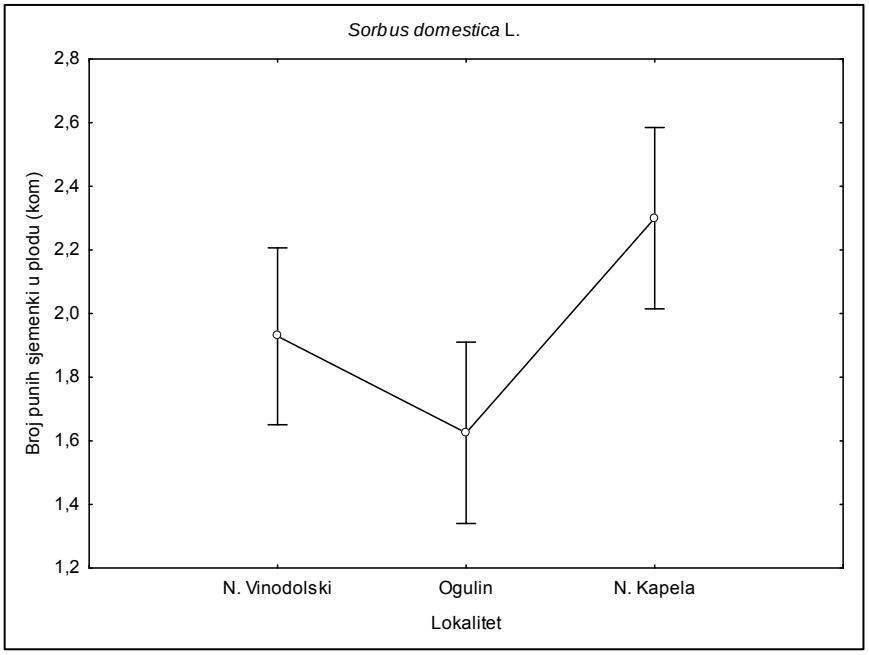


Slika 62. Broj punih sjemenki u plodu oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine

Tablica 124. Rezultati deskriptivne statistike za broj punih sjemenki u plodu oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2005. godine.

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
N.Vinodolski	42	1,9	0,8	0,1	1,7	2,2
Ogulin	40	1,6	0,8	0,1	1,4	1,9
N.Kapela	40	2,3	1,1	0,2	2,0	2,6
Total	**122**	**2,0**	**0,9**	**0,1**	**1,8**	**2,1**

Analizom varijance dobivena je statistički značajna razlika u broju punih sjemenki u plodu oskoruše u 2005. godini s obzirom na lokalitete (F=5,5203, p=0,005098). Tukeyevim testom dokazana je statistički značajna razlika u broju punih sjemenki u plodu oskoruše jedino između lokaliteta Ogulin i N. Kapela (p=0,003538).

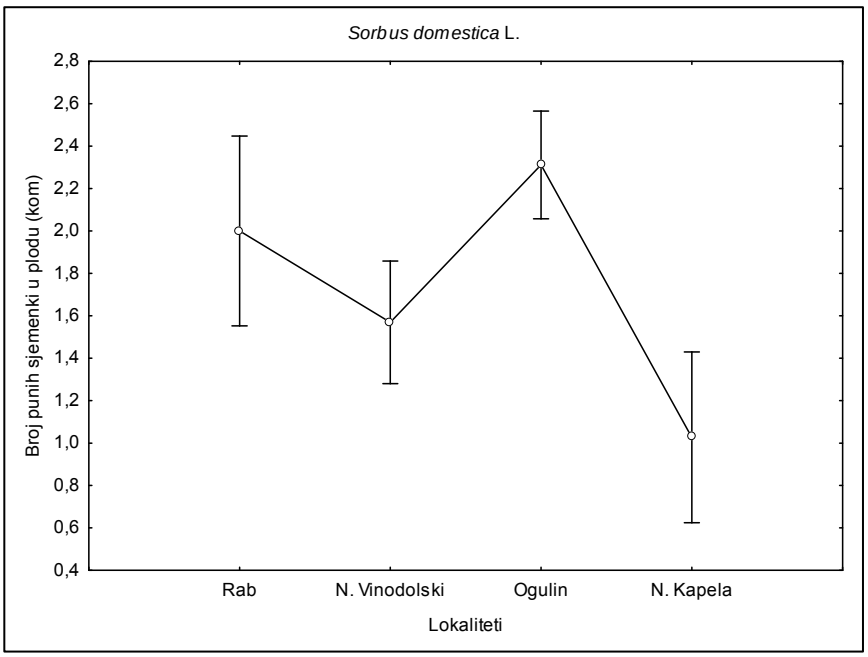


Slika 63. Broj punih sjemenki u plodu oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2005. godine

Tablica 125. Rezultati deskriptivne statistike za broj punih sjemenki u plodu oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2006. godine.

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	30	2,0	1,1	0,2	1,6	2,4
N.Vinodolski	72	1,6	1,3	0,2	1,3	1,9
Ogulin	93	2,3	1,3	0,1	2,1	2,6
N.Kapela	37	1,0	1,1	0,2	0,6	1,4
Total	**232**	**1,8**	**1,3**	**0,1**	**1,7**	**2,0**

Analizom varijance dobivena je statistički značajna razlika u broju punih sjemenki u plodu oskoruše u 2006. godini s obzirom na lokalitete (F=11,0348, p=0,000001). Tukeyevim testom dokazana je statistički značajna razlika u broju punih sjemenki u plodu oskoruše između lokaliteta Rab i N. Kapela (p=0,007910), N. Vinodolski i Ogulin (p=0,000842) odnosno Ogulin i N. Kapela (p=0,000008).

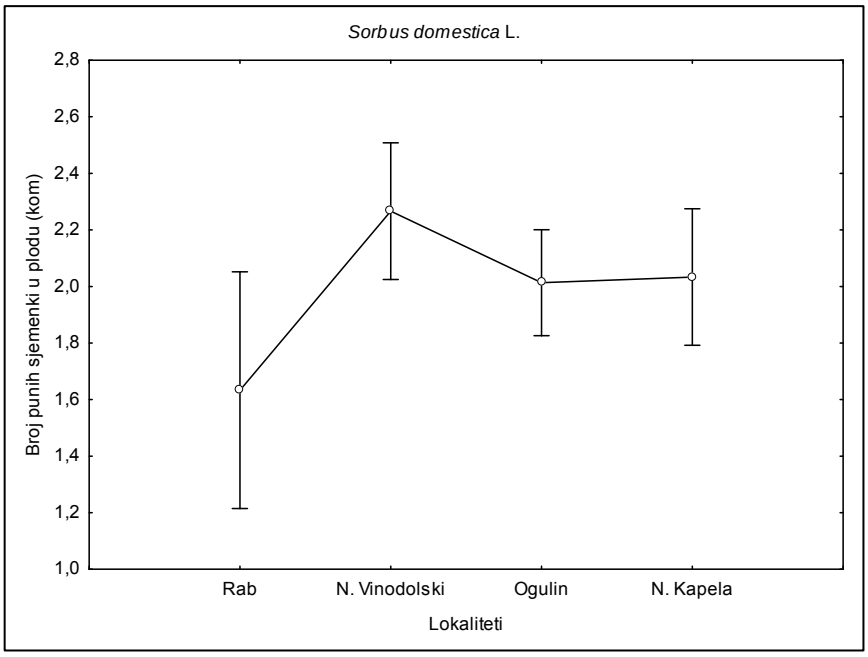


Slika 64. Broj punih sjemenki u plodu oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2006. godine

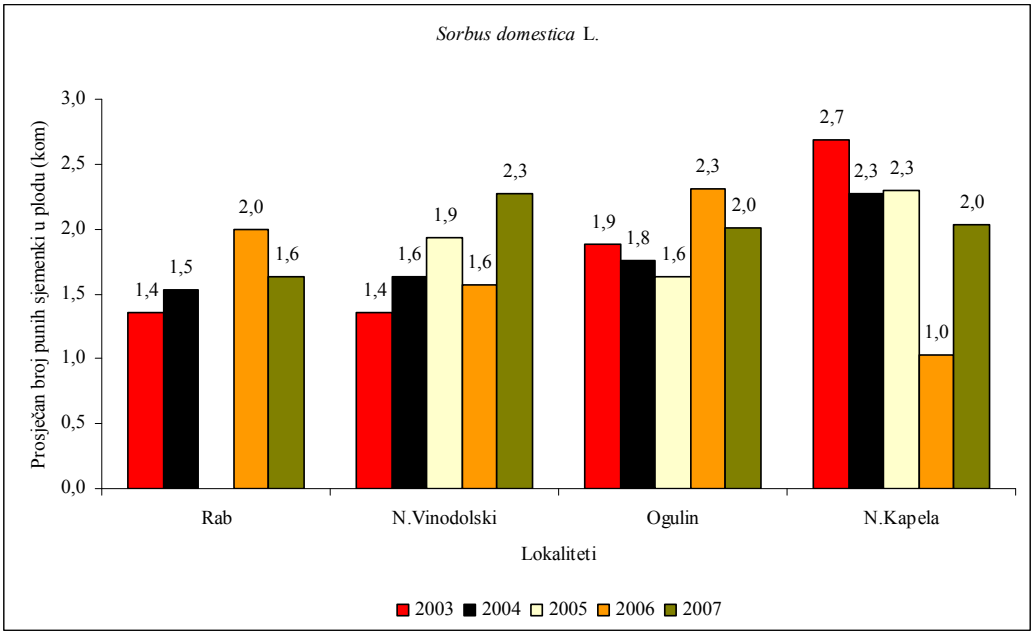
Tablica 126. Rezultati deskriptivne statistike za broj punih sjemenki u plodu oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	30	1,6	0,9	0,2	1,3	2,0
N.Vinodolski	90	2,3	0,8	0,1	2,1	2,4
Ogulin	150	2,0	1,2	0,1	1,8	2,2
N.Kapela	90	2,0	1,4	0,1	1,7	2,3
Total	**360**	**2,1**	**1,2**	**0,1**	**1,9**	**2,2**

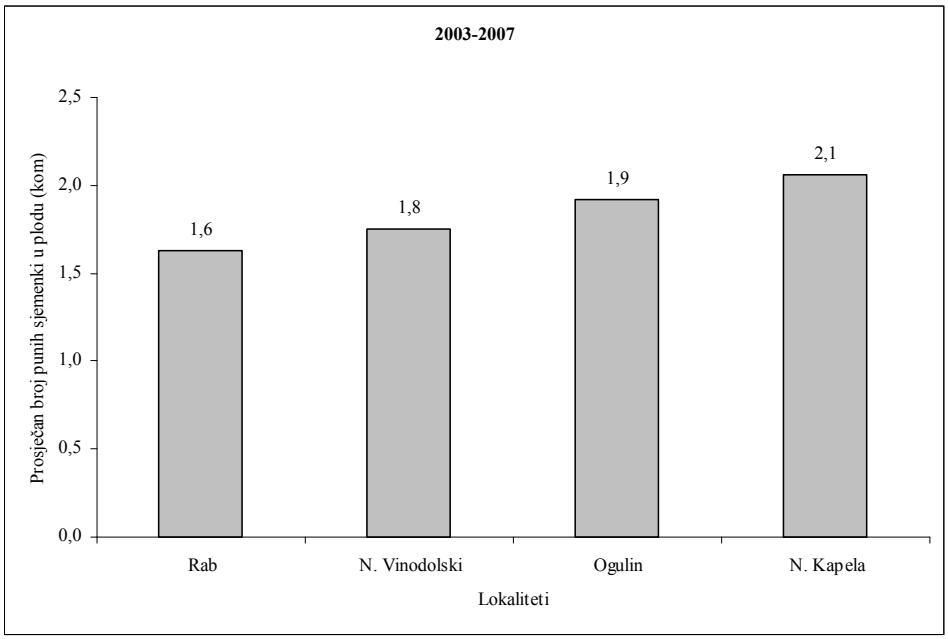
Analizom varijance nisu dobivene statistički značajne razlike u broju punih sjemenki u plodu oskoruše u 2007. godini s obzirom na lokalitete (p=0,070220). Tukeyev test ipak je pokazao statistički značajnu razliku između lokaliteta Rab i N. Vinodolski (p=0,048831).



Slika 65. Broj punih sjemenki u plodu oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine



Slika 66. Prosječan broj punih sjemenki u plodu oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj po godinama istraživanja (2003-2007)



Slika 67. Prosječan broj punih sjemenki u plodu oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj za pet godina istraživanja

Tablica 127. Deskriptivna statistika broja punih i šturih sjemenki u plodu oskoruše (*Sorbus domestica* L.) u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2003-2007. godine

Varijable	Godine	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Puno sjeme	2003	242	1,9	2,0	0,0	6,0	1,5	1,2
Šturo sjeme	2004	202	0,2	0,0	0,0	3,0	0,2	0,5
Puno sjeme		242	1,8	2,0	0,0	5,0	1,9	1,4
Šturo sjeme	2005	122	0,1	0,0	0,0	2,0	0,2	0,4
Puno sjeme			2,0	2,0	0,0	5,0	0,9	0,9
Šturo sjeme	2006	232	0,1	0,0	0,0	4,0	0,2	0,5
Puno sjeme			1,8	2,0	0,0	7,0	1,7	1,3
Šturo sjeme	2007	360	0,1	0,0	0,0	4,0	0,2	0,4
Puno sjeme			2,1	2,0	0,0	7,0	1,4	1,2

5.19.1. Ovisnost između broja sjemenki u plodu oskoruše (*Sorbus domestica* L.) i klijavosti sjemena na kraju stratifikacije

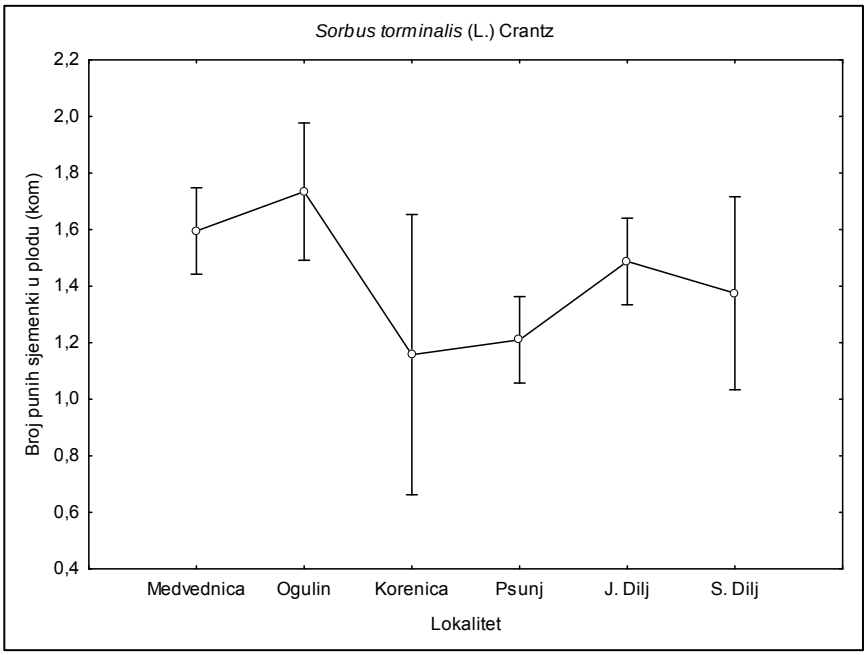
Analizom varijance dobivena je statistički značajna razlika između broja punih sjemenki u plodu oskoruše iz uroda 2003. godine i klijavosti sjemena na kraju stratifikacije (F=10,42, p=0,0104). Regresijskom analizom dobivena je pozitivna i značajna ovisnost između ovih svojstava (R=0,5366).

5.20. Broj punih sjemenki u plodu brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) iz uroda 2003-2007. godine

Tablixa 128. Rezultati deskriptivne statistike za broj punih sjemenki u plodu brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine.

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Medvednica	200	1,6	1,1	0,1	1,4	1,8
Ogulin	79	1,7	1,3	0,1	1,4	2,0
Korenica	19	1,2	0,6	0,1	0,9	1,4
Psunj	200	1,2	1,1	0,1	1,1	1,4
J.Dilj	199	1,5	1,1	0,1	1,3	1,6
S.Dilj	40	1,4	0,6	0,1	1,2	1,6
Total	**737**	**1,5**	**1,1**	**0,0**	**1,4**	**1,5**

Analizom varijance dobivena je statistički značajna razlika u broju punih sjemenki u plodu brekinje u 2003. godini s obzirom na lokalitete (F=4,0041, p=0,001367). Tukeyevim testom dokazana je statistički značajna razlika u broju punih sjemenki u plodu brekinje između lokaliteta Medvednica i Psunj (p=0,006207) odnosno Ogulin i Psunj (p=0,004547).

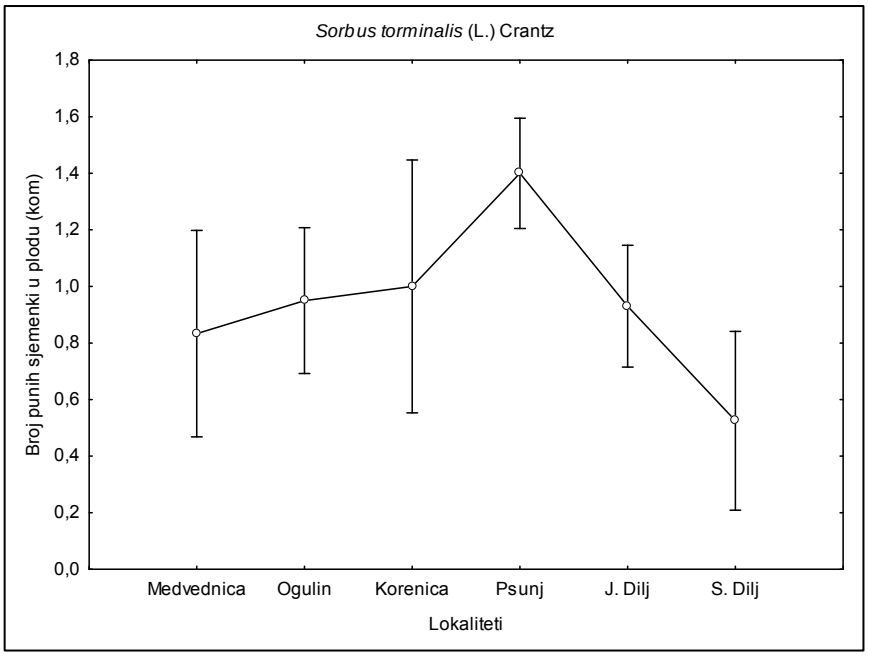


Slika 68. Broj punih sjemenki u plodu brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine

Tablica 129. Rezultati deskriptivne statistike za broj punih sjemenki u plodu brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine.

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Medvednica	30	0,8	0,9	0,2	0,5	1,2
Ogulin	60	1,0	1,1	0,1	0,7	1,2
Korenica	20	1,0	1,0	0,2	0,5	1,5
Psunj	105	1,4	1,0	0,1	1,2	1,6
J.Dilj	86	0,9	1,0	0,1	0,7	1,1
S.Dilj	40	0,5	0,9	0,1	0,2	0,8
Total	**341**	**1,0**	**1,0**	**0,1**	**0,9**	**1,1**

Analizom varijance dobivena je statistički značajna razlika u broju punih sjemenki u plodu brekinje u 2004. godini s obzirom na lokalitete (F=5,2297, p=0,000122). Tukeyevim testom dokazana je statistički značajna razlika u broju punih sjemenki u plodu brekinje između lokaliteta Psunj i J. Dilj (p=0,018477) odnosno Psunj i S. Dilj (p=0,000070).

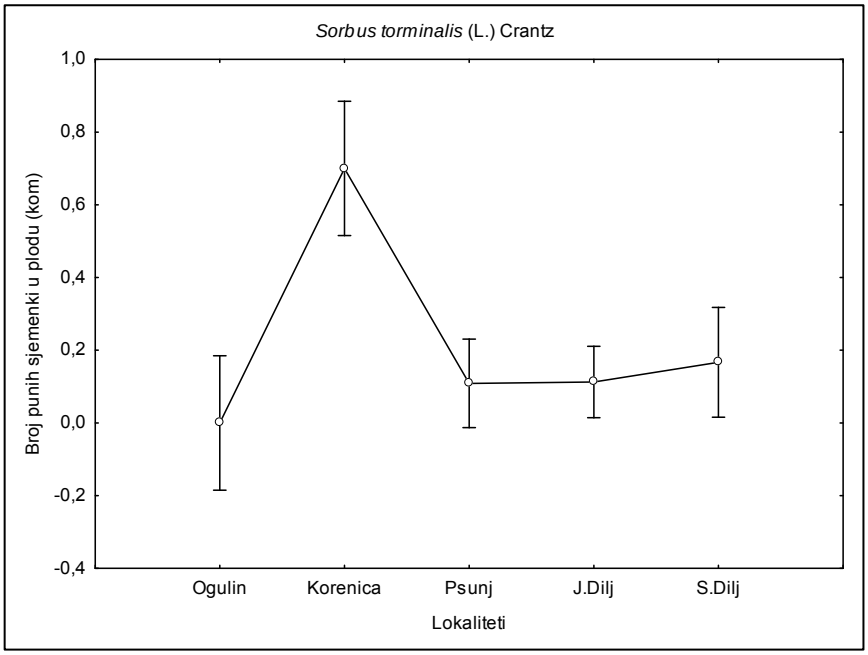


Slika 69. Broj punih sjemenki u plodu brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine

Tablica 130. Rezultati deskriptivne statistike za broj punih sjemenki u plodu brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2005. godine.

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ogulin	20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Korenica	20	0,7	0,8	0,2	0,3	1,1
Psunj	46	0,1	0,4	0,1	0,0	0,2
J.Dilj	71	0,1	0,4	0,0	0,0	0,2
S.Dilj	30	0,2	0,4	0,1	0,0	0,3
Total	**187**	**0,2**	**0,5**	**0,0**	**0,1**	**0,2**

Analizom varijance dobivena je statistički značajna razlika u broju punih sjemenki u plodu brekinje u 2005. godini s obzirom na lokalitete (F=9,41063, p=0,000001). Tukeyevim testom dokazana je statistički značajna razlika u broju punih sjemenki u plodu brekinje između lokaliteta Ogulin i Korenica (p=0,000018), Korenica i Psunj (p=0,000018), Korenica i J. Dilj (p=0,000017) odnosno Korenica i S. Dilj (p=0,000114). Iz analize varijance vidljivo je kako se broj punih sjemenki u plodu brekinje sa lokaliteta Korenica razlikuje od ostala četiri lokaliteta.

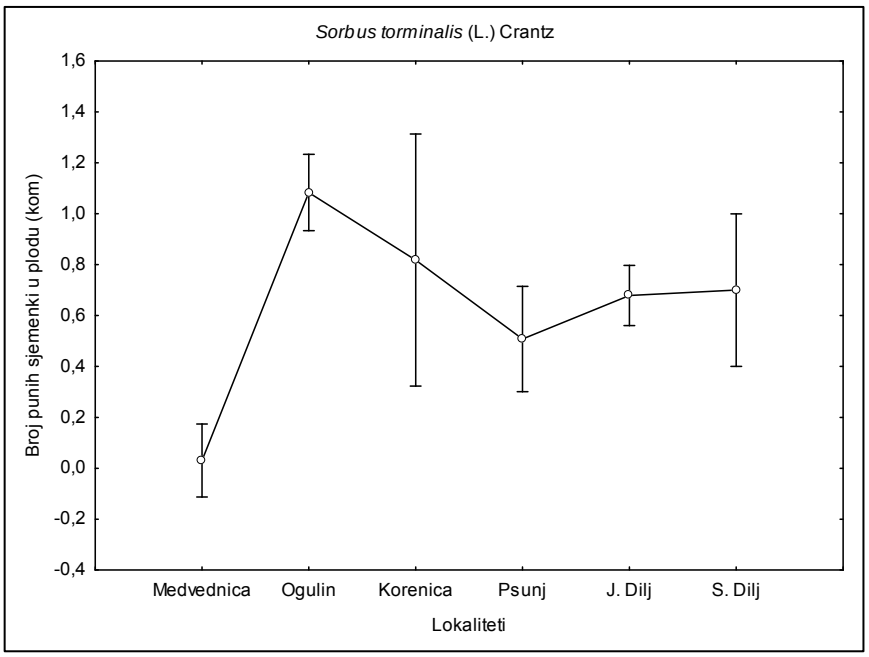


Slika 70. Broj punih sjemenki u plodu brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2005. godine

Tablica 131. Rezultati deskriptivne statistike za broj punih sjemenki u plodu brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2006. godine.

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Medvednica	131	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1
Ogulin	120	1,1	1,1	0,1	0,9	1,3
Korenica	11	0,8	1,3	0,4	0,0	1,7
Psunj	63	0,5	0,8	0,1	0,3	0,7
J.Dilj	193	0,7	0,9	0,1	0,5	0,8
S.Dilj	30	0,7	0,9	0,2	0,4	1,0
Total	**548**	**0,6**	**0,9**	**0,0**	**0,5**	**0,7**

Analizom varijance dobivena je statistički značajna razlika u broju punih sjemenki u plodu brekinje u 2006. godini s obzirom na lokalitete (F=20,9090, p=0,00). Tukeyevim testom dokazana je statistički značajna razlika u broju punih sjemenki u plodu brekinje između lokaliteta Ogulin i Medvednica (p=0,000020), Medvednica i Korenica (p=0,032155), Medvednica i Psunj (p=0,002696), Medvednica i J. Dilj (p=0,000020), Medvednica i S. Dilj (p=0,001081), Ogulin i Psunj (p=0,000156) i Ogulin i J. Dilj (p=0,000462).

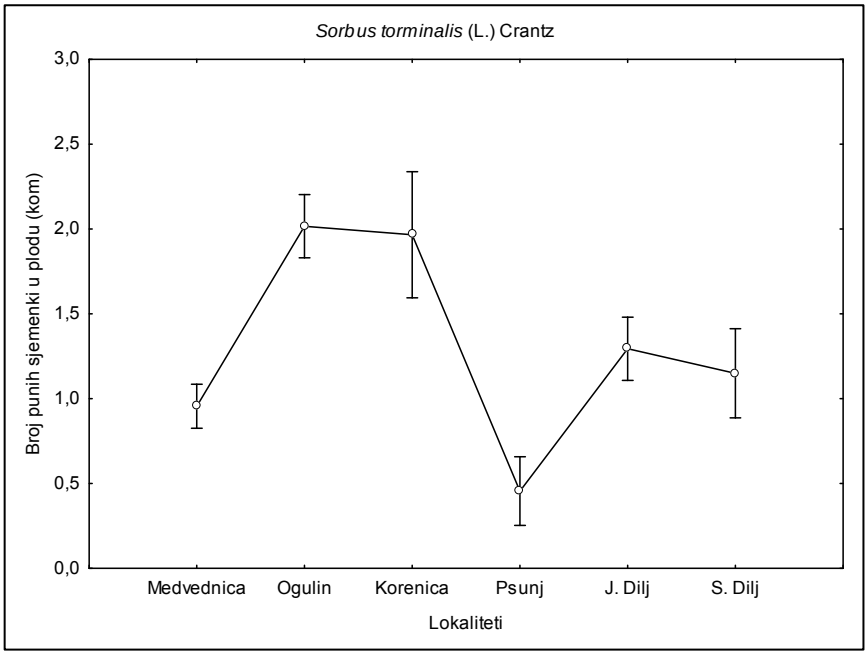


Slika 71. Broj punih sjemenki u plodu brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2006. godine

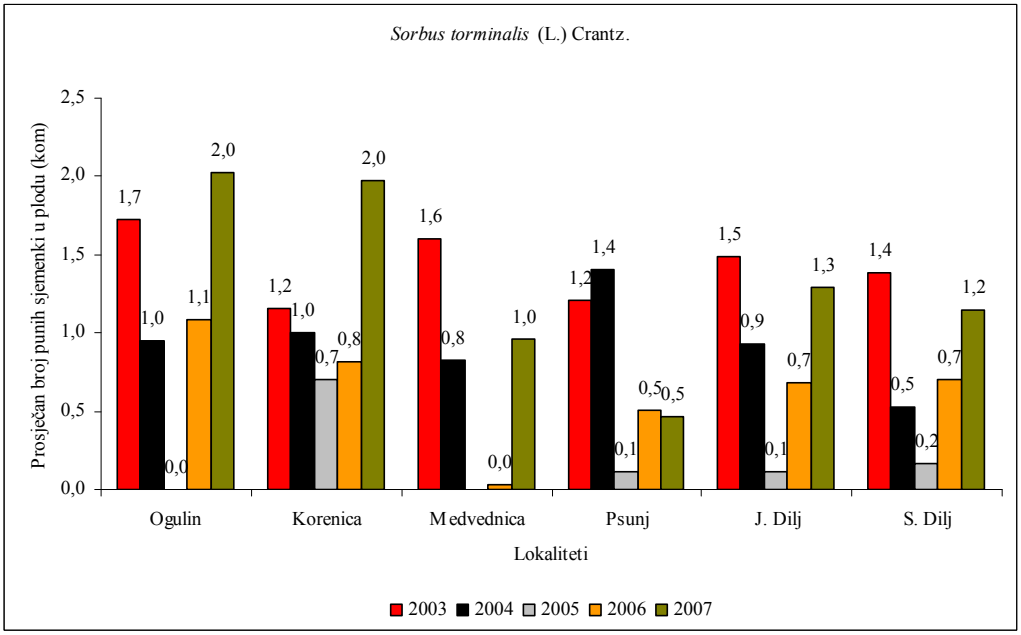
Tablica 132. Rezultati deskriptivne statistike za broj punih sjemenki u plodu brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine.

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Medvednica	247	1,0	1,1	0,1	0,8	1,1
Ogulin	120	2,0	1,1	0,1	1,8	2,2
Korenica	30	2,0	1,1	0,2	1,6	2,4
Psunj	101	0,5	0,8	0,1	0,3	0,6
J.Dilj	119	1,3	1,2	0,1	1,1	1,5
S.Dilj	60	1,2	0,6	0,1	1,0	1,3
Total	**677**	**1,2**	**1,1**	**0,0**	**1,1**	**1,3**

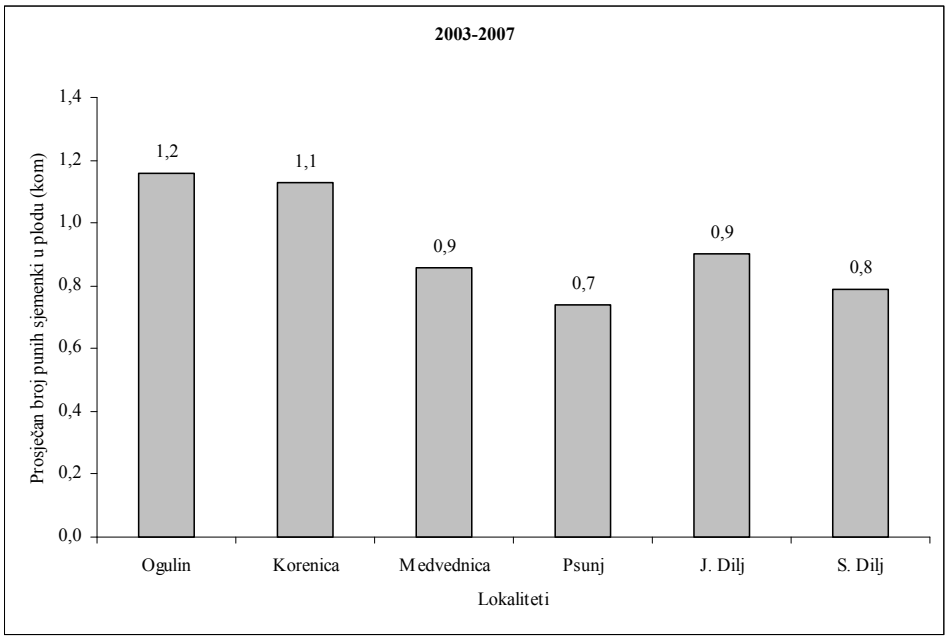
Analizom varijance dobivena je statistički značajna razlika u broju punih sjemenki u plodu brekinje u 2007. godini s obzirom na lokalitete (F=31,5689, p=0,00). Tukeyevim testom dokazana je statistički značajna razlika u broju punih sjemenki u plodu brekinje između svih lokaliteta osim između Ogulina i Korenice (p=0,999900), Medvednice i S. Dilja (p=0,782983) odnosno J. Dilja i S. Dilja (p=0,951807).



Slika 72. Broj punih sjemenki u plodu brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine



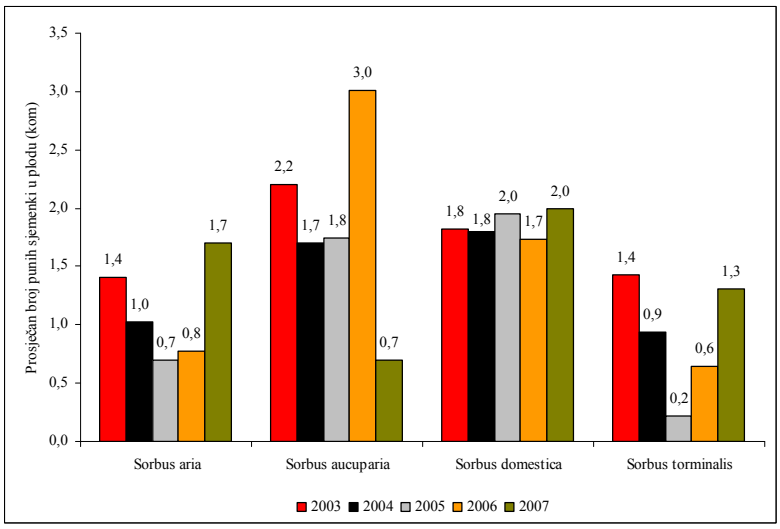
Slika 73. Prosječan broj punih sjemenki u plodu brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj po godinama istraživanja (2003-2007)



Slika 74. Prosječan broj punih sjemenki u plodu brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj za pet godina istraživanja

Tablica 133. Deskriptivna statistika broja punih i šturih sjemenki u plodu brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2003-2007. godine

Varijable	Godine	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Puno sjeme	2003	737	1,5	1,0	0,0	5,0	1,2	1,1
Šturo sjeme	2004	291	0,5	0,0	0,0	4,0	0,6	0,8
Puno sjeme		341	1,0	1,0	0,0	5,0	1,1	1,0
Šturo sjeme	2005	187	1,2	1,0	0,0	4,0	0,9	1,0
Puno sjeme			0,2	0,0	0,0	2,0	0,2	0,5
Šturo sjeme	2006	548	1,0	1,0	0,0	4,0	0,9	0,9
Puno sjeme			0,6	0,0	0,0	4,0	0,8	0,9
Šturo sjeme	2007	677	0,5	0,0	0,0	4,0	0,7	0,8
Puno sjeme			1,2	1,0	0,0	5,0	1,3	1,1



Slika 75. Prosječan broj punih sjemenki u plodu četiri vrste roda *Sorbus* L. u Republici Hrvatskoj po godinama istraživanja (2003-2007)

Slika 76. Prosječan broj punih sjemenki u plodu četiri vrste roda *Sorbus* L. u Republici Hrvatskoj za pet godina istraživanja

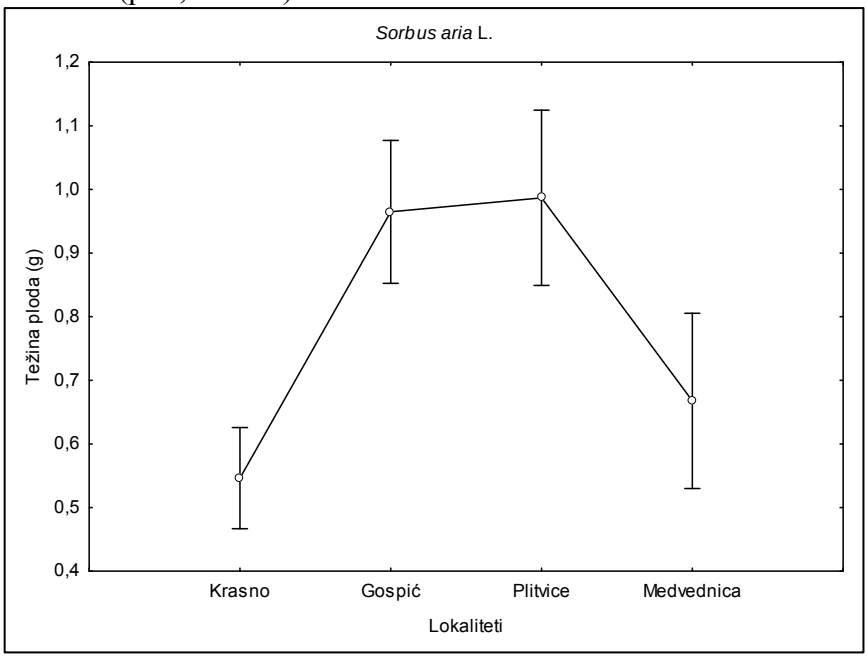
Slika 77. Puno i šturo sjeme u plodu brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz)

5.21. Težina ploda mukinje (*Sorbus aria* L.) iz uroda 2003-2007. godine

Tablica 134. Rezultati deskriptivne statistike za težinu ploda mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	6	0,55	0,07	0,03	0,47	0,62
Gospić	3	0,96	0,14	0,08	0,61	1,32
Plitvice	2	0,99	0,02	0,01	0,82	1,15
Medvednica	2	0,67	0,04	0,03	0,33	1,01
Total	**13**	**0,73**	**0,22**	**0,06**	**0,60**	**0,86**

Analizom varijance dobivena je statistički značajna razlika u težini ploda mukinje u 2003. godini s obzirom na lokalitete (F=22,8326, p=0,000153). Tukeyevim testom dokazana je statistički značajna razlika u težini ploda mukinje između lokaliteta Krasno i Gospić (p=0,000520), Krasno i Plitvice (p=0,000851), Gospić i Medvednica (p=0,018816) odnosno Plitvice i Medvednica (p=0,020935).

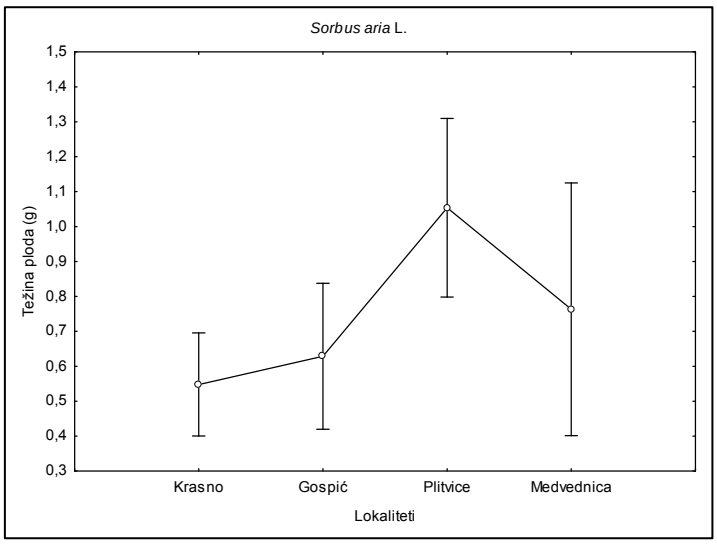


Slika 78. Težina ploda mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine

Tablica 135. Rezultati deskriptivne statistike za težinu ploda mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	6	0,55	0,19	0,08	0,35	0,74
Gospić	3	0,63	0,01	0,00	0,61	0,65
Plitvice	2	1,05	0,15	0,11	-0,29	2,40
Medvednica	1	0,76				
Total	**12**	**0,67**	**0,23**	**0,07**	**0,52**	**0,82**

Analizom varijance dobivena je statistički značajna razlika u težini ploda mukinje u 2004. godini s obzirom na lokalitete (F=5,3975, p=0,025219). Tukeyevim testom dokazana je statistički značajna razlika jedino između lokaliteta Krasno i Plitvice (p=0,017865).



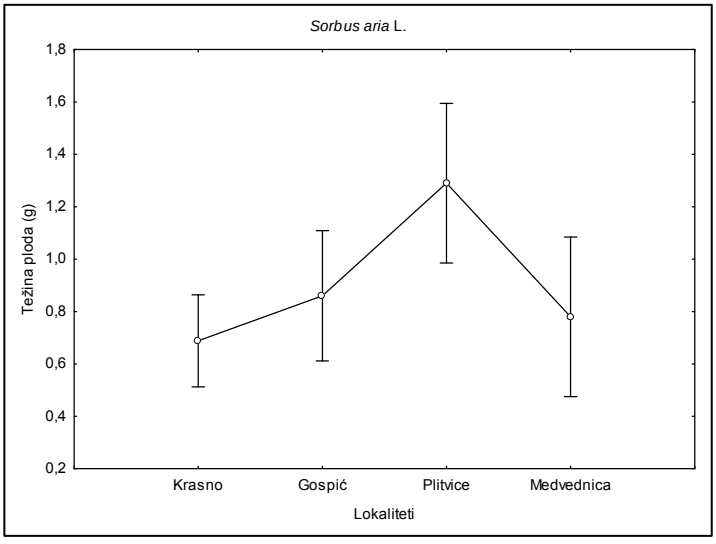
Slika 79. Težina ploda mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine

Težina ploda mukinje (*Sorbus aria* L.) sa lokaliteta Plitvice iz uroda 2005. godine iznosila je 1,96 g.

Tablica 136. Rezultati deskriptivne statistike za težinu ploda mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2006. godine

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	6	0,69	0,14	0,06	0,54	0,84
Gospić	3	0,86	0,04	0,02	0,76	0,96
Plitvice	2	1,29	0,45	0,32	-2,78	5,36
Medvednica	2	0,78	0,13	0,09	-0,36	1,92
Total	**13**	**0,83**	**0,27**	**0,07**	**0,67**	**1,00**

Analizom varijance dobivena je statistički značajna razlika u težini ploda mukinje u 2006. godini s obzirom na lokalitete (F=5,0727, p=0,025071). Tukeyev test pokazao je statistički značajne razlike jedino između lokaliteta Krasno i Plitvice (p=0,016455).



Slika 80. Težina ploda mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2006. godine

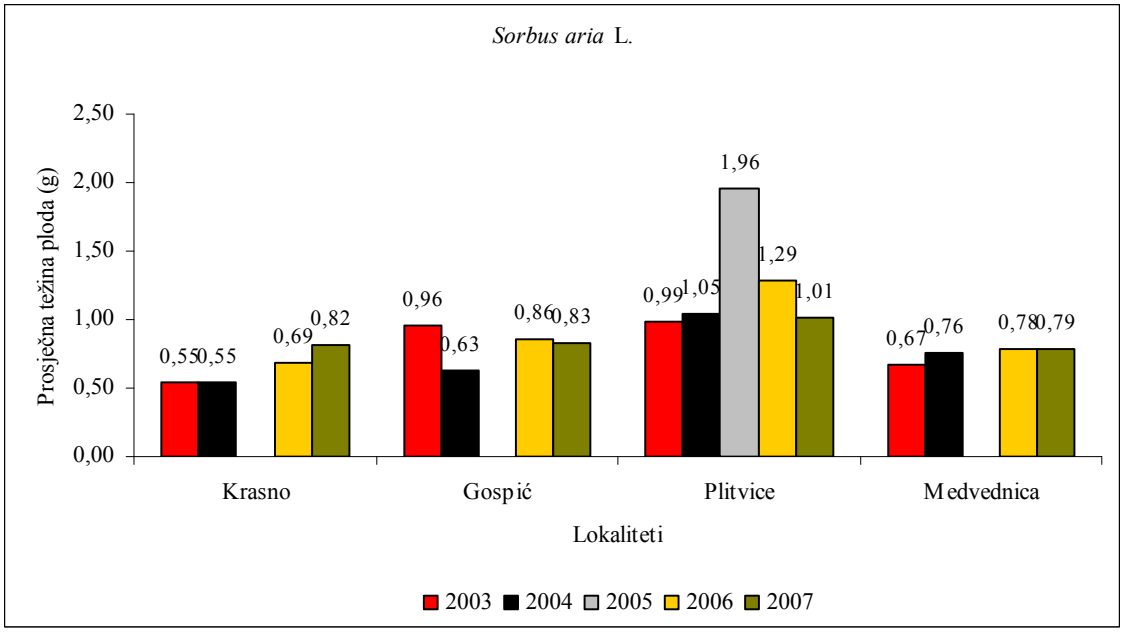
Tablica 137. Rezultati deskriptivne statistike za težinu ploda mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	6	0,82	0,12	0,05	0,70	0,94
Gospić	3	0,83	0,11	0,06	0,56	1,11
Plitvice	2	1,01	0,02	0,02	0,81	1,20
Medvednica	2	0,79	0,15	0,11	-0,55	2,12
Total	**13**	**0,85**	**0,12**	**0,03**	**0,77**	**0,92**

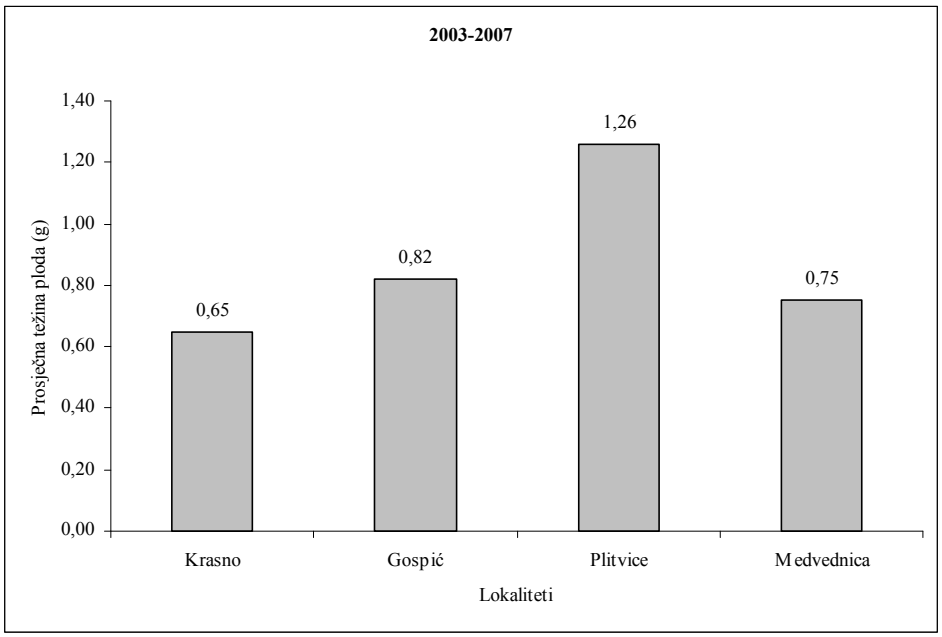
Analizom varijance nije dobivena statistički značajna razlika u težini ploda mukinje u 2007. godini s obzirom na lokalitete (p=0,253013).

Tablica 138. Rezultati deskriptivne statistike za težinu ploda mukinje (*Sorbus aria* L.) u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2003-2007. godine

Godina	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
2003	13	0,73	0,67	0,48	1,05	0,05	0,22
2004	12	0,67	0,63	0,36	1,16	0,05	0,23
2005	1	1,96	1,96	1,96	1,96		
2006	13	0,83	0,82	0,55	1,61	0,07	0,27
2007	13	0,85	0,84	0,68	1,02	0,01	0,12



Slika 81. Prosječna težina ploda mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj po godinama istraživanja (2003-2007)

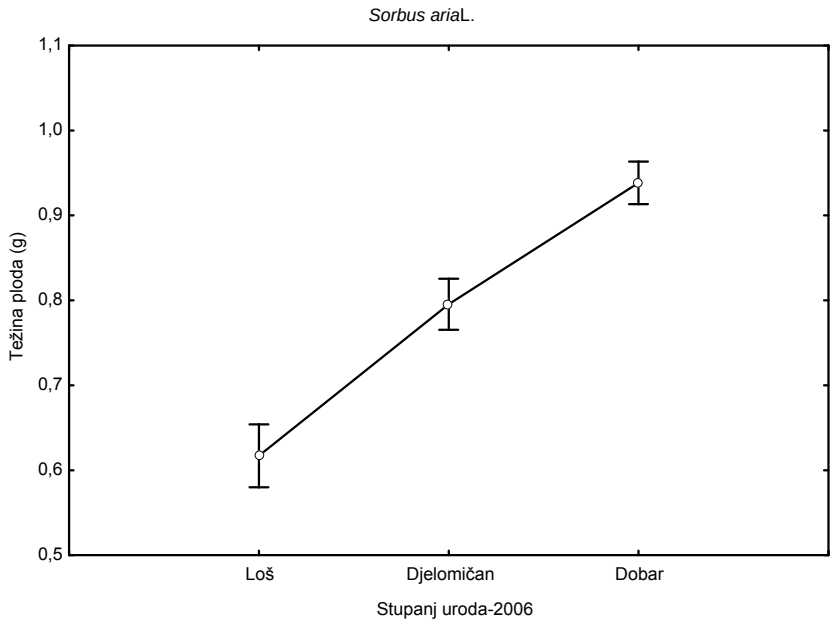


Slika 82. Prosječna težina ploda mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj za pet godina istraživanja

Prosječno najveću težinu, za svih pet godina istraživanja, imali su plodovi mukinje sa lokaliteta Plitvice (1,26 g), slijedi težina plodova sa lokaliteta Gospić (0,82 g), Medvednica (0,75 g) odnosno Krasno 0,65 g.

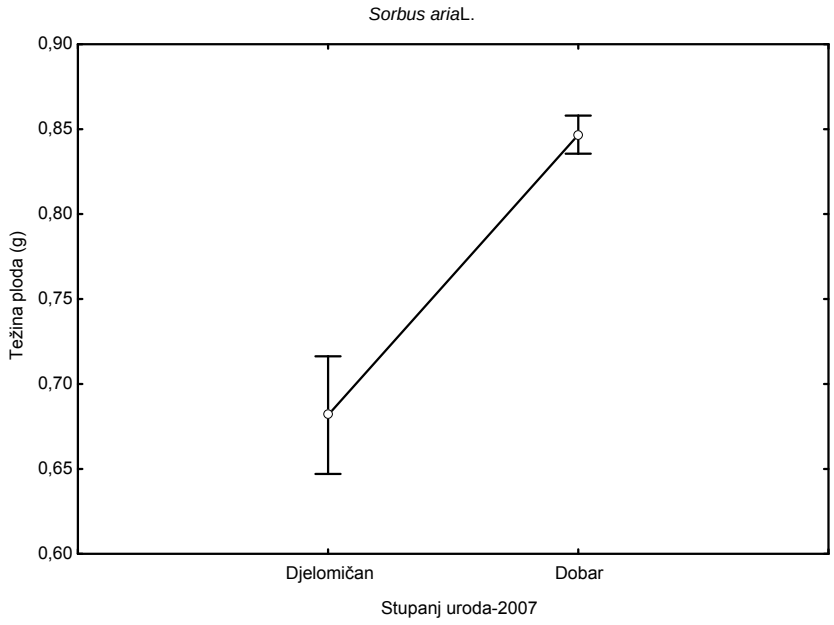
5.21.1. Ovisnost između stupnja uroda i težine ploda mukinje (*Sorbus aria* L.) u 2006. i 2007. godini

Analizom varijance dobivena je statistički značajna razlika između težine ploda i stupnja uroda stabala mukinje u 2006. godini ($F=102,021$, $p=0,00$). Tukeyev test pokazao je statistički značajnu razliku u težini ploda između lošeg, djelomičnog i dobrog uroda ($p=0,000022$).



Slika 83. Težina ploda mukinje (*Sorbus aria* L.) i stupanj uroda u 2006. godini

Analizom varijance dobivena je statistički značajna razlika između težine ploda i stupnja uroda stabala mukinje u 2007. godini (F=79,296, p=0,00). Tukeyev test pokazao je statistički značajnu razliku u težini ploda mukinje između djelomičnog i dobrog uroda (p=0,000009).



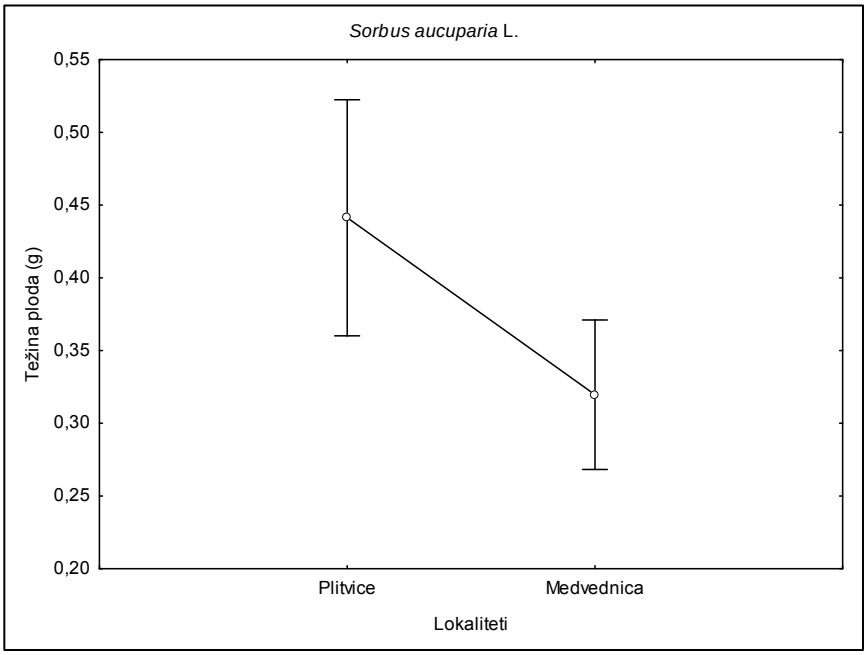
Slika 84. Težina ploda mukinje (*Sorbus aria* L.) i stupanj uroda u 2007. godini

5.22. Težina ploda jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) iz uroda 2003-2007. godine

Tablica 139. Rezultati deskriptivne statistike za težinu ploda jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Plitvice	4	0,44	0,13	0,06	0,24	0,65
Medvednica	10	0,32	0,04	0,01	0,29	0,35
Total	**14**	**0,35**	**0,09**	**0,02**	**0,30**	**0,41**

Analizom varijance dobivena je statistički značajna razlika u težini ploda jarebike u 2003. godini između lokaliteta Plitvice i Medvednica (F=7,6241, p=0,017241).



Slika 853. Težina ploda jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine

Prosječna težina ploda jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa lokaliteta Plitvice u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine iznosila je 0,56 g.

Prosječna težina ploda jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa lokaliteta Plitvice u Republici Hrvatskoj iz uroda 2005. godine iznosila je 0,63 g.

Tablica 140. Rezultati deskriptivne statistike za težinu ploda jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2006. godine

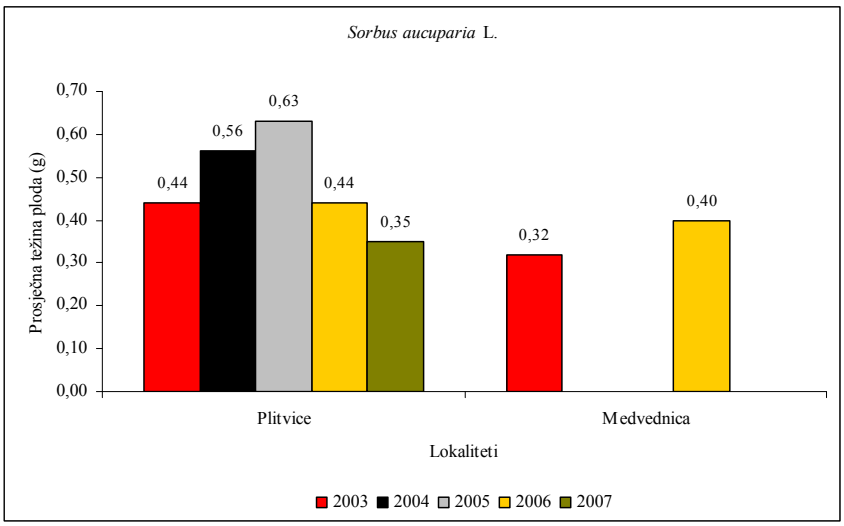
Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Plitvice	4	0,44	0,07	0,03	0,33	0,55
Medvednica	9	0,40	0,03	0,01	0,37	0,42
Total	**13**	**0,41**	**0,05**	**0,01**	**0,38**	**0,44**

Analizom varijance nije dobivena statistički značajna razlika u težini ploda jarebike u 2006. godini između lokaliteta Plitvice i Medvednica (p=0,154280).

Prosječna težina ploda jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa lokaliteta Plitvice u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine iznosila je 0,35 g.

Tablica 141. Rezultati deskriptivne statistike za težinu ploda jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2003-2007. godine

Godina	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
2003	14	0,35	0,35	0,25	0,63	0,01	0,09
2004	3	0,56	0,55	0,32	0,81	0,06	0,24
2005	1	0,63	0,63	0,63	0,63		
2006	13	0,41	0,40	0,35	0,51	0,00	0,05
2007	1	0,35	0,35	0,35	0,35		



Slika 86. Prosječna težina ploda jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj po godinama istraživanja (2003-2007)

Slika 87. Prosječna težina ploda jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj za pet godina istraživanja (2003-2007)

Prosječna težina ploda jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) za pet godina istraživanja iznosila je 0,48 g za lokalitet Plitvice odnosno 0,36 g za lokalitet Medvednica.

5.22.1. Ovisnost između stupnja uroda i težine ploda jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) u 2006. godini

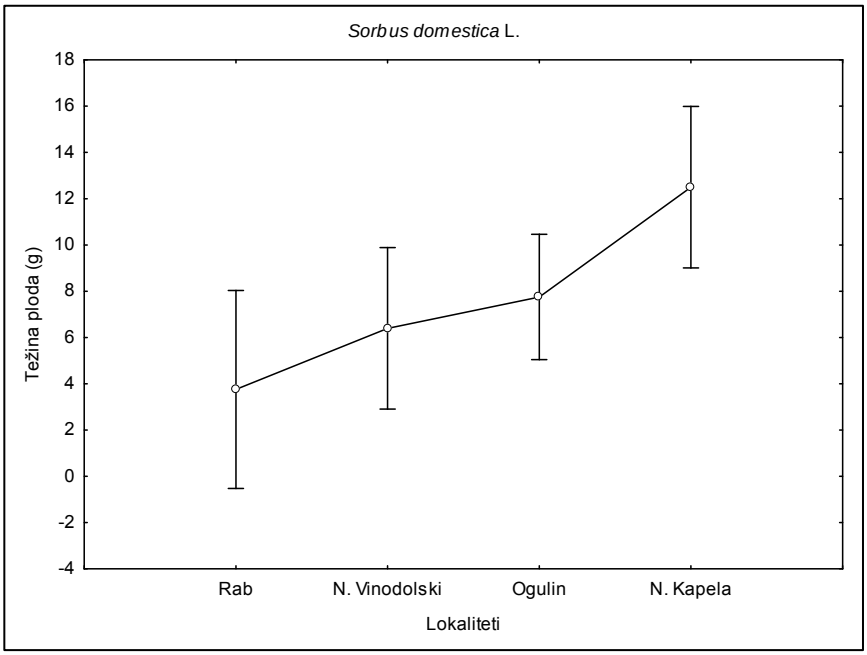
Analiza varijance nije pokazala statistički značajnu razliku između stupnja uroda stabala jarebike u 2006.godini i težine ploda (F=0,03060, p=0,861152).

5.23. Težina ploda oskoruše (*Sorbus domestica* L.) iz uroda 2003-2007. godine

Tablica 142. Rezultati deskriptivne statistike za težinu ploda oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	2	3,75	0,46	0,33	-0,42	7,93
N.Vinodolski	3	6,40	1,89	1,09	1,71	11,08
Ogulin	5	7,75	2,39	1,07	4,79	10,72
N. Kapela	3	12,50	4,14	2,39	2,22	22,78
Total	**13**	**7,92**	**3,75**	**1,04**	**5,65**	**10,19**

Analizom varijance dobivena je statistički značajna razlika u težini ploda oskoruše u 2003. godini s obzirom na lokalitete (F=4,87867, p=0,027820). Tukeyev test pokazao je statistički značajnu razliku jedino između lokaliteta Rab i N. Kapela (p=0,025208).



Slika 88. Težina ploda oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine

Tablica 143. Rezultati deskriptivne statistike za težinu ploda oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	2	7,12	1,34	0,95	-4,90	19,14
N.Vinodolski	3	6,60	1,91	1,10	1,85	11,35
Ogulin	5	9,44	1,44	0,64	7,65	11,22
N. Kapela	3	9,20	3,75	2,16	-0,11	18,51
Total	**13**	**8,37**	**2,34**	**0,65**	**6,96**	**9,79**

Analizom varijance nije utvrđena statistički značajna razlika u težini ploda oskoruše u 2004. godini s obzirom na lokalitete (p=0,320826).

Tablica 144. Rezultati deskriptivne statistike za težinu ploda oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2005. godine

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
N.Vinodolski	3	8,67	1,33	0,77	5,38	11,97
Ogulin	2	8,67	0,95	0,67	0,12	17,22
N. Kapela	2	10,84	0,75	0,53	4,14	17,53
Total	**7**	**9,29**	**1,39**	**0,53**	**8,00**	**10,58**

Analizom varijance nije utvrđena statistički značajna razlika u težini ploda oskoruše u 2005. godini s obzirom na lokalitete (p=0,181921).

Tablica 145. Rezultati deskriptivne statistike za težinu ploda oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2006. godine

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	1	8,09				
N.Vinodolski	3	9,32	0,09	0,05	9,10	9,54
Ogulin	4	8,40	1,59	0,79	5,87	10,92
N. Kapela	2	8,80	2,28	1,61	-11,66	29,26
Total	**10**	**8,72**	**1,28**	**0,40**	**7,81**	**9,64**

Analizom varijance nije utvrđena statistički značajna razlika u težini ploda oskoruše u 2006. godini s obzirom na lokalitete (p=0,825275).

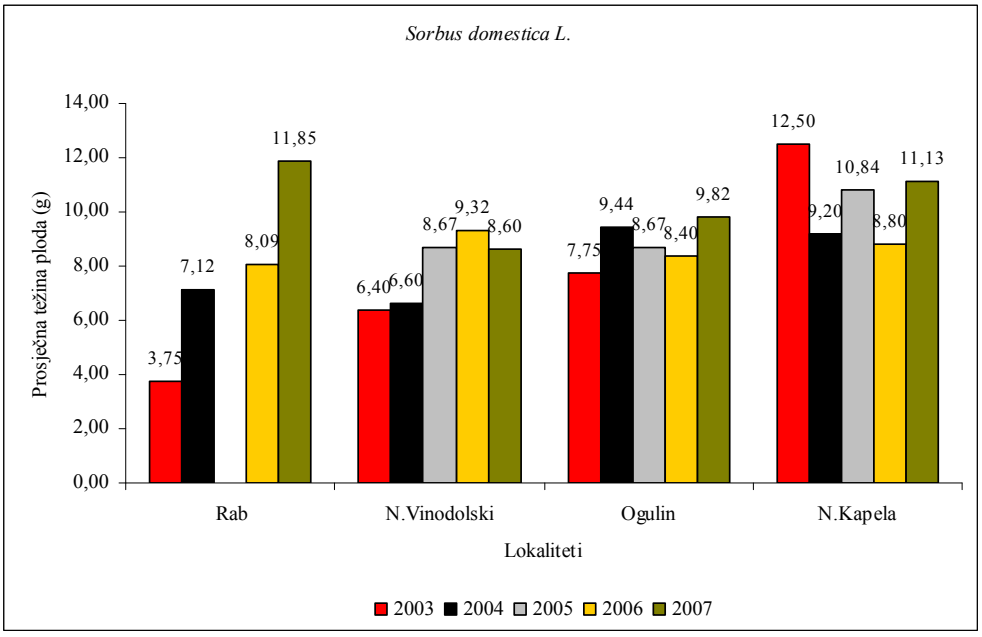
Tablica 146. Rezultati deskriptivne statistike za težinu ploda oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	1	11,85				
N.Vinodolski	3	8,60	0,10	0,06	8,35	8,85
Ogulin	5	9,82	0,95	0,43	8,64	11,00
N. Kapela	3	11,13	2,13	1,23	5,84	16,42
Total	**12**	**10,01**	**1,54**	**0,44**	**9,03**	**10,99**

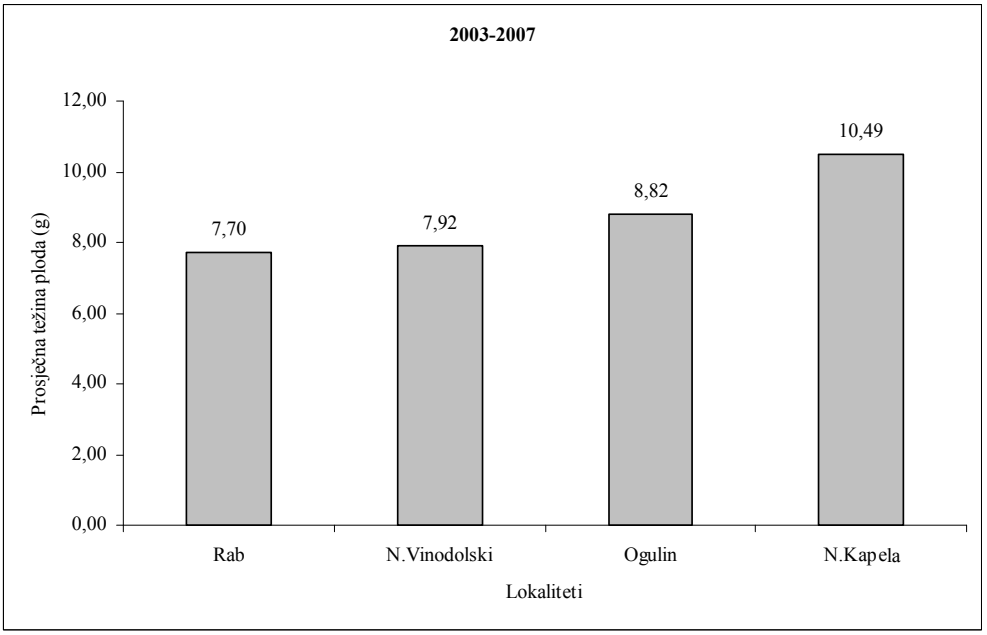
Analizom varijance nije utvrđena statistički značajna razlika u težini ploda oskoruše u 2007. godini s obzirom na lokalitete (p=0,109452).

Tablica 147. Rezultati deskriptivne statistike za težinu ploda oskoruše (*Sorbus domestica* L.) u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2003-2007. godine

Godina	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
2003	13	7,92	7,25	3,42	17,24	14,09	3,75
2004	13	8,37	8,33	4,65	12,20	5,48	2,34
2005	7	9,29	9,35	7,14	11,36	1,95	1,39
2006	10	8,72	8,86	6,69	10,49	1,63	1,28
2007	12	10,01	9,84	8,35	12,98	2,36	1,54



Slika 89. Prosječna težina ploda oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj po godinama istraživanja (2003-2007)

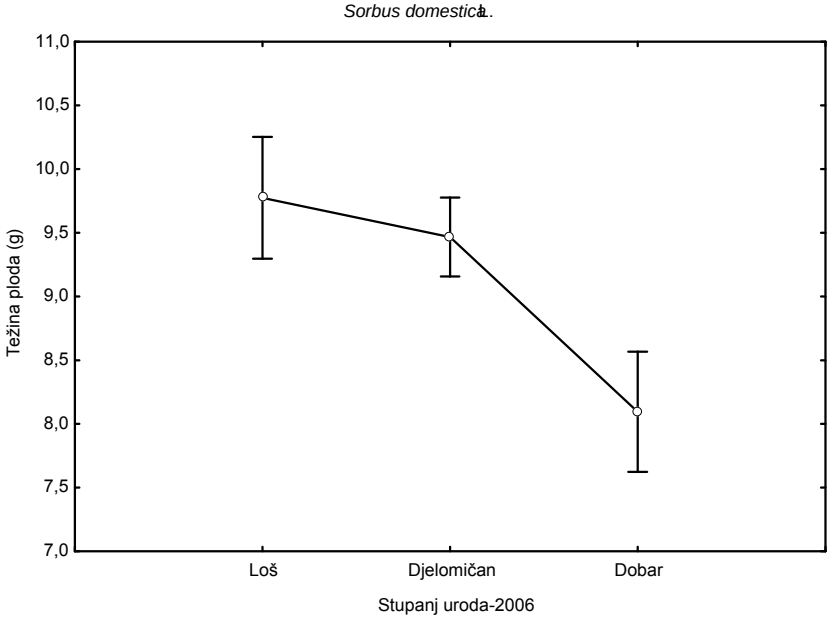


Slika 90. Prosječna težina ploda oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj za pet godina istraživanja (2003-2007)

Najveću prosječnu težinu, za pet godina istraživanja, imali su plodovi oskoruše sa lokaliteta N. Kapela (10,49 g), slijedi težina plodova sa lokaliteta Ogulin (8,82 g), N. Vinodolski (7,92 g) odnosno Rab (7,70 g).

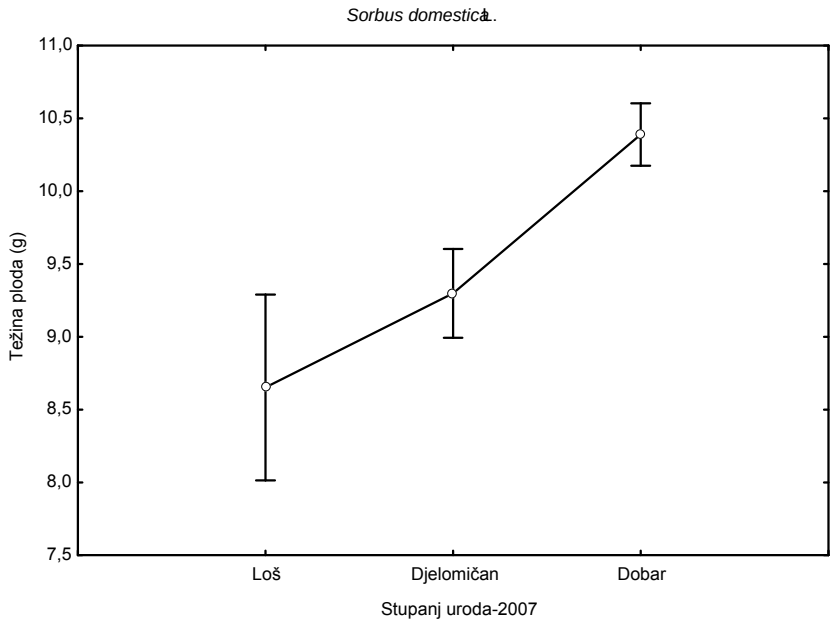
5.23.1. Ovisnost između stupnja uroda i težine ploda oskoruše (*Sorbus domestica* L.) u 2006. i 2007. godini

Analizom varijance dobivena je statistički značajna razlika između težine ploda i stupnja uroda stabala oskoruše u 2006. godini (F=14,84, p=0,000001). Tukeyev test pokazao je statistički značajnu razliku u težini ploda između lošeg i dobrog (p=0,000024) odnosno djelomičnog i dobrog uroda (p=0,000026).



Slika 91. Težina ploda oskoruše (*Sorbus domestica* L.) i stupanj uroda 2006. godine

Analizom varijance dobivena je statistički značajna razlika između težine ploda i stupnja uroda stabala oskoruše u 2007. godini (F=24,795, p=0,000000). Tukeyev test pokazao je statistički značajnu razliku u težini ploda između lošeg i dobrog (p=0,000023) odnosno djelomičnog i dobrog uroda (p=0,000022).



Slika 92. Težina ploda oskoruše (*Sorbus domestica* L.) i stupanj uroda 2007. godine

5.24. Težina ploda brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) iz uroda 2003-2007. godine

Tablica 148. Rezultati deskriptivne statistike za težinu ploda brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Medvednica	10	1,40	0,20	0,06	1,26	1,55
Ogulin	4	1,14	0,25	0,13	0,74	1,54
Korenica	1	1,25				
Psunj	9	1,26	0,32	0,11	1,01	1,51
J.Dilj	10	1,13	0,26	0,08	0,95	1,32
S.Dilj	2	1,32	0,18	0,13	-0,32	2,96
Total	**36**	**1,25**	**0,26**	**0,04**	**1,17**	**1,34**

Analizom varijance nije utvrđena statistički značajna razlika u težini ploda brekinje u 2003. godini s obzirom na lokalitete (p=0,289751).

Tablica 149. Rezultati deskriptivne statistike za težinu ploda brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Medvednica	2	1,05	0,09	0,07	0,22	1,88
Ogulin	3	0,99	0,23	0,13	0,43	1,55
Korenica	1	0,78				
Psunj	5	0,93	0,18	0,08	0,71	1,15
J.Dilj	3	0,92	0,06	0,04	0,76	1,07
S.Dilj	1	0,91				
Total	**15**	**0,94**	**0,15**	**0,04**	**0,86**	**1,03**

Analizom varijance nije utvrđena statistički značajna razlika u težini ploda brekinje u 2004. godini s obzirom na lokalitete (p=0,817358).

Tablica 150. Rezultati deskriptivne statistike za težinu ploda brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2005. godine

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ogulin	1	0,94				
Korenica	1	0,83				
Psunj	3	0,78	0,04	0,02	0,67	0,88
J.Dilj	4	1,22	0,37	0,18	0,63	1,81
S.Dilj	2	1,00	0,31	0,22	-1,80	3,80
Total	**11**	**1,00**	**0,30**	**0,09**	**0,80**	**1,20**

Analizom varijance nije utvrđena statistički značajna razlika u težini ploda brekinje u 2005. godini s obzirom na lokalitete (p=0,431369).

Tablica 151. Rezultati deskriptivne statistike za težinu ploda brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2006. godine

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Medvednica	5	1,00	0,18	0,08	0,77	1,23
Ogulin	4	1,58	0,27	0,14	1,15	2,00
Korenica	1	0,69				
Psunj	2	0,87	0,06	0,05	0,29	1,44
J.Dilj	7	1,15	0,36	0,14	0,81	1,48
S.Dilj	1	1,27				
Total	**20**	**1,15**	**0,35**	**0,08**	**0,99**	**1,32**

Analizom varijance utvrđena je statistički značajna razlika u težini ploda brekinje u 2005. godini s obzirom na lokalitete (F=2,9782, p=0,048991), ipak Tukeyev post hock test nije pokazao statistički značajnu razliku.

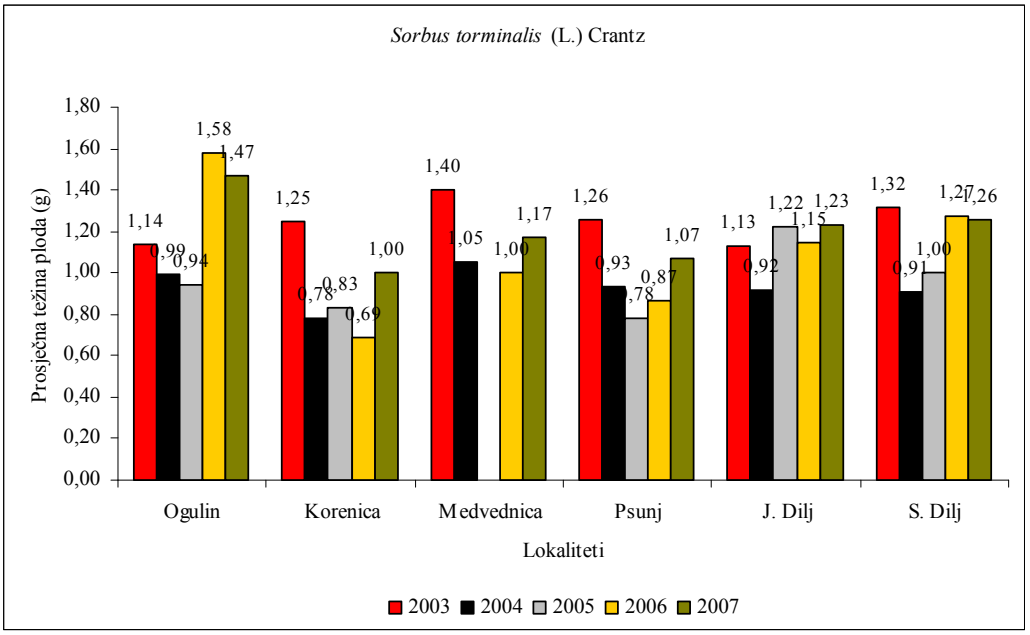
Tablica 152. Rezultati deskriptivne statistike za težinu ploda brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Medvednica	9	1,17	0,18	0,06	1,03	1,31
Ogulin	4	1,47	0,34	0,17	0,92	2,01
Korenica	1	1,00				
Psunj	3	1,07	0,22	0,12	0,53	1,60
J.Dilj	4	1,23	0,26	0,13	0,81	1,64
S.Dilj	2	1,26	0,08	0,06	0,50	2,02
Total	**23**	**1,22**	**0,24**	**0,05**	**1,11**	**1,32**

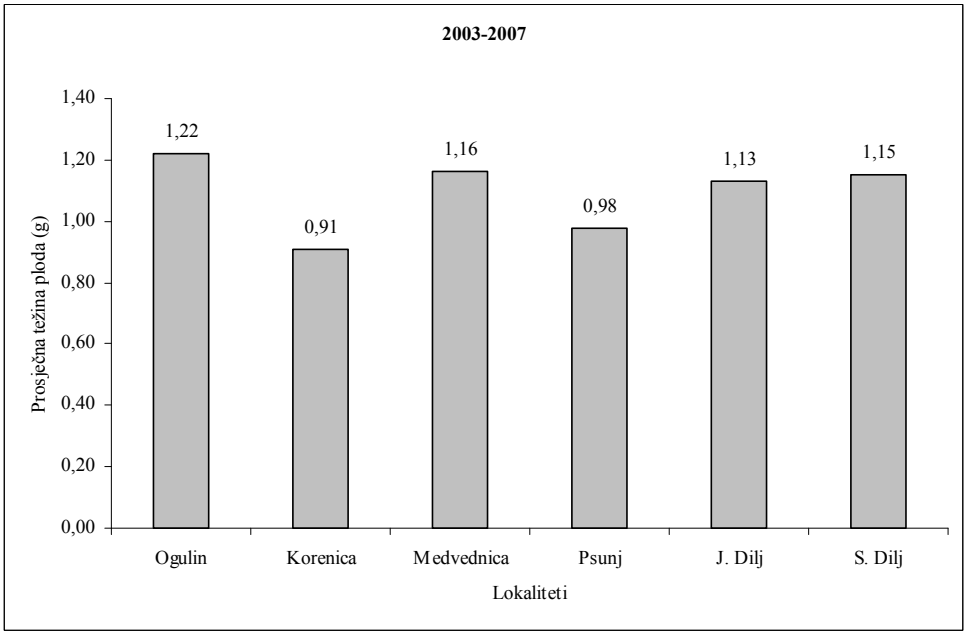
Analizom varijance nije utvrđena statistički značajna razlika u težini ploda brekinje u 2007. godini s obzirom na lokalitete (p=0,261443).

Tablica 153. Rezultati deskriptivne statistike za težinu ploda brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2003-2007. godine

Godina	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
2003	36	1,25	1,27	0,62	1,72	0,07	0,26
2004	15	0,94	0,91	0,70	1,25	0,02	0,15
2005	11	1,00	0,84	0,73	1,60	0,09	0,30
2006	20	1,15	1,09	0,69	1,90	0,12	0,35
2007	23	1,22	1,20	0,84	1,91	0,06	0,24



Slika 93. Prosječna težina ploda brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj po godinama istraživanja

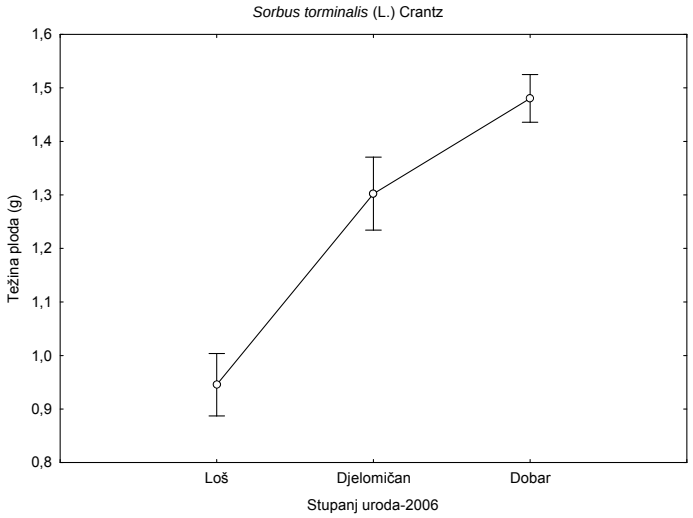


Slika 942. Prosječna težina ploda brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj za pet godina istraživanja (2003-2007)

Prosječna najveću težinu, za pet godina istraživanja, imali su plodovi brekinje sa lokaliteta Ogulin (1,22 g), slijedi težina plodova sa lokaliteta Medvednica (1,16 g), S. Dilj (1,15 g), J. Dilj (1,13 g), Psunj (0,98 g) odnosno Korenica 0,91 g.

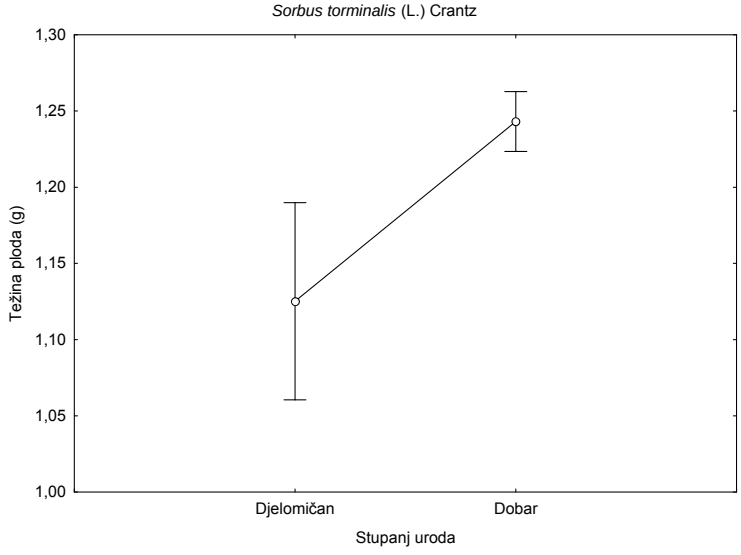
5.24.1. Ovisnost između stupnja uroda i težine ploda brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) u 2006. i 2007. godini

Analizom varijance dobivena je statistički značajna razlika između težine ploda i stupnja uroda stabala brekinje u 2006. godini (F=102,182, p=0,00). Tukeyev test pokazao je statistički značajnu razliku u težini ploda između sva tri stupnja uroda (p=0,000022, p=0,000074).

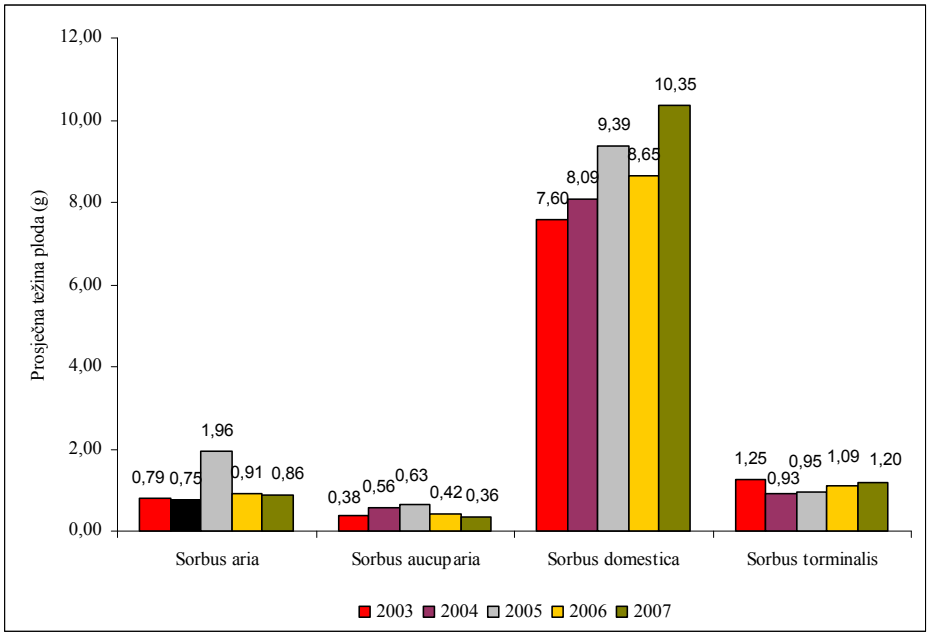


Slika 95. Težina ploda brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) i stupanj uroda 2006. godine

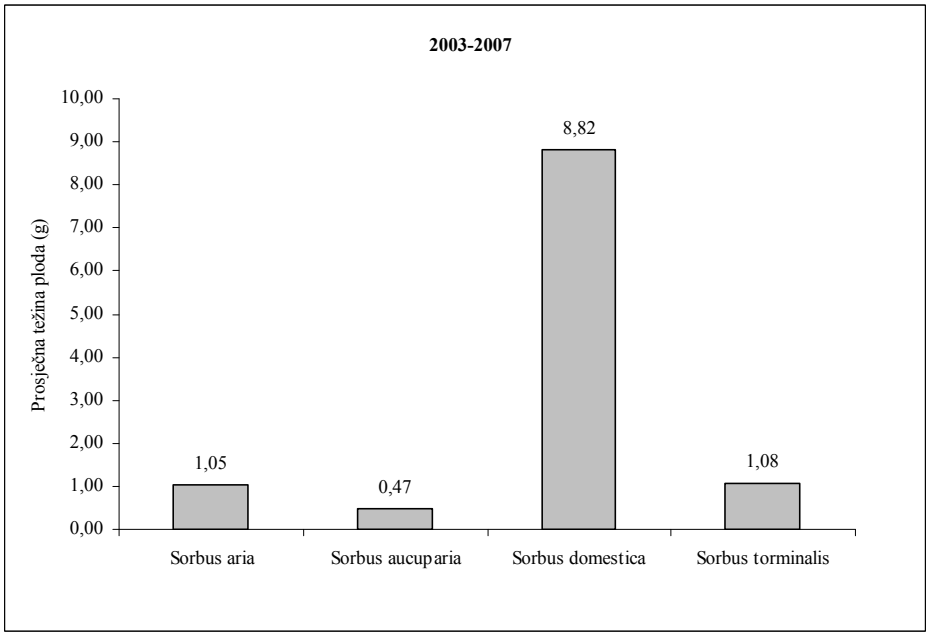
Analizom varijance dobivena je statistički značajna razlika između težine ploda i stupnja uroda stabala brekinje u 2007. godini (F=11,704, p=0,000640). Tukeyev test pokazao je statistički značajnu razliku u težini ploda između stupnja uroda djelomičan i dobar (p=0,000629).



Slika 96. Težina ploda brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) u ovisnosti o stupnju uroda 2007. godine



Slika 97. Prosječna težina ploda četiri vrste roda *Sorbus* L. po godinama istraživanja (2003-2007)



Slika 98. Prosječna težina ploda četiri vrste roda *Sorbus* L. za pet godina istraživanja (2003-2007)

Prosječna težina ploda oskoruše za pet godina istraživanja (2003-2007) iznosila je 8,82 g, brekinje 1,08 g, mukinje 1,05 g odnosno jarebike 0,47 g. Iz toga proizlazi kako 1 kg plodova oskoruše ima prosječno 113 komada plodova, 1 kg plodova brekinje 926 komada, 1 kg plodova mukinje 952 komada odnosno 1 kg plodova jarebike 2128 komada.

5.25. Apsolutna težina sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) iz uroda 2003-2007. godine

Tablica 154. Rezultati deskriptivne statistike za apsolutnu težinu sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine

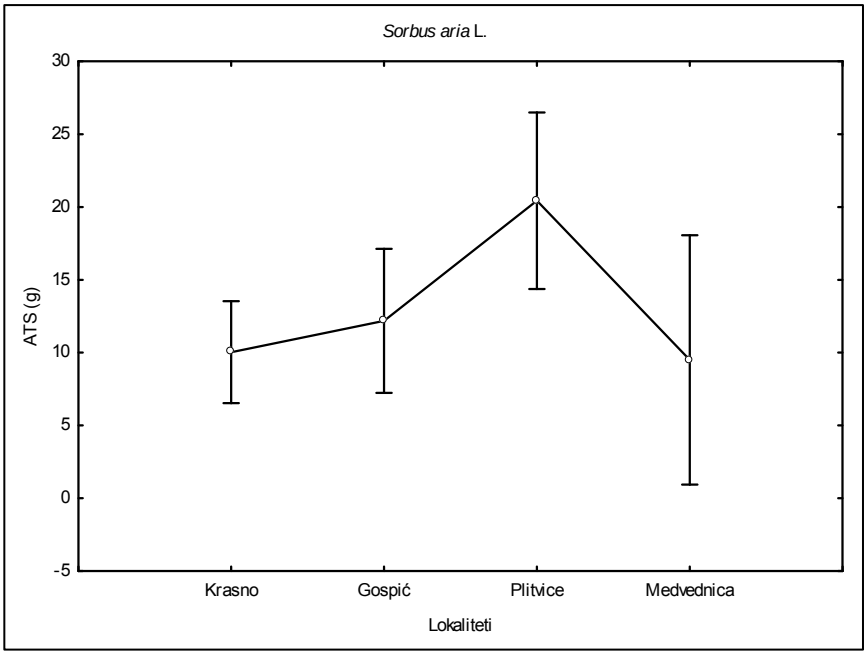
Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	6	15,26	1,61	0,66	13,57	16,95
Gospić	3	19,57	5,50	3,18	5,90	33,23
Plitvice	2	14,71	7,67	5,42	-54,16	83,58
Medvednica	2	7,80	1,13	0,80	-2,36	17,96
Total	**13**	**15,02**	**5,00**	**1,39**	**12,00**	**18,05**

Analizom varijance nije dokazana statistički značajna razlika u apsolutnoj težini sjemena mukinje iz uroda 2003. godine s obzirom na lokalitete (p=0,053694).

Tablica 155. Rezultati deskriptivne statistike za apsolutnu težinu sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	6	10,03	4,35	1,78	5,47	14,60
Gospić	3	12,18	2,52	1,46	5,92	18,44
Plitvice	2	20,44	1,75	1,24	4,74	36,13
Medvednica	1	9,50				
Total	**12**	**12,26**	**5,06**	**1,46**	**9,04**	**15,47**

Analizom varijance utvrđena je statistički značajna razlika u apsolutnoj težini sjemena mukinje iz uroda 2004. godine s obzirom na lokalitete (F=4,13161, p=0,048212). Tukeyev test pokazao je statistički značajnu razliku jedino između lokaliteta Krasno i Plitvice (p=0,036482).



Slika 99. Apsolutna težina sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine

Apsolutna težina sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) sa lokaliteta Plitvice u 2005. godini iznosila je 19,90 g.

Tablica 156. Rezultati deskriptivne statistike za apsolutnu težinu sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2006. godine

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	6	14,55	4,98	2,03	9,33	19,77
Gospić	3	18,21	2,84	1,64	11,14	25,28
Plitvice	2	20,25	6,93	4,90	-42,01	82,51
Total	**11**	**16,58**	**4,98**	**1,50**	**13,24**	**19,93**

Analizom varijance nije dokazana statistički značajna razlika u apsolutnoj težini sjemena mukinje iz uroda 2006. godine s obzirom na lokalitete (p=0,332016).

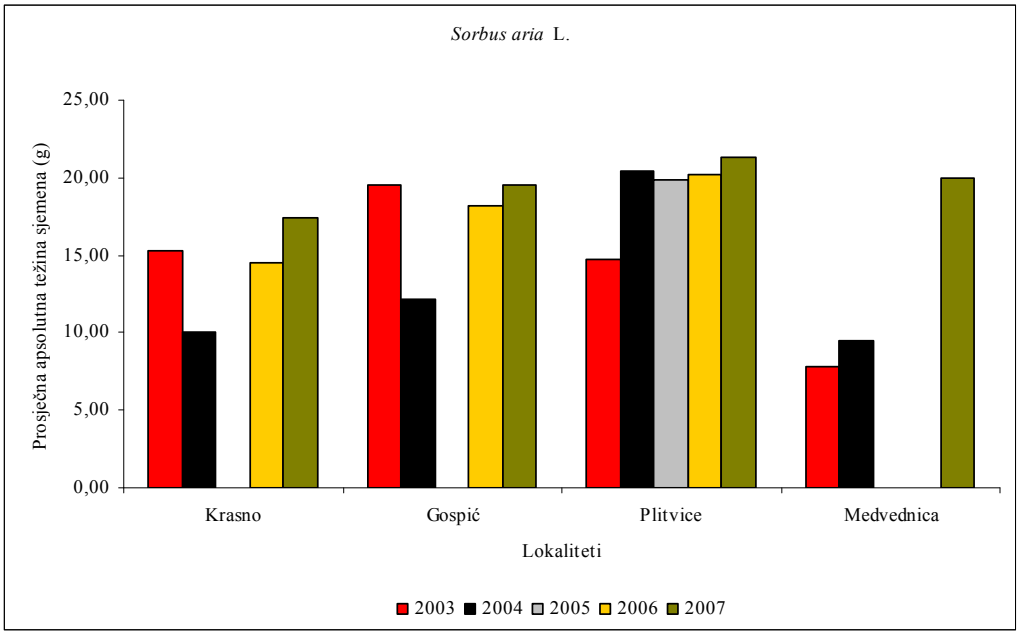
Tablica 157. Rezultati deskriptivne statistike za apsolutnu težinu sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	6	17,37	2,06	0,84	15,21	19,53
Gospić	3	19,57	4,84	2,80	7,54	31,60
Plitvice	2	21,36	3,92	2,78	-13,90	56,61
Medvednica	1	20,03				
Total	**12**	**18,81**	**3,19**	**0,92**	**16,78**	**20,83**

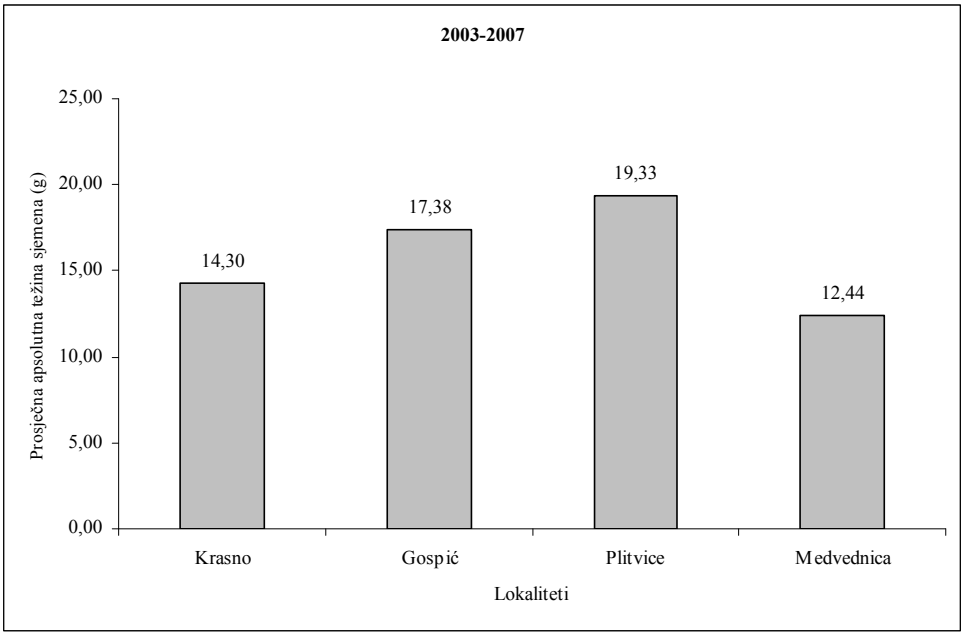
Analizom varijance nije dokazana statistički značajna razlika u apsolutnoj težini sjemena mukinje iz uroda 2007. godine s obzirom na lokalitete (p=0,476683).

Tablica 158. Rezultati deskriptivne statistike za apsolutnu težinu sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2003-2007. godine

Godine	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
2003	13	15,02	15,40	7,00	25,00	25,03	5,00
2004	12	12,26	10,80	5,40	21,67	25,59	5,06
2005	1	19,90	19,90	19,90	19,90		
2006	11	16,58	17,08	8,82	25,15	24,77	4,98
2007	12	18,81	18,58	13,83	24,85	10,20	3,19



Slika 100. Prosječna apsolutna težina sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj po godinama istraživanja (2003-2007)



Slika 101. Prosječna apsolutna težina sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj za pet godina istraživanja (2003-2007)

Prosječno najveću apsolutnu težinu sjemena, za pet godina istraživanja, imalo je mukinje sa lokaliteta Plitvice (19,33 g), slijedi apsolutna težina sjemena sa lokaliteta Gospić (17,38 g), Krasno (14,30 g) odnosno Medvednica (12,44 g).

5.25.1. Ovisnost između uroda i apsolutne težine sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.)

Dobivena je pozitivna i laka korelacija između stupnja uroda i apsolutne težine sjemena mukinje (r=0,35620).

5.25.2. Ovisnost između nadmorske visine stabala i visine krošanja na apsolutnu težinu sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) iz uroda 2003. godine

Analizom varijance utvrđen je utjecaj nadmorske visine stabala (F=46,90, p=0,0064) i visina krošanja (F=149,59, p=0,0066) na apsolutnu težinu sjemena mukinje iz uroda 2003. godine. Regresijskom analizom utvrđena je pozitivna i vrlo visoka povezanost između apsolutne težine sjemena i nadmorske visine (R=0,9399) odnosno apsolutne težine sjemena i visine krošanja (R=0,9992) stabala mukinje.

5.26. Apsolutna težina sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) iz uroda 2003-2007. godine

Tablica 159. Rezultati deskriptivne statistike za apsolutnu težinu sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Plitvice	4	4,22	0,22	0,11	3,88	4,57
Medvednica	10	3,54	0,73	0,23	3,02	4,06
Total	**14**	**3,74**	**0,70**	**0,19**	**3,33**	**4,14**

Analizom varijance nije dokazana statistički značajna razlika u apsolutnoj težini sjemena jarebike iz uroda 2003. godine između lokaliteta Plitvice i Medvednica (p=0,098749).

Apsolutna težina sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa lokaliteta Plitvice iz uroda 2004. godine iznosila je 4,24 g.

Apsolutna težina sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa lokaliteta Plitvice iz uroda 2005. godine iznosila je 3,76 g.

Tablica 160. Rezultati deskriptivne statistike za apsolutnu težinu sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2006. godine

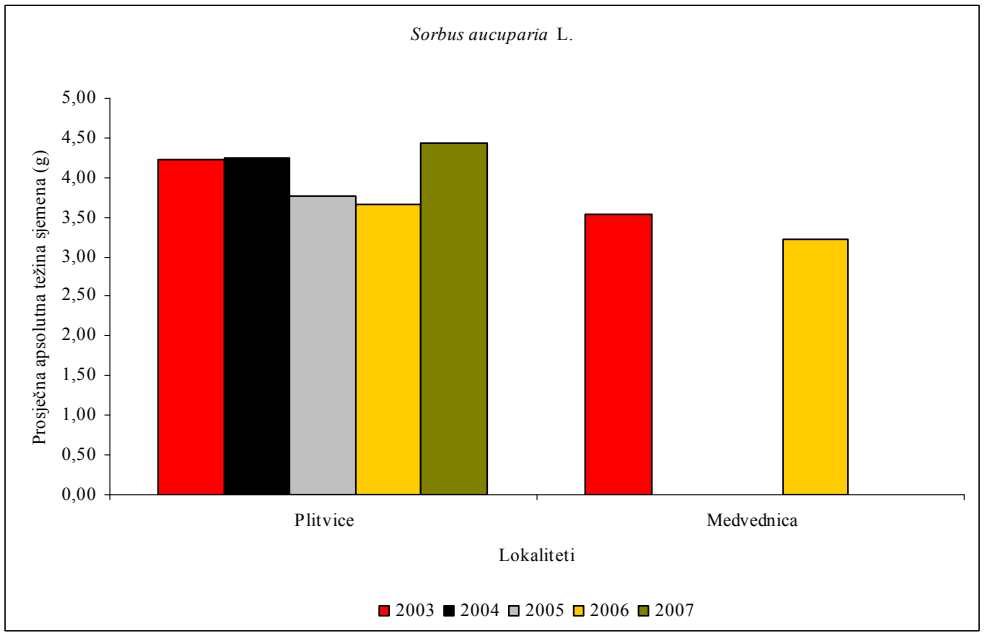
Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Plitvice	4	3,67	0,64	0,32	2,64	4,69
Medvednica	9	3,23	0,45	0,15	2,89	3,58
Total	**13**	**3,37**	**0,53**	**0,15**	**3,05**	**3,69**

Analizom varijance nije dokazana statistički značajna razlika u apsolutnoj težini sjemena jarebike iz uroda 2006. godine između lokaliteta Plitvice i Medvednica (p=0,184092).

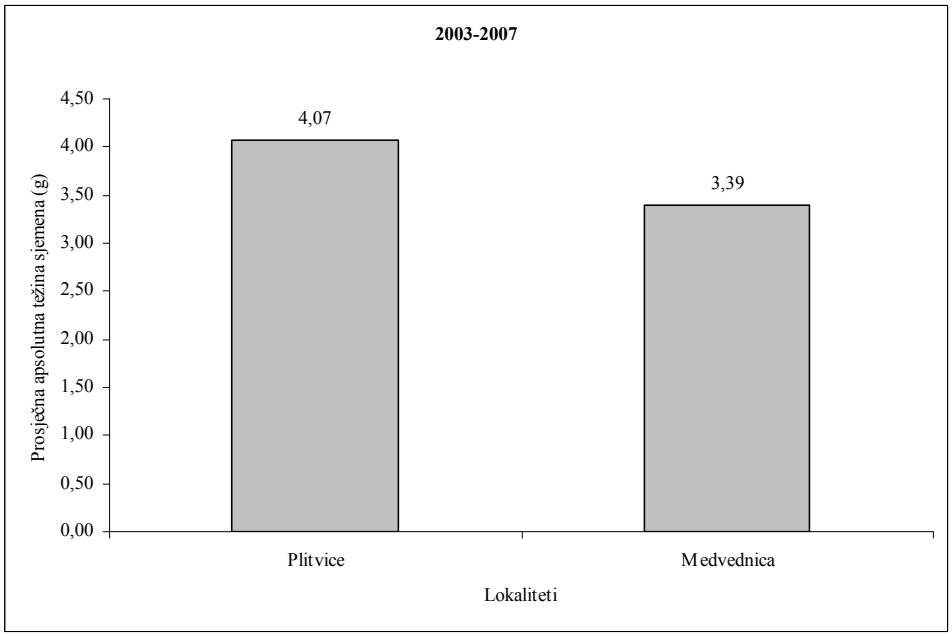
Apsolutna težina sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa lokaliteta Plitvice iz uroda 2007. godine iznosila je 4,44 g.

Tablica 161. Rezultati deskriptivne statistike za apsolutnu težinu sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2003-2007. godine

Godine	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
2003	14	3,74	3,95	2,20	4,60	0,49	0,70
2004	3	4,24	4,33	3,39	5,00	0,65	0,81
2005	1	3,76	3,76	3,76	3,76		
2006	13	3,37	3,28	2,53	4,43	0,28	0,53
2007	1	4,44	4,44	4,44	4,44		



Slika 102. Prosječna apsolutna težina sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj po godinama istraživanja (2003-2007)



Slika 103. Prosječna apsolutna težina sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj za pet godina istraživanja (2003-2007)

Prosječna apsolutna težina sjemena jarebike, za pet godina istraživanja, sa lokaliteta Plitvice iznosila je 4,07 g odnosno sa lokaliteta Medvednica 3,39 g.

5.26.1. Ovisnost između uroda i apsolutne težine sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.)

Dobivena je negativna i laka korelacija između stupnja uroda i apsolutne težine sjemena jarebike (r=-0,3665).

5.26.2. Ovisnost između apsolutne težine sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) iz uroda 2003. godine i visine debla stabala

Analizom varijance dokazana je statistički značajna razlika između apsolutne težine sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) iz uroda 2003. godine i visine debla stabala (F=7,36, p=0,0239). Regresijskom analizom dobivena je pozitivna i značajna ovisnost između ovih svojstava (R=0,4498).

5.27. Apsolutna težina sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) iz uroda 2003-2007. godine

Tablica 162. Rezultati deskriptivne statistike za apsolutnu težinu sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	2	28,35	0,49	0,35	23,90	32,80
N. Vinodolski	3	27,14	2,12	1,22	21,89	32,40
Ogulin	5	28,89	4,44	1,98	23,38	34,40
N. Kapela	3	32,79	2,47	1,43	26,64	38,93
Total	**13**	**29,30**	**3,57**	**0,99**	**27,14**	**31,46**

Analizom varijance nije dokazana statistički značajna razlika u apsolutnoj težini sjemena oskoruše iz uroda 2003. godine s obzirom na lokalitete (p=0,259015).

Tablica 163. Rezultati deskriptivne statistike za apsolutnu težinu sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	2	28,48	2,30	1,63	7,83	49,12
N. Vinodolski	3	23,84	4,11	2,37	13,62	34,06
Ogulin	5	26,77	3,49	1,56	22,43	31,11
N. Kapela	3	26,01	5,84	3,37	11,51	40,52
Total	**13**	**26,18**	**3,93**	**1,09**	**23,81**	**28,55**

Analizom varijance nije dokazana statistički značajna razlika u apsolutnoj težini sjemena oskoruše iz uroda 2004. godine s obzirom na lokalitete (p=0,658177).

Tablica 164. Rezultati deskriptivne statistike za apsolutnu težinu sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2005. godine

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
N. Vinodolski	3	27,50	4,37	2,52	16,65	38,36
Ogulin	2	26,13	0,81	0,57	18,89	33,37
N. Kapela	2	27,22	2,01	1,42	9,18	45,26
Total	**7**	**27,03**	**2,75**	**1,04**	**24,49**	**29,57**

Analizom varijance nije dokazana statistički značajna razlika u apsolutnoj težini sjemena oskoruše iz uroda 2005. godine s obzirom na lokalitete (p=0,898197).

Tablica 165. Rezultati deskriptivne statistike za apsolutnu težinu sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2006. godine

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	1	28,90				
N. Vinodolski	3	27,83	3,43	1,98	19,29	36,36
Ogulin	3	23,38	4,10	2,37	13,19	33,58
N. Kapela	2	27,44	5,47	3,87	-21,67	76,54
Total	**9**	**26,38**	**4,02**	**1,34**	**23,29**	**29,46**

Analizom varijance nije dokazana statistički značajna razlika u apsolutnoj težini sjemena oskoruše iz uroda 2006. godine s obzirom na lokalitete (p=0,545234).

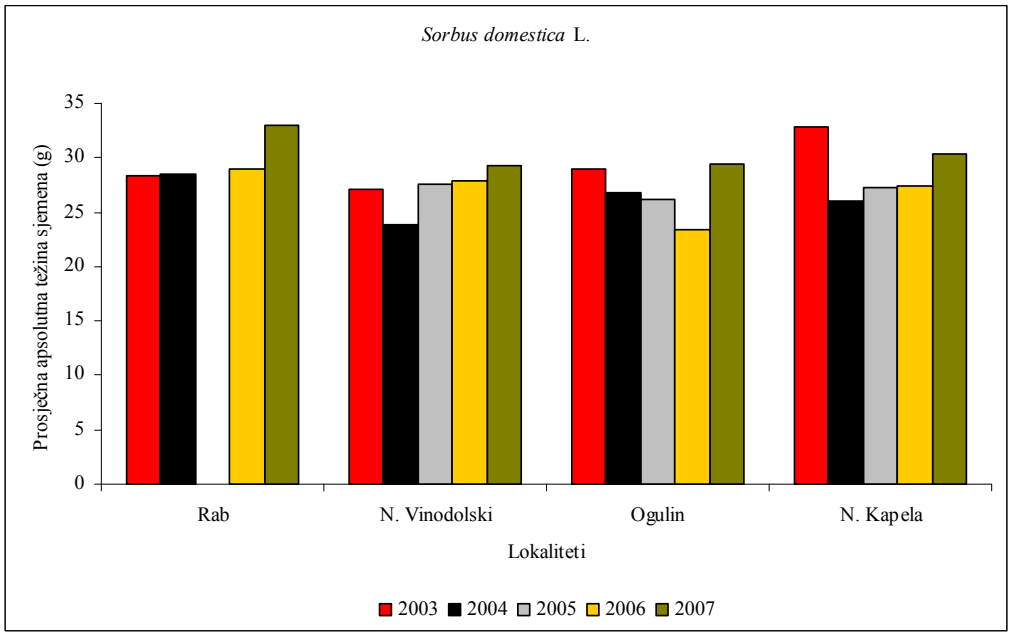
Tablica 166. Rezultati deskriptivne statistike za apsolutnu težinu sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	1	33,00				
N. Vinodolski	3	29,26	5,32	3,07	16,04	42,48
Ogulin	5	29,46	5,56	2,49	22,55	36,37
N. Kapela	3	30,36	6,56	3,79	14,07	46,65
Total	**12**	**29,93**	**5,04**	**1,45**	**26,73**	**33,13**

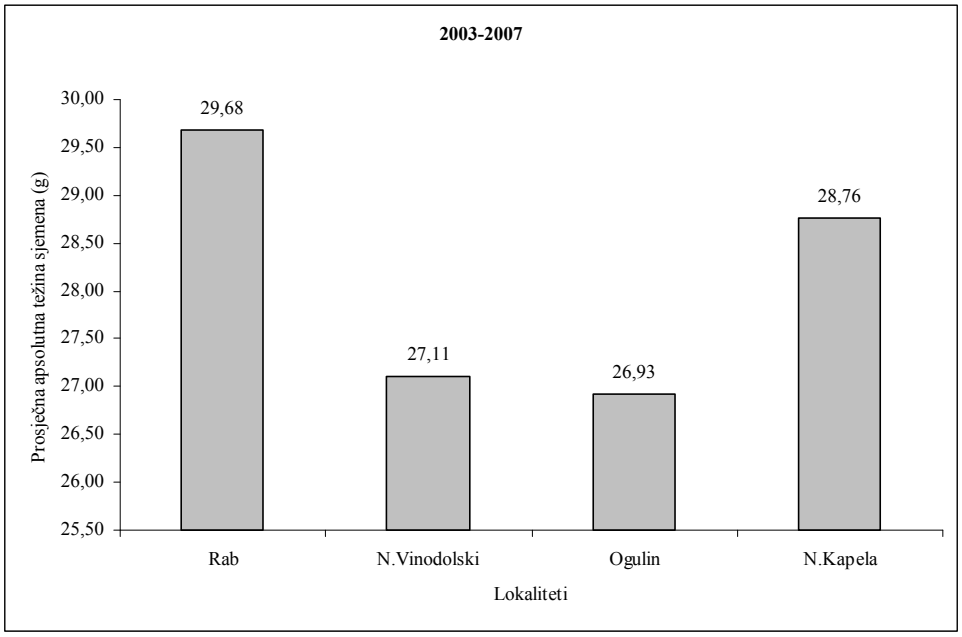
Analizom varijance nije dokazana statistički značajna razlika u apsolutnoj težini sjemena oskoruše iz uroda 2007. godine s obzirom na lokalitete (p=0,943003).

Tablica 167. Rezultati deskriptivne statistike za apsolutnu težinu sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2003-2007. godine

Godine	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
2003	13	29,30	28,70	25,00	35,60	12,77	3,57
2004	13	26,18	26,38	20,00	31,83	15,41	3,93
2005	7	27,03	26,70	22,50	30,57	7,54	2,75
2006	9	26,38	27,06	19,95	31,58	16,12	4,02
2007	12	29,93	30,96	19,78	37,93	25,36	5,04



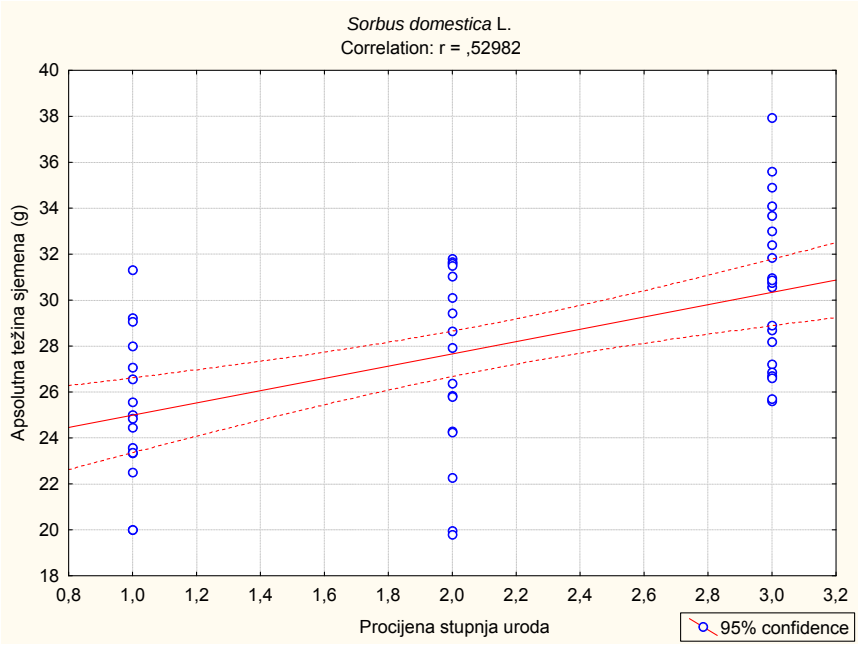
Slika 104. Prosječna apsolutna težina sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj po godinama istraživanja (2003-2007)



Slika 105. Prosječna apsolutna težina sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj za pet godina istraživanja (2003-2007)

Prosječno najveću apsolutnu težinu sjemena, za pet godina istraživanja, imalo je sjeme oskoruše sa lokaliteta Rab (29,68 g), slijedi apsolutna težina sjemena sa lokaliteta N. Kapela (28,76 g), N. Vinodolski (27,11 g) odnosno Ogulin (26,93 g).

5.27.1. Korelacija između stupnja uroda i apsolutne težine sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.)



Slika 106. Korelacija između stupnja uroda i apsolutne težine sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.)

Dobivena je pozitivna i značajna korelacija između stupnja uroda (2003-2007) i apsolutne težine sjemena oskoruše (r=0,52982).

5.27.2. Ovisnost između apsolutne težine sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) i klijavosti sjemena na kraju stratifikacije

Analizom varijance dobivena je statistički značajna razlika između aspolutne težine sjemena oskoruše iz uroda 2003. godine i klijavosti istog na kraju razdoblja stratifikacije (F=7,55, p=0,0226). Regresijskom analizom dobivena je pozitivna i značajna ovisnost između ovih svojstava (R=0,4562).

5.28. Apsolutna težina sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) iz uroda 2003-2007. godine

Tablica 168. Rezultati deskriptivne statistike za apsolutnu težinu sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine

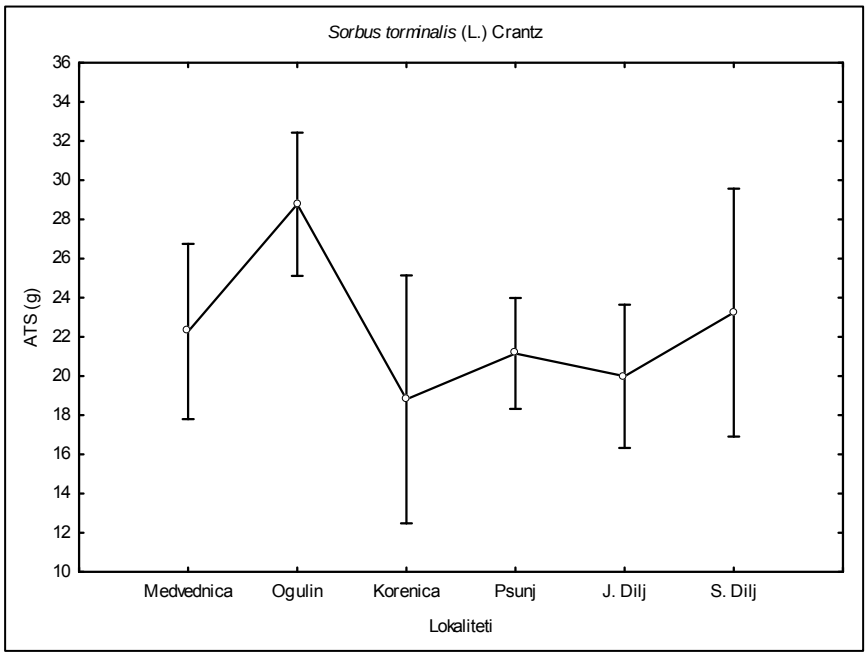
Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ogulin	4	34,73	8,62	4,31	21,02	48,44
Korenica	1	32,00				
Medvednica	10	27,93	5,64	1,78	23,89	31,97
Psunj	10	29,25	5,10	1,61	25,61	32,90
J.Dilj	10	26,33	7,03	2,22	21,30	31,35
S.Dilj	2	33,75	7,71	5,45	35,50	103,00
Total	**37**	**29,01**	**6,49**	**1,07**	**26,85**	**31,18**

Analizom varijance nije dokazana statistički značajna razlika u apsolutnoj težini sjemena brekinje iz uroda 2003. godine s obzirom na lokalitete (p=0,275175).

Tablica 169. Rezultati deskriptivne statistike za apsolutnu težinu sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ogulin	3	28,78	1,97	1,14	23,87	33,68
Korenica	1	18,81				
Medvednica	2	22,28	2,09	1,48	3,53	41,02
Psunj	5	21,16	3,44	1,54	16,88	25,43
J.Dilj	3	19,99	2,34	1,35	14,17	25,80
S.Dilj	1	23,24				
Total	**15**	**22,58**	**4,06**	**1,05**	**20,33**	**24,83**

Analizom varijance dokazana je statistički značajna razlika u apsolutnoj težini sjemena brekinje iz uroda 2004. godine s obzirom na lokalitete (F=4,0961, p=0,032315). Tukeyev post hock test pokazao je statistički značajne razlike u apsolutnoj težini sjemena brekinje iz uroda 2004. godine između lokaliteta Ogulin i Psunj (p=0,038909) odnosno Ogulin i J. Dilj (p=0,032903).



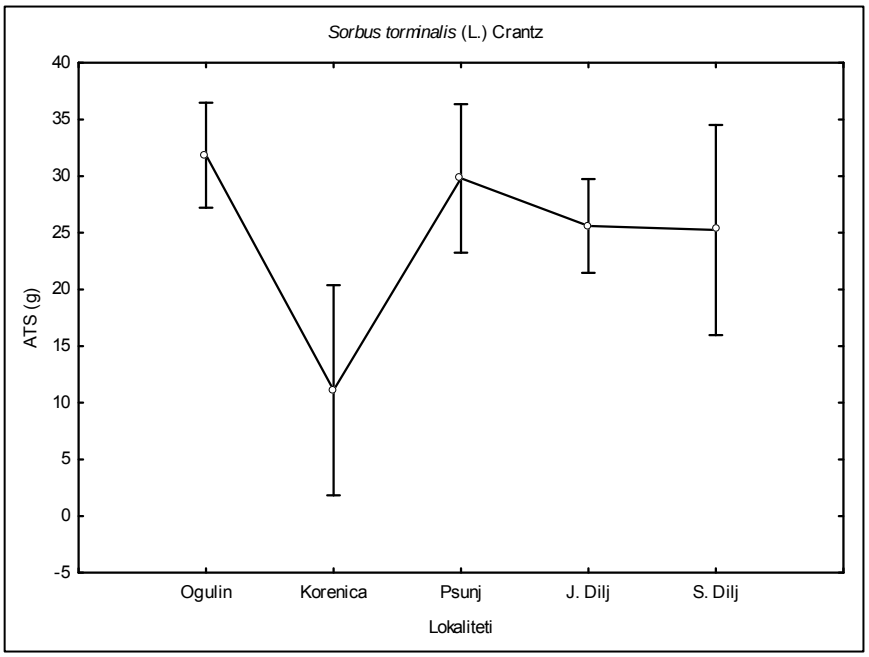
Slika 107. Apsolutna težina sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine

Apsolutna težina sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) u 2005. godini sa lokaliteta Ogulin iznosila je 31,43 g, sa lokaliteta Korenica 21,43 g odnosno sa lokaliteta S. Dilj 19,17 g.

Tablica 170. Rezultati deskriptivne statistike za apsolutnu težinu sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2006. godine

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ogulin	4	31,86	4,53	2,27	24,64	39,07
Korenica	1	11,11				
Psunj	2	29,81	2,09	1,48	11,06	48,55
J.Dilj	5	25,61	3,98	1,78	20,67	30,55
S.Dilj	1	25,25				
Total	**13**	**27,03**	**6,48**	**1,80**	**23,11**	**30,95**

Analizom varijance dokazana je statistički značajna razlika u apsolutnoj težini sjemena brekinje iz uroda 2006. godine s obzirom na lokalitete (F=5,8047, p=0,017141). Tukeyev post hock test pokazao je statistički značajne razlike u apsolutnoj težini sjemena brekinje iz uroda 2006. godine između lokaliteta Ogulin i Korenica (p=0,011011) odnosno Korenica i Psunj (p=0,031606).



Slika 108. Apsolutna težina sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2006. godine

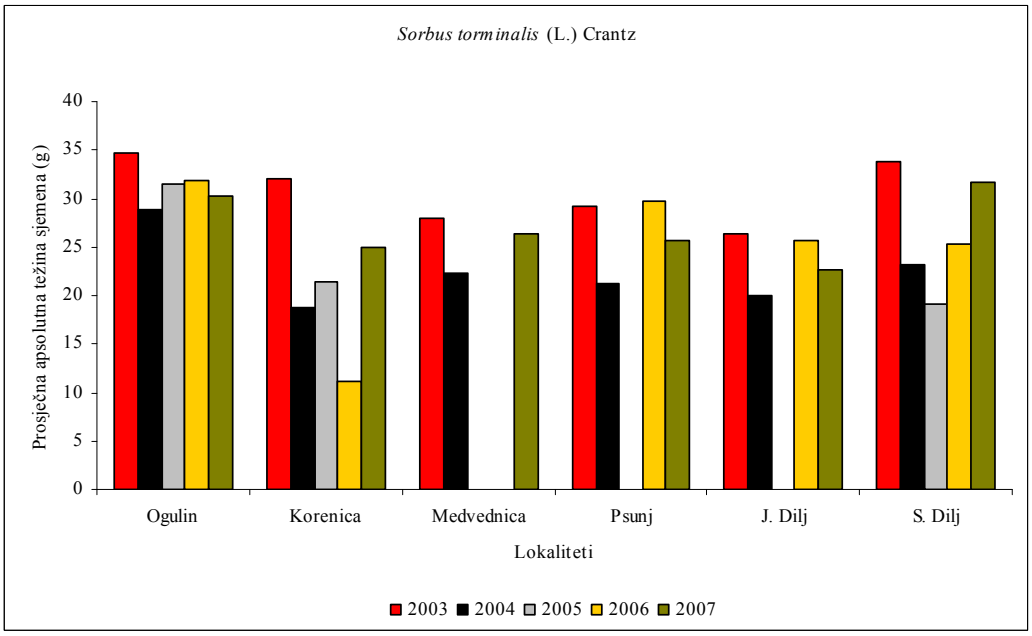
Tablica 171. Rezultati deskriptivne statistike za apsolutnu težinu sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine

Lokalitet	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ogulin	4	30,30	8,62	4,31	16,58	44,02
Korenica	1	24,95				
Medvednica	8	26,31	4,98	1,76	22,15	30,47
Psunj	1	25,65				
J.Dilj	4	22,63	2,50	1,25	18,64	26,61
S.Dilj	2	31,62	7,16	5,07	-32,74	95,97
Total	**20**	**26,80**	**5,80**	**1,30**	**24,09**	**29,52**

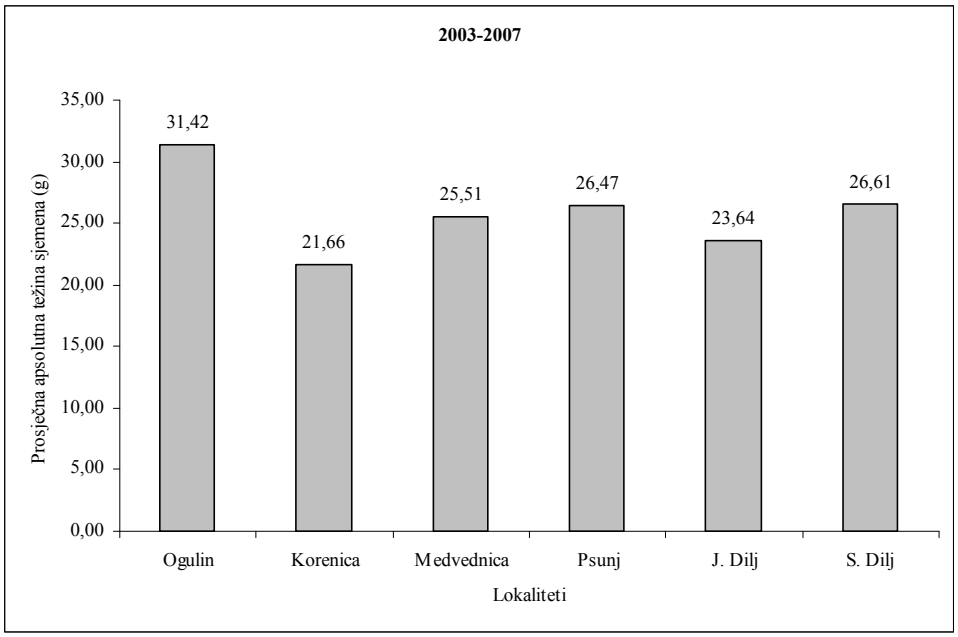
Analizom varijance nije dokazana statistički značajna razlika u apsolutnoj težini sjemena brekinje iz uroda 2007. godine s obzirom na lokalitete (p=0,437345).

Tablica 172. Rezultati deskriptivne statistike za apsolutnu težinu sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2003-2007. godine

Godine	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
2003	37	29,01	29,20	11,67	40,50	42,11	6,49
2004	15	22,58	21,88	16,89	30,00	16,49	4,06
2005	3	24,01	21,43	19,17	31,43	42,57	6,52
2006	13	27,03	28,30	11,11	35,77	42,05	6,48
2007	20	26,80	25,76	17,90	36,68	33,60	5,80



Slika 109. Prosječna apsolutna težina sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj po godinama istraživanja (2003-2007)



Slika 110. Prosječna apsolutna težina sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj za pet godina istraživanja (2003-2007)

Prosječno najveću apsolutnu težinu sjemena, za pet godina istraživanja, imalo je sjeme brekinje sa lokaliteta Ogulin (31,42 g), slijedi apsolutna težina sjemena sa lokaliteta S. Dilj (26,61 g), Psunj (26,47 g), Medvednica (25,51 g), J. Dilj (23,64 g) odnosno Korenica (21,66 g).

5.28.1. Ovisnost između uroda i apsolutne težine sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz)

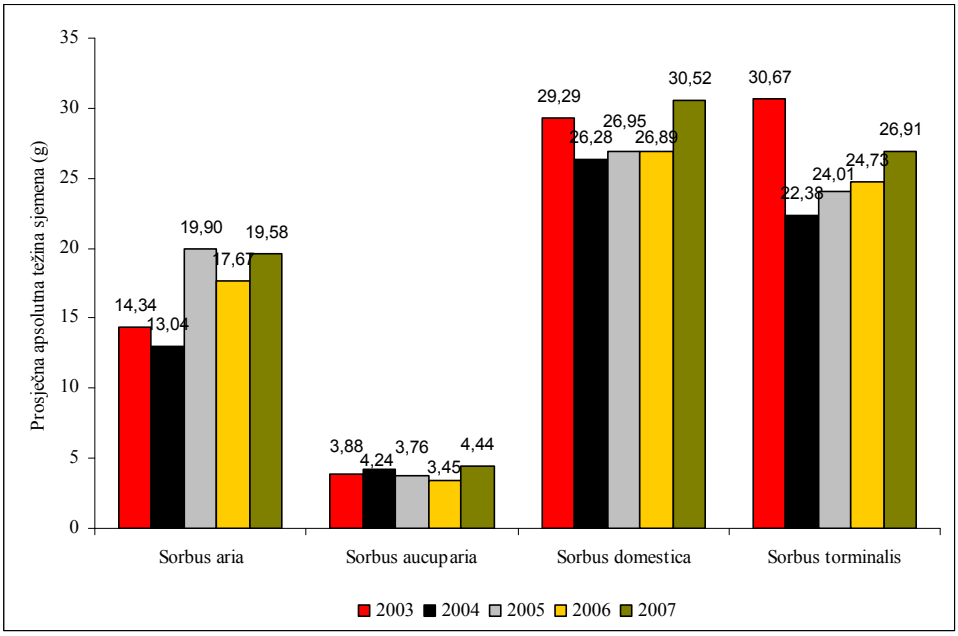
Dobivena je pozitivna i neznatna korelacija između stupnja uroda i apsolutne težine sjemena brekinje (r=0,15337).

5.28.2. Ovisnost između prsnog promjera stabala i apsolutne težine sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz)

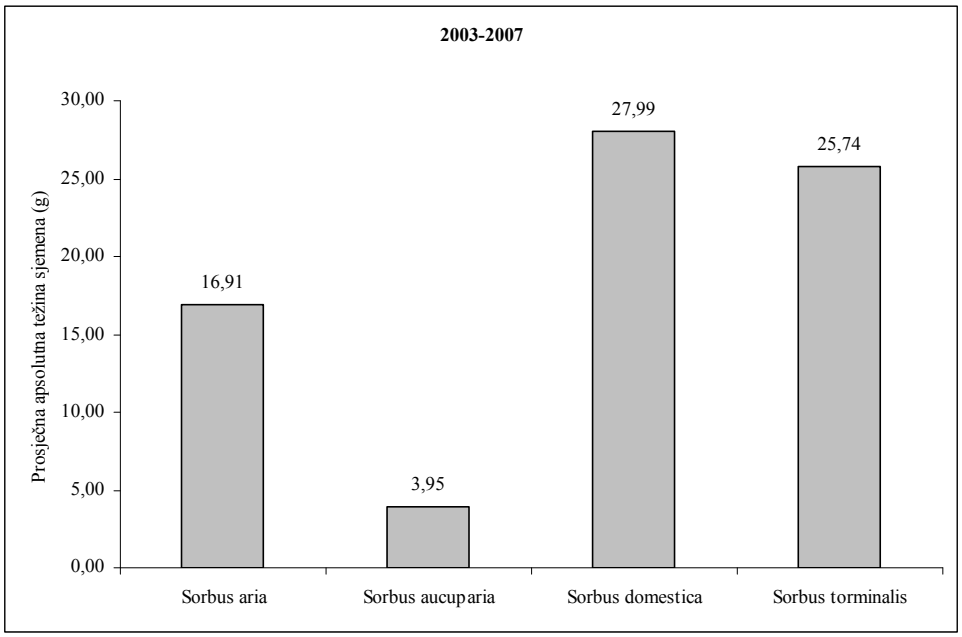
Analizom varijance utvrđena je statistički značajna razlika u apsolutnoj težini sjemena brekinje s obzirom na prsni promjer stabala (F=10,50, p=0,0033) i visinu debla (F=3,08, p=0,0904). Regresijskom analizom dokazana je pozitivna i laka povezanost između apsolutne težine sjemena i prsnog promjera (R=0,2659) odnosno visine debla (R=0,3386).

5.28.3. Ovisnost između apsolutne težine sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) i klijavosti na kraju stratifikacije

Analizom varijance dobivena je statistički značajna razlika između aspolutne težine sjemena brekinje iz uroda 2003. godine i klijavosti istog na kraju razdoblja stratifikacije (F=2,79, p=0,1064). Regresijskom analizom dobivena je pozitivna i značajna povezanost između ovih svojstava (R=0,4005).



Slika 111. Prosječna apsolutna težina sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L. u Republici Hrvatskoj po godinama istraživanja (2003-2007)



Slika 112. Prosječna apsolutna težina sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L. u Republici Hrvatskoj za pet godina istraživanja (2003-2007)

Prosječno najveću apsolutnu težinu sjemena, za pet godina istraživanja, imalo je sjeme oskoruše (27,99 g), slijedi sjeme brekinje (25,74 g), mukinje (16,91 g) odnosno jarebike (3,95 g).

5.29. Korelacije između značajnijih morfoloških varijabli plodova i sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L.

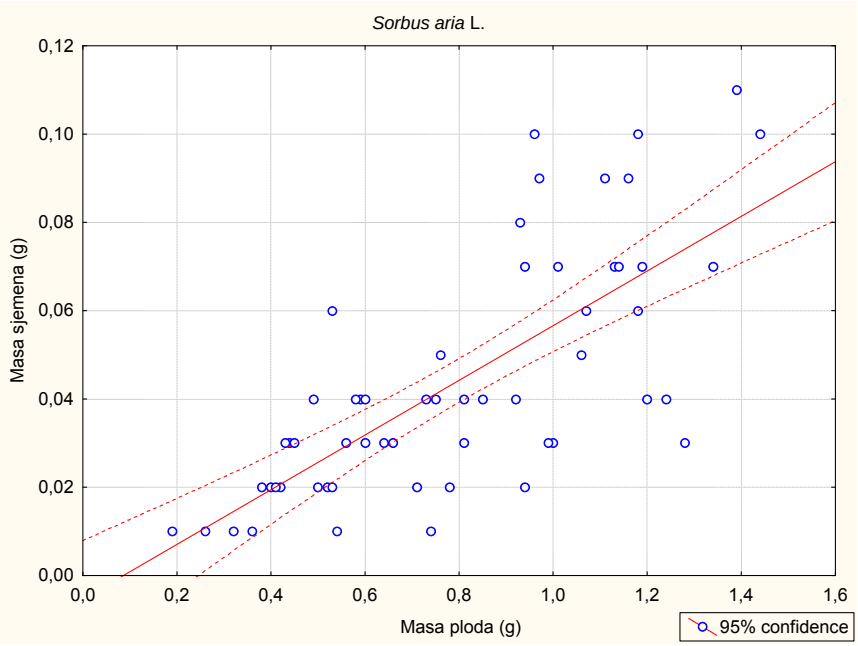
Tablica 173. Srednje vrijednosti ± standardna devijacija značajnijih morfoloških varijabli plodova i sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L. uključenih u ovo istraživanje

Varijable	*Sorbus aria*	*Sorbus aucuparia*	*Sorbus domestica*	*Sorbus torminalis*
Masa ploda (g)	0,79±0,32	0,35±0,11	10,20±2,83	1,89±0,69
Masa sjemena (g)	0,04±0,03	0,01±0,01	0,11±0,06	0,09±0,05
Broj punih sjemenki (kom)	1,68±0,93	3,83±1,64	2,81±1,38	2,13±0,94
Broj šturih sjemenki (kom)	1,81±1,08	1,20±1,13	0,02±0,13	0,291±0,62
Duljina ploda (mm)	11,18±1,43	8,09±0,88	24,06±3,02	15,82±2,77
Širina ploda (mm)	10,27±1,03	8,33±0,94	26,15±2,91	13,56±2,06
dp/šp	1,09±0,14	0,97±0,06	0,92±0,09	1,19±0,25
Duljina sjemena (mm)	5,57±0,80	4,00±0,47	6,73±0,67	7,57±1,37
širina sjemena (mm)	3,08±0,48	1,66±0,13	5,41±0,69	3,99±0,45
Debljina sjemena (mm)	2,05±0,39	0,78±0,07	2,06±0,21	2,57±0,33
ds/šs	1,82±0,20	2,43±0,32	1,26±0,15	1,91±0,37

Tablica 174. Korelacije između značajnijih morfoloških varijabli plodova i sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.)

	Varijable	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Masa ploda (g)	1	**0,73**	0,48		0,69	0,63		0,81	0,79	0,43	
2	Masa sjemena (g)	**0,73**	1	0,83	-0,42	0,52	0,41		0,54	0,52		
3	Broj punih sjemenki (kom)	0,48	0,83	1	-0,54							
4	Broj šturih sjemenki (kom)		-0,42	-0,54	1							
5	Duljina ploda (mm)	0,69	0,52			1	0,36	0,71	0,65	0,61	0,29	
6	Širina ploda (mm)	0,63	0,41			0,36	1	-0,40	0,62	0,61	0,43	
7	dp/šp					0,71	-0,40	1				
8	Duljina sjemena (mm)	0,81	0,54			0,65	0,62		1	0,75	0,31	
9	Širina sjemena (mm)	0,79	0,52			0,61	0,61		0,75	1	0,46	-0,45
10	Debljina sjemena (mm)	0,43				0,29	0,43		0,31	0,46	1	-0,29
11	ds/šs									-0,45	-0,29	1

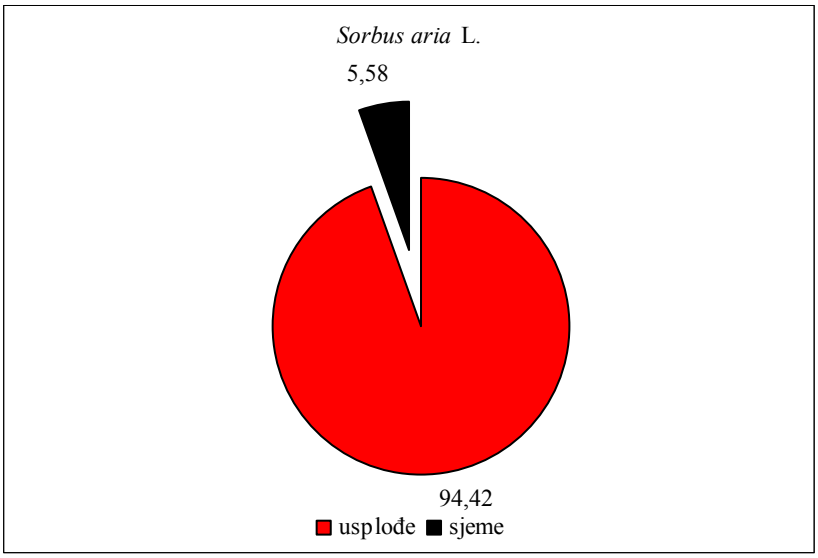
Visoke ili vrlo visoke korelacije (prema Petzu od 0,70-1,00) označene su u tablici crvenom bojom. Dobivena je, između ostaloga, pozitivna i visoka korelacija između mase ploda i mase sjemena u plodu mukinje (r=0,73315).



Slika 113. Korelacija između mase ploda i mase sjemena u plodu mukinje (*Sorbus aria* L.)

Korelacija između mase ploda i broja punih sjemenki u plodu mukinje je pozitivna i značajna (r=0,48).

Na slici 114. prikazano je postotno učešće sjemena i usplođa u masi ploda mukinje (*Sorbus aria* L.)



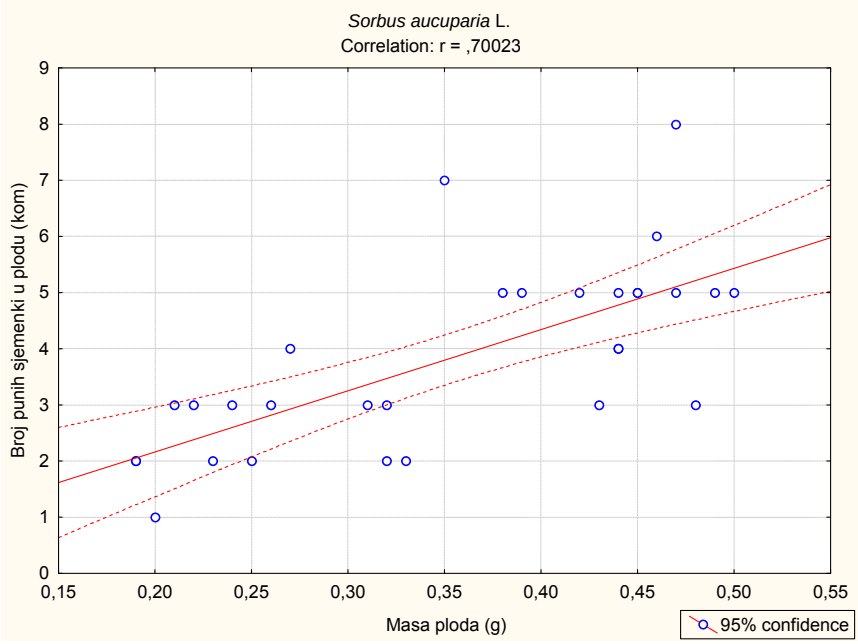
Slika 114. Postotno učešće sjemena i usplođa u masi ploda mukinje (*Sorbus aria* L.)

U masi ploda mukinje na masu usplođa otpada 94,42% odnosno na masu sjemena 5,58% što bi značilo da se iz 1 kg plodova mukinje dobije 55,8 g sjemena.

Tablica 175. Korelacije između značajnijih morfoloških varijabli plodova i sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.)

	Varijable	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Masa ploda (g)	1	0,40	**0,70**	-0,43	0,92	0,93		0,65	0,67	0,68	
2	Masa sjemena (g)	0,40	1	0,37	-0,39	0,39	0,43		0,49	0,37		
3	Broj punih sjemenki (kom)	**0,70**	0,37	1	-0,65	0,58	0,74			0,56	0,45	
4	Broj šturih sjemenki (kom)	-0,43	-0,39	-0,65	1	-0,45	-0,38					
5	Duljina ploda (mm)	0,92	0,39	0,58	-0,45	1	0,84		0,73	0,57	0,59	
6	Širina ploda (mm)	0,93	0,43	0,74	-0,38	0,84	1		0,51	0,71	0,70	
7	dp/šp							1				0,49
8	Duljina sjemena (mm)	0,65	0,49			0,73	0,51		1			0,78
9	širina sjemena (mm)	0,67	0,37	0,56		0,57	0,71			1	0,60	-0,47
10	Debljina sjemena (mm)	0,68		0,45		0,59	0,70			0,60	1	
11	ds/šs							0,49	0,78	-0,47		1

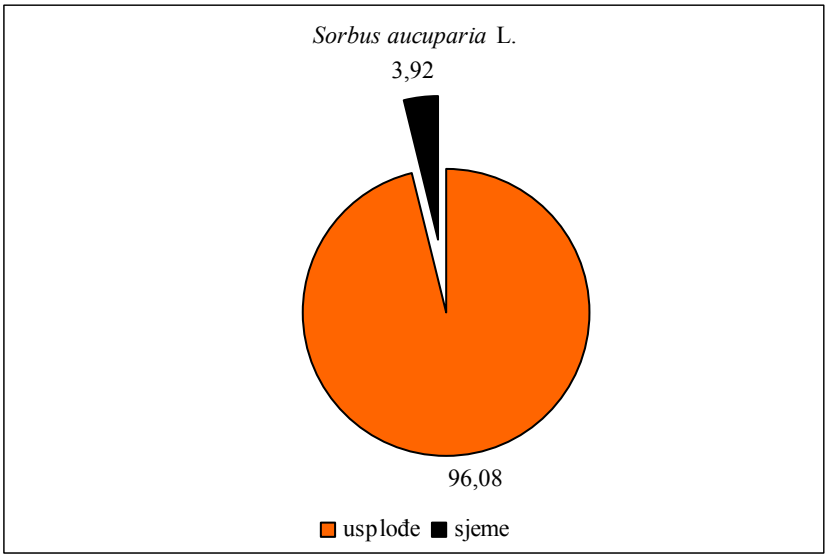
Visoke ili vrlo visoke korelacije (prema Petzu od 0,70-1,00) označene su u tablici crvenom bojom. Dobivena je, između ostaloga, pozitivna i visoka korelacija između mase ploda i broja punih sjemenki u plodu jarebike (r=0,70023).



Slika 115. Korelacija između mase ploda i broja punih sjemenki u plodu jarebike (*Sorbus aucuparia* L.)

Korelacija između mase ploda i mase sjemena jarebike nije visoka ali je pozitivna i značajna (r=0,40464).

Na slici 116. prikazano je postotno učešće sjemena i usplođa u masi ploda jarebike (*Sorbus aucuparia* L.)



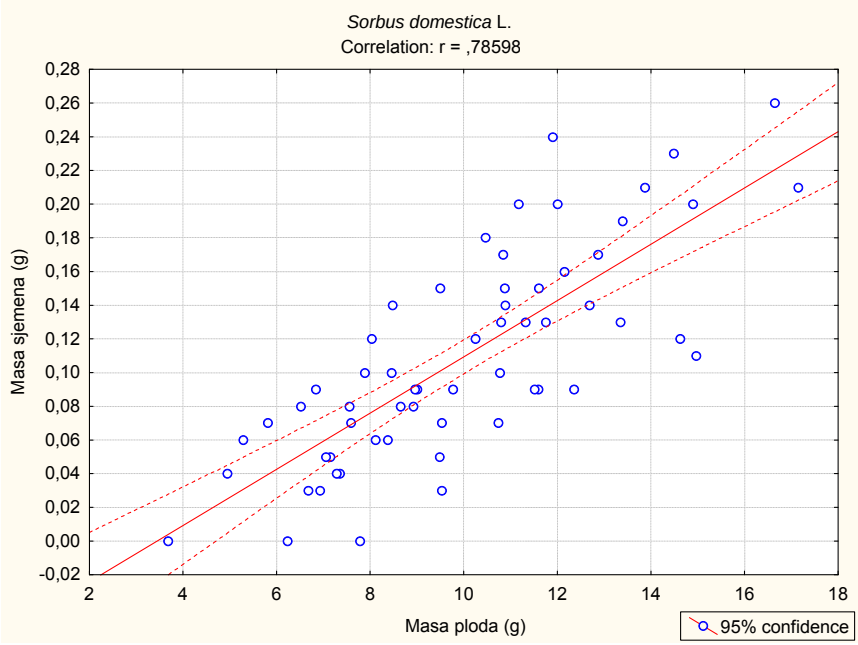
Slika 116. Postotno učešće sjemena i usplođa u masi ploda jarebike (*Sorbus aucuparia* L.)

U masi ploda jarebike na masu usplođa otpada 96,08% odnosno na masu sjemena 3,92% što bi značilo da se iz 1 kg plodova jarebike dobije 39,2 g sjemena.

Tablica 176. Korelacije između značajnijih morfoloških varijabli plodova i sjemena oskoruše (Sorbus domestica L.)

	Varijable	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Masa ploda (g)	1	**0,78**	0,59		0,80	0,88		0,71	0,56		
2	Masa sjemena (g)	**0,78**	1	0,93		0,61	0,73		0,67	0,35		
3	Broj punih sjemenki (kom)	0,59	0,93	1		0,52	0,59		0,55			
4	Broj šturih sjemenki (kom)				1							
5	Duljina ploda (mm)	0,80	0,61	0,52		1	0,70	0,48	0,70	0,58		
6	Širina ploda (mm)	0,88	0,73	0,59		0,70	1	-0,29	0,68	0,62	0,26	
7	dp/šp					0,48	-0,29	1			-0,34	
8	Duljina sjemena (mm)	0,71	0,67	0,55		0,70	0,68		1	0,52		
9	širina sjemena (mm)	0,56	0,35			0,58	0,62		0,52	1		-0,68
10	Debljina sjemena (mm)						0,26	-0,34			1	
11	ds/šs									-0,68		1

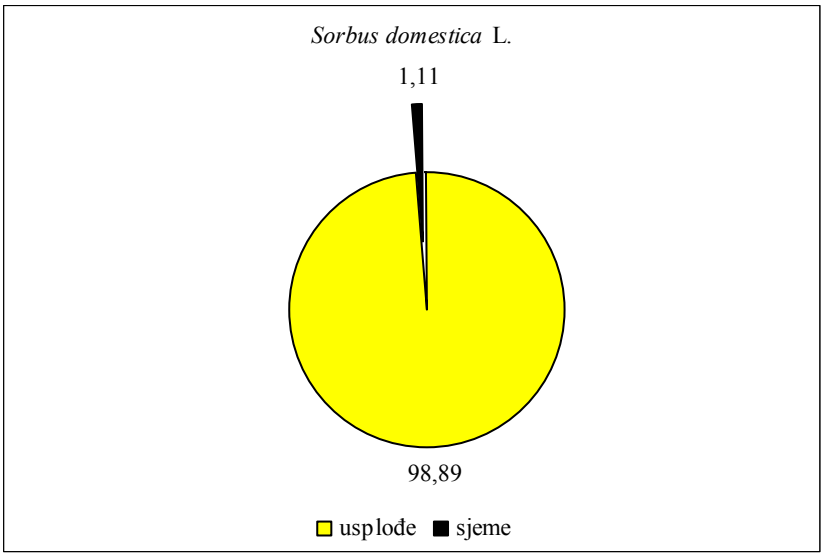
Visoke ili vrlo visoke korelacije (prema Petzu od 0,70-1,00) označene su u tablici crvenom bojom. Dobivena je, između ostaloga, pozitivna i visoka korelacija između mase ploda i mase sjemena u plodu oskoruše (r=0,78598).



Slika 117. Korelacija između mase ploda i mase sjemena u plodu oskoruše (*Sorbus domestica* L.)

Korelacija između mase ploda i broja punih sjemenki u plodu oskoruše je pozitivna i značajna (r=0,59).

Na slici 118. prikazano je postotno učešće sjemena i usplođa u masi ploda oskoruše (*Sorbus domestica* L.)



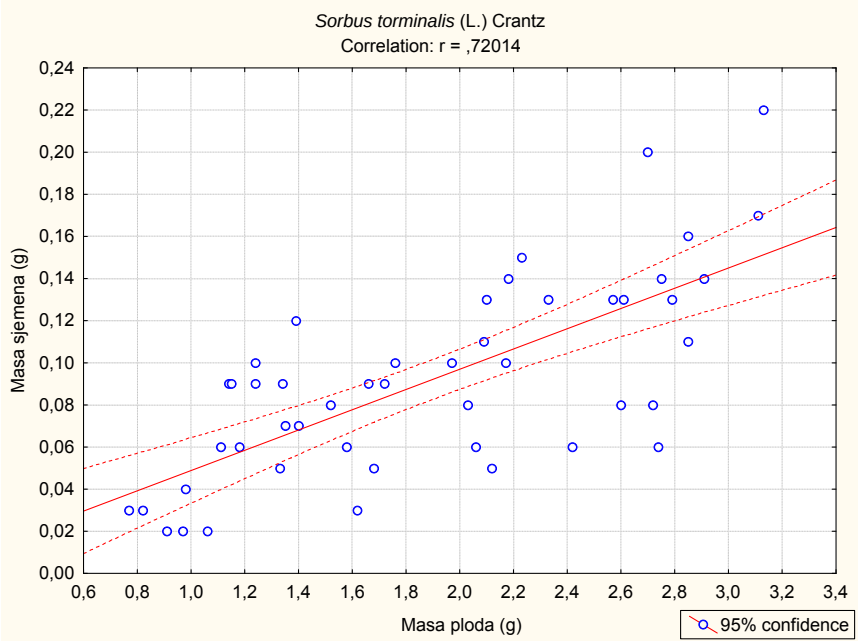
Slika 118. Postotno učešće sjemena i usplođa u masi ploda oskoruše (*Sorbus domestica* L.)

U masi ploda oskoruše na masu usplođa otpada 98,89% odnosno na masu sjemena 1,11% što bi značilo da se iz 1 kg plodova oskoruše dobije 11,1 g sjemena.

Tablica 177. Korelacije između značajnijih morfoloških varijabli plodova i sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz)

	Varijable	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Masa ploda (g)	1	**0,72**	0,39		0,71	0,80		0,72	0,44		0,40
2	Masa sjemena (g)	**0,72**	1	0,78		0,32	0,76	-0,29	0,38			
3	Broj punih sjemenki (kom)	0,39	0,78	1			0,54	-0,35			-0,31	
4	Broj šturih sjemenki (kom)				1							
5	Duljina ploda (mm)	0,71	0,32			1	0,31	0,66	0,88	0,30		0,64
6	Širina ploda (mm)	0,80	0,76	0,54		0,31	1	-0,50	0,29	0,44		
7	dp/šp		-0,29	-0,35		0,66	-0,50	1	0,57			0,60
8	Duljina sjemena (mm)	0,72	0,38			0,88	0,29	0,57	1			0,77
9	širina sjemena (mm)	0,44				0,30	0,44			1	0,35	-0,40
10	Debljina sjemena (mm)			-0,31						0,35	1	
11	ds/šs	0,40				0,64		0,60	0,77	-0,40		1

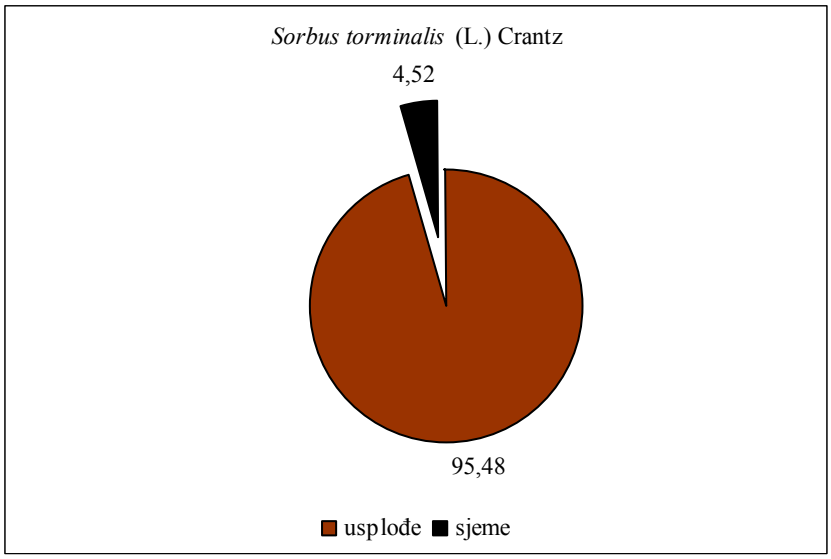
Visoke ili vrlo visoke korelacije (prema Petzu od 0,70-1,00) označene su u tablici crvenom bojom. Dobivena je, između ostaloga, pozitivna i visoka korelacija između mase ploda i mase sjemena u plodu brekinje (r=0,72014).



Slika 119. Korelacija između mase ploda i mase sjemena u plodu brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz)

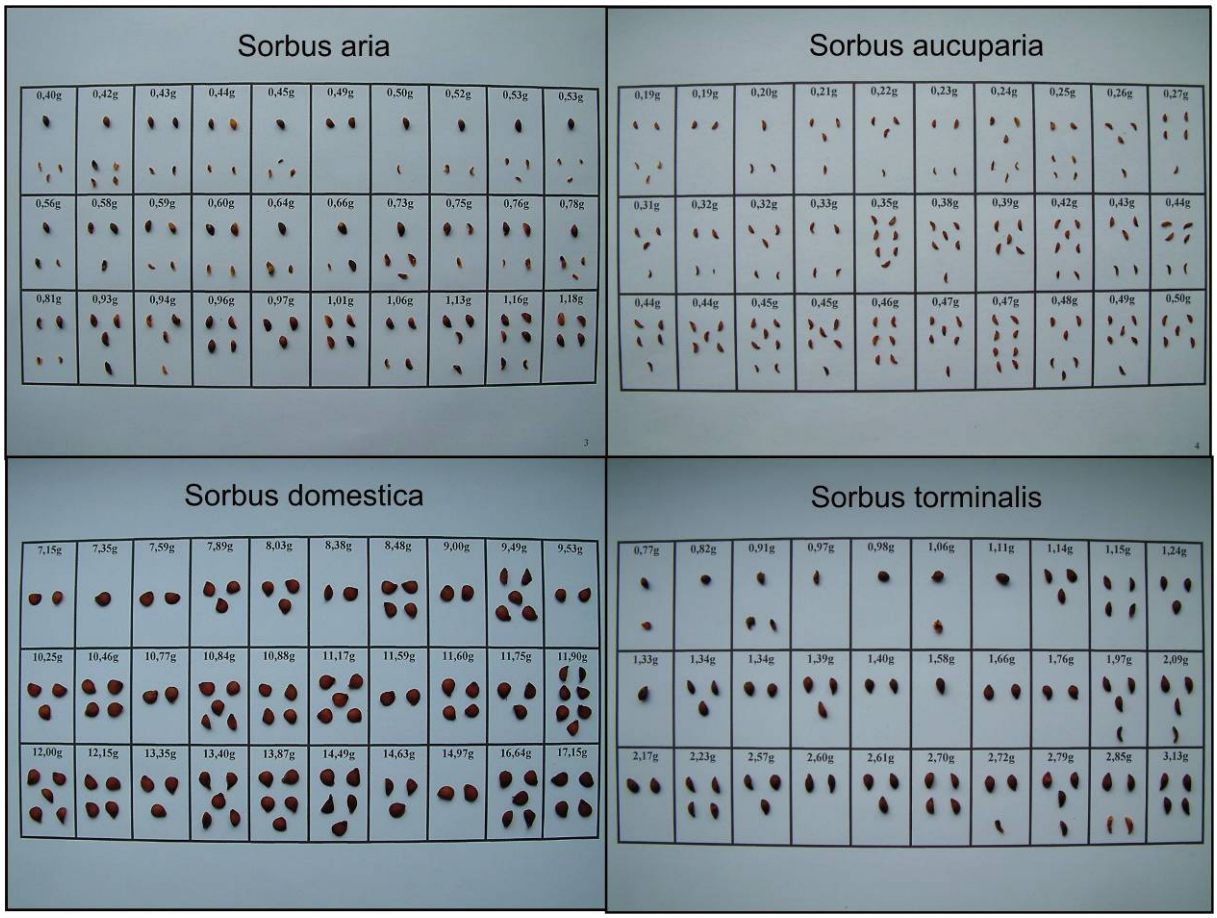
Korelacija između mase ploda i broja punih sjemenki u plodu brekinje je pozitivna i laka (r=0,39).

Na slici 120. prikazano je postotno učešće sjemena i usplođa u masi ploda brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz)



Slika 120. Postotno učešće sjemena i usplođa u masi ploda brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz)

U masi ploda brekinje na masu usplođa otpada 95,48% odnosno na masu sjemena 4,52% što bi značilo da se iz 1 kg plodova brekinje dobije 45,2 g sjemena.



Slika 121. Prikaz broja i veličine punih sjemenki u plodu četiri vrste roda *Sorbus* L. u ovisnosti o masi ploda

5.30. Podaci o suhoj tvari i mineralnom sastavu zrelih plodova četiri vrste roda *Sorbus* L..

Tablica 178. Podaci o suhoj tvari i mineralnom sastavu zrelih plodova četiri vrste roda *Sorbus* L.

Vrsta	Težina (g)		S. T.	N	P	K	Ca	Mg	S
	Svježe	Suho	(%)	mg/g					
Sorbus aria	40,00	12,92	67,70	1,00	1,15	17,10	5,90	1,35	0,63
Sorbus aucuparia	30,15	6,78	77,51	5,99	1,57	16,50	1,20	0,66	0,57
Sorbus domestica	100,79	33,10	67,16	2,72	0,66	12,80	0,90	0,30	0,27
Sorbus torminalis	29,95	10,32	65,54	9,46	1,36	13,40	6,30	1,95	0,68

Najveći postotak suhe tvari imali su plodovi jarebike (77,51%). Vrijednosti suhe tvari kod plodova mukinje, oskoruše i brekinje nisu se puno razlikovale. Mineralni sastav plodova razlikovao se obzirom na vrstu. Najviše dušika utvrđeno je kod plodova brekinje, a najmanje kod plodova mukinje. Sadržaj fosfora u plodovima bio je najveći kod jarebike a najmanji kod mukinje. Najviše kalija utvrđeno je u plodovima mukinje a najmanje u plodovima oskoruše. Vrijednosti Ca, Mg i S bile su su najveće kod plodova brekinje a najmanje kod oskoruše.

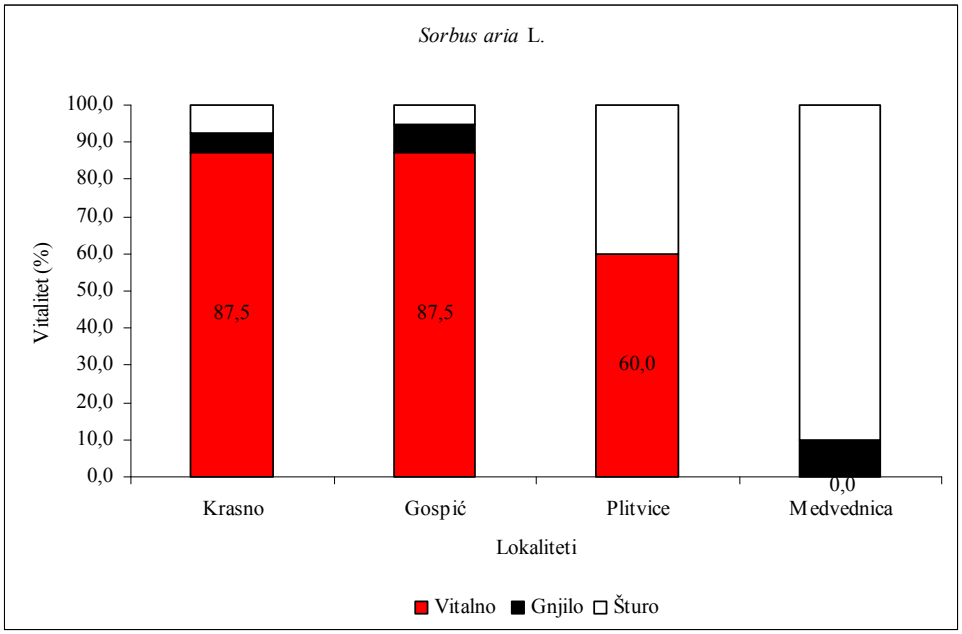
5.31. Sadržaj vlage u sjemenu četiri vrste roda *Sorbus* L..

Tablica 179. Sadržaj vlage u sjemenu četiri vrste roda *Sorbus* L. u razdoblju otpadanja plodova

Vrsta	Težina sjemena (g)		Sadržaj vlage (%)
	Svježe	Suho	
Sorbus aria	5,00	2,94	41,20
Sorbus aucuparia	5,00	3,21	35,80
Sorbus domestica	5,00	3,28	34,40
Sorbus torminalis	5,00	2,98	40,40

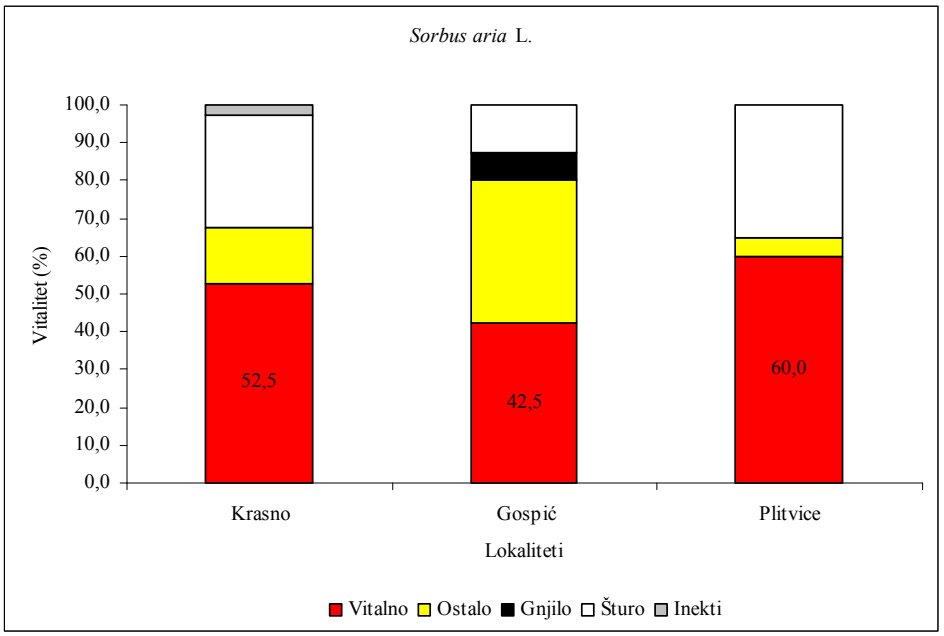
Sličan sadržaj vlage u sjemenu, u razdoblju otpadanja plodova (u zrelom stanju), imale su mukinja (41,20%) i brekinja (40,40%) odnosno jarebika (35,80%) i oskoruša (34,40%).

5.32. Procijena vitaliteta sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) iz uroda 2003., 2004., 2006. i 2007. godine



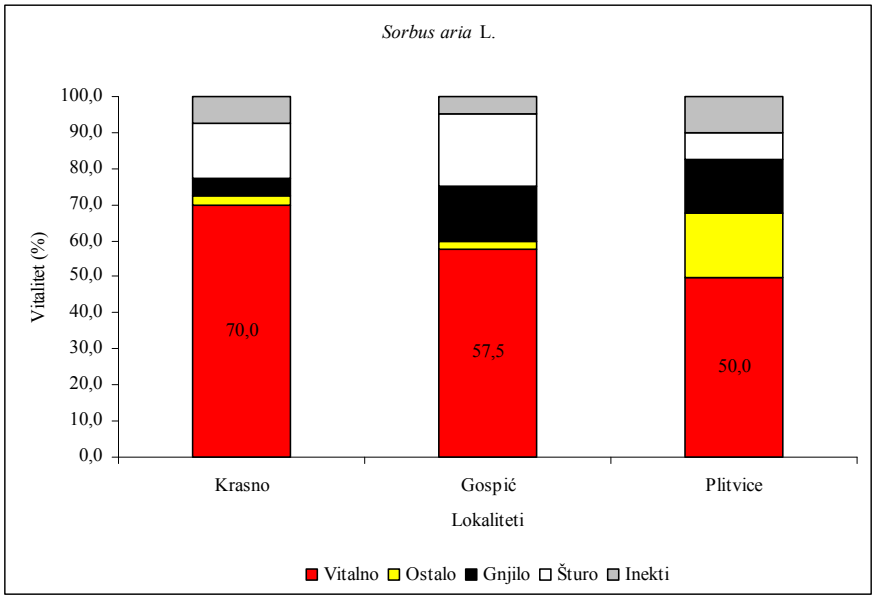
Slika 122. Procijena vitaliteta sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine

Vitalitet sjemena mukinje u 2003. godini bio je podjednak na lokalitetima Krasno i Gospić i iznosio je 87,5%. Vitalitet sjemena sa lokaliteta Plitvice iznosio je 60% odnosno sa lokaliteta Medvednica 0%. Najveći postotak gnjilog sjemena imalo je sjeme sa lokaliteta Medvednica (10,0%), slijede lokaliteti Gospić (7,5%) i Krasno (5,0%). Sjeme sa lokaliteta Plitvice nije imalo gnjilog sjemena. Najveći postotak šturog sjemena imalo je sjeme sa lokaliteta Medvednica (90%), slijede lokaliteti Plitvice (40,0%), Krasno (7,5%) i Gospić (5,0%). Prosječni vitalitet sjemena mukinje iz uroda 2003. godine, na osnovu procijene sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj, iznosio je 58,5%.



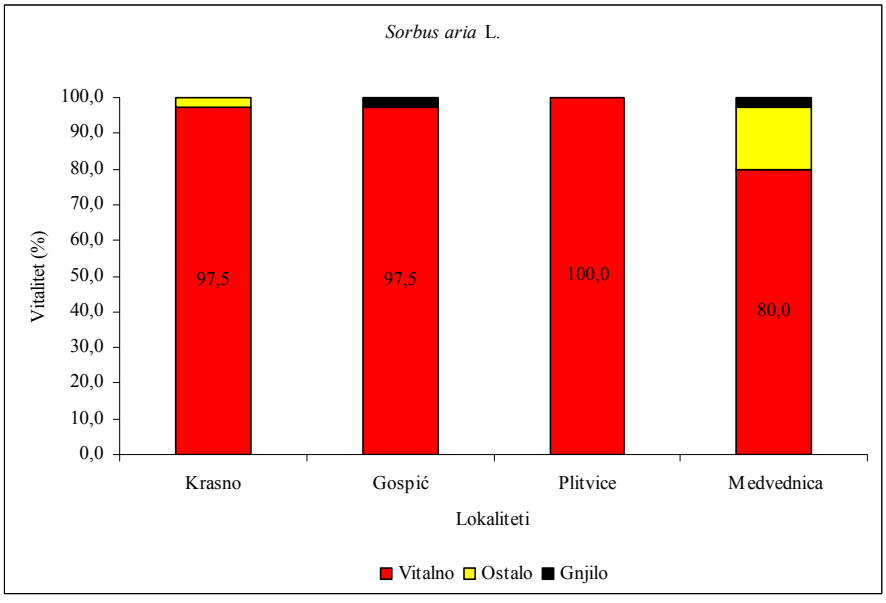
Slika 123. Procijena vitaliteta sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine

Najveći vitalitet u 2004. godini imalo je sjeme mukinje sa lokaliteta Plitvice (60,0%) a najmanji sa lokalitetu Gospić (42,5%). Sjeme sa lokaliteta Krasno imalo je vitalitet 52,5%. Najveći postotak ostalog sjemena imalo je sjeme sa lokaliteta Gospić (37,5%), slijede lokaliteti Krasno (15,0%) i Plitvice (5,0%). Na lokalitetima Krasno i Gospić nije utvrđeno gnjilo sjeme dok je na lokalitetu Gospić postotak gnjilog sjemena iznosio 7,5%. Najveći postotak šturog sjemena imalo je sjeme sa lokaliteta Plitvice (35,0%), slijede lokaliteti Krasno (30,0%) i Gospić (12,5%). Sjeme sa lokaliteta Krasno imalo je samo 2,5% sjemena zaraženog insektima dok na ostalim lokalitetima ova kategorija nije utvrđena. Prosječni vitalitet sjemena mukinje iz uroda 2004. godine, na osnovu procijene sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj, iznosio je 50,0%.



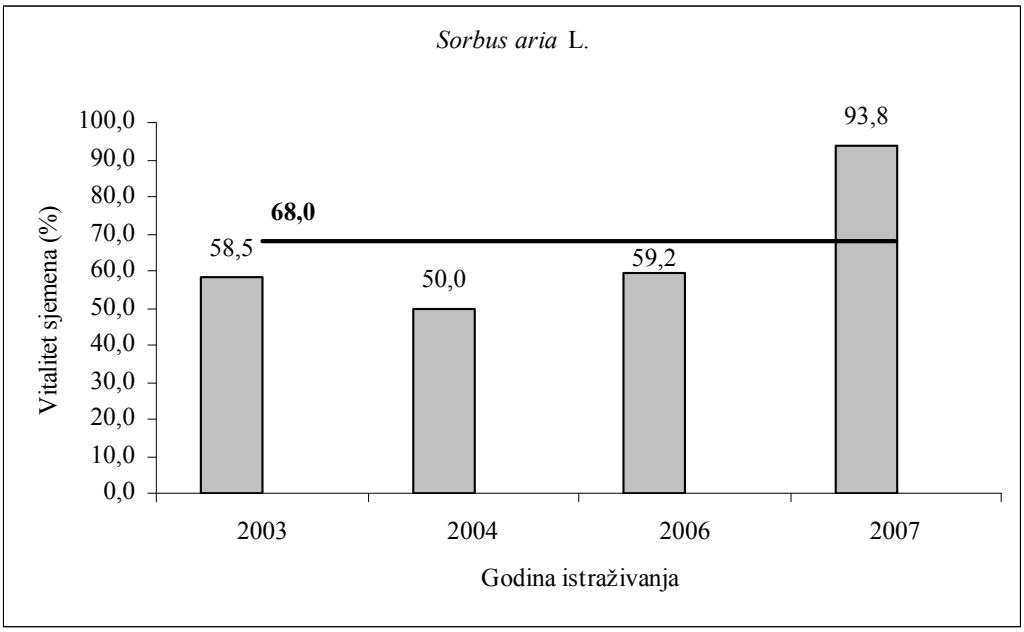
Slika 124. Procijena vitaliteta sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2006. godine

Najveći vitalitet u 2006. godini imalo je sjeme mukinje sa lokaliteta Krasno (70,0%) a najmanji sa lokaliteta Plitvice (50,0%). Sjeme sa lokaliteta Gospić imalo je vitalitet 57,5%. Najveći postotak ostalog sjemena imalo je sjeme sa lokaliteta Plitvice (17,5%), slijede lokaliteti Krasno i Gospić (2,5%). Na lokalitetima Gospić i Plitvice utvrđen je podjednak postotak gnjilog sjemena (15,0%) dok je sjeme sa lokaliteta Krasno imalo samo 5,0% gnjilog sjemena. Najveći postotak šturog sjemena imalo je sjeme sa lokaliteta Gospić (20,0%), slijede lokaliteti Krasno (15,0%) i Plitvice (7,5%). Najveći postotak insektima zaraženog sjemena imalo je sjeme sa lokaliteta Plitvice (10,0%), slijede lokaliteti Krasno (7,5%) i Gospić (5,0%). Prosječni vitalitet sjemena mukinje iz uroda 2006. godine, na osnovu procijene sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj, iznosio je 59,2%.



Slika 125. Procijena vitaliteta sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine

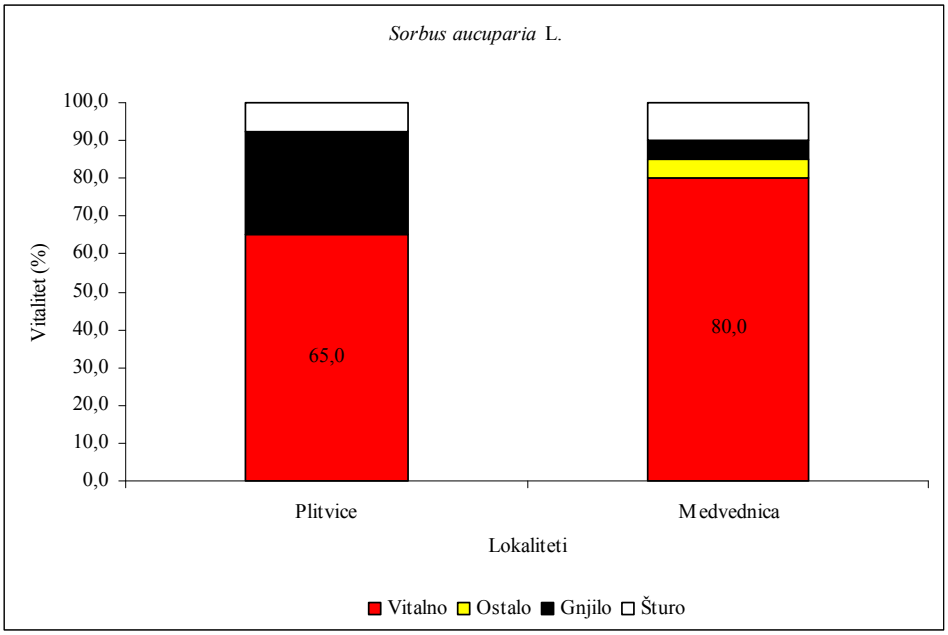
Najveći vitalitet u 2007. godini imalo je sjeme mukinje sa lokaliteta Plitvice (100,0%) a nešto manji sa lokaliteta Krasno i Gospić (97,5%). Sjeme sa lokaliteta Medvednica imalo je vitalitet od 80,0%. Sjeme sa lokaliteta Medvednica imalo je 17,5% ostalog sjemena odnosno sa lokaliteta Krasno samo 2,5%. Kategorije ostalog sjemena nisu zabilježene na lokalitetima Gospić i Plitvice. Na lokalitetima Krasno i Plitvice nije utvrđeno gnjilo sjeme dok je njegovo učešće na lokalitetima Gospić i Medvednica iznosilo 2,5%. Prosječni vitalitet sjemena mukinje iz uroda 2007. godine, na osnovu procijene sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj, iznosio je 93,8%.



Slika 126. Vitalitet sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) po godinama istraživanja odnosno prosječni vitalitet za četiri godine istraživanja.

Najveći vitalitet imalo je sjeme mukinje iz uroda 2007. godine (93,8%) a najmanji iz uroda 2004. godine (50,0%). Vitalitet sjemena iz uroda 2003. godine iznosio je 58,5% odnosno iz 2006. godine 59,2%. Prosječni vitalitet sjemena mukinje za četiri godine istraživanja iznosio je 68,0%.

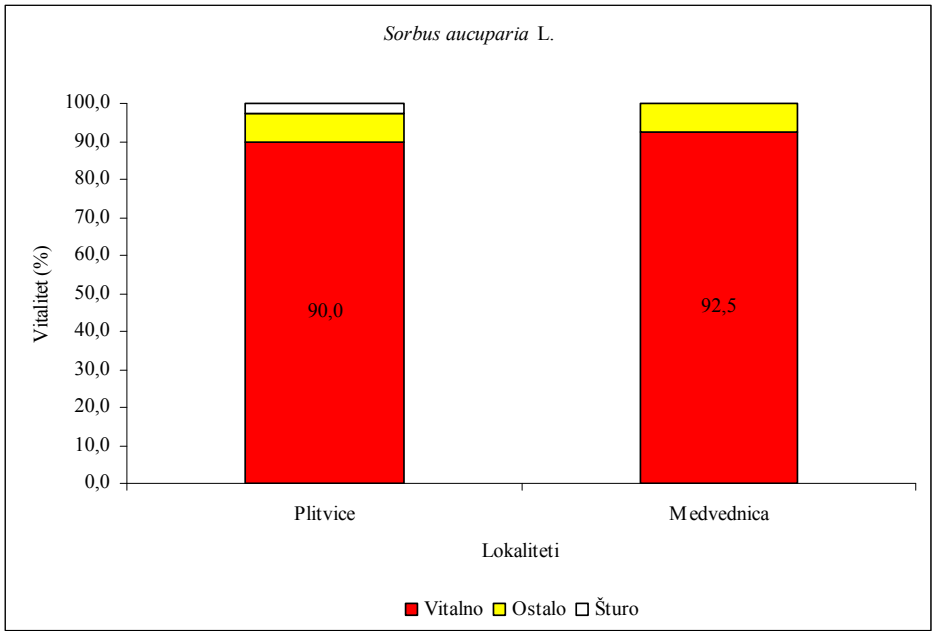
5.33. Procijena vitaliteta sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) iz uroda 2003., 2004. i 2006. godine



Slika 127. Procijena vitaliteta sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine

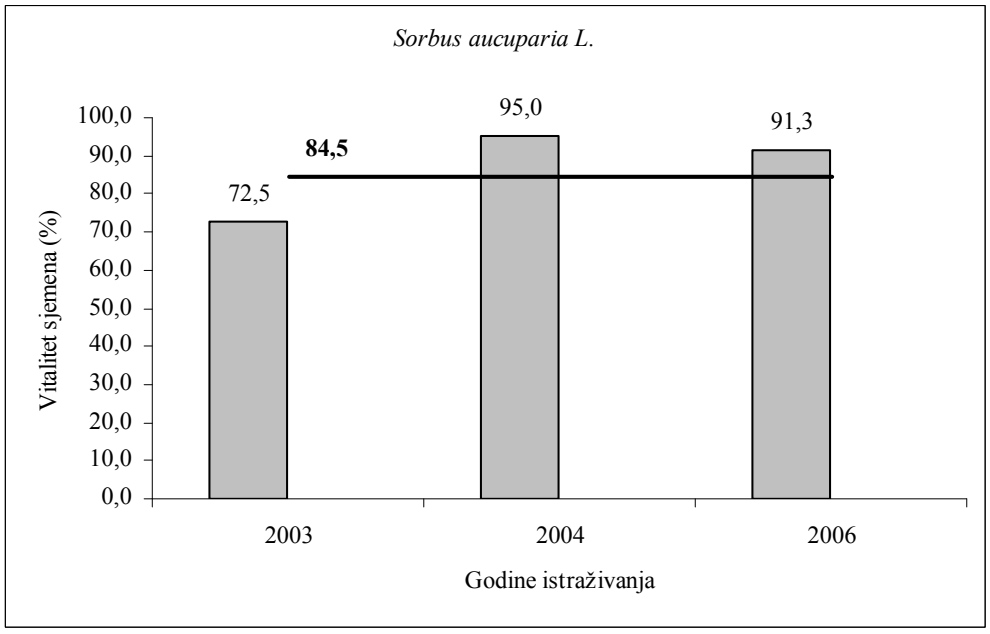
Vitalitet sjemena jarebike iz uroda 2003. godine iznosio je sa lokaliteta Plitvice 65,0% odnosno sa lokalitetu Medvednica 80,0%. Ostalog sjemena bilo je na lokalitetu Medvednica 5,0% dok na lokalitetu Plitvice ova kategorija nije zabilježena. Gnjilog sjemena bilo je na lokalitetu Plitvice 27,5% odnosno na lokalitetu Medvednica 5,0%. Šturo sjeme bilo je zastupljeno sa 10,0% na lokalitetu Medvednica osnosno 7,5% na lokalitetu Plitvice. Prosječni vitalitet sjemena jarebike iz uroda 2007. godine, na osnovu procijene sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj, iznosio je 72,5%.

Vitalitet sjemena jarebike iz uroda 2004. godine iznosio je na lokalitetu Plitvice 95,0% dok na lokalitetu Medvednica nije procjenjivan zbog izostanka uroda. Ostalo sjeme učestvovalo je sa 5,0% a druge kategorije nisu zabilježene.



Slika 128. Procijena vitaliteta sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2006. godine

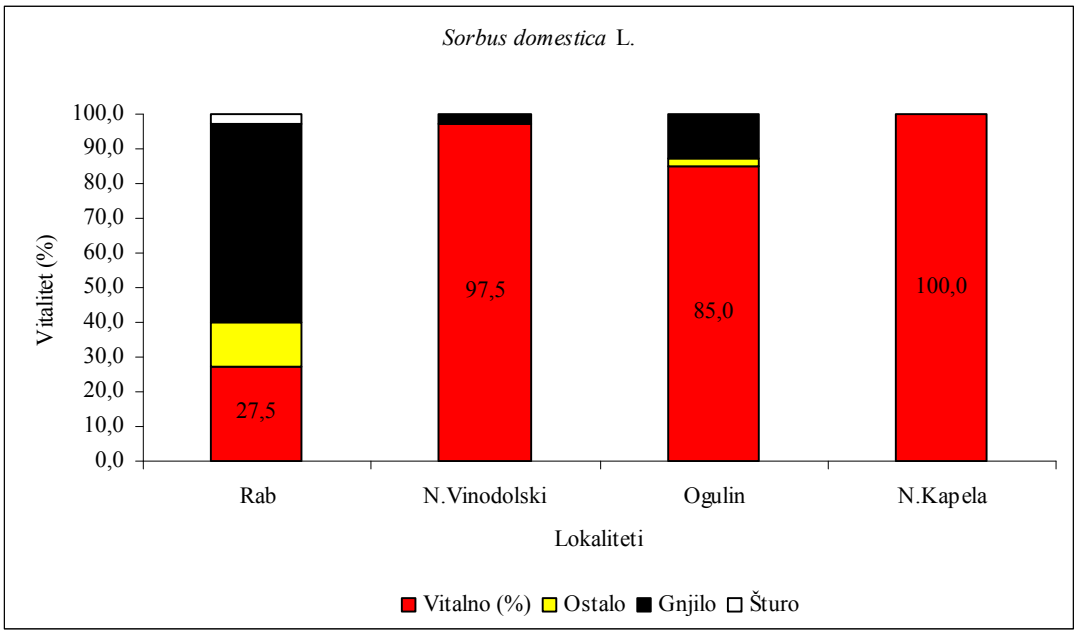
Vitalitet sjemena jarebike iz uroda 2006. godine iznosio je na lokalitetu Plitvice 90,0% odnosno na lokalitetu Medvednica 92,5%. Ostalog sjemena bilo je podjednako na oba lokaliteta (7,5%). Šturog sjemena bilo je na lokalitetu Plitvice samo 2,5% dok isa kategorija na lokalitetu Medvednica nije zabilježena. Prosječni vitalitet sjemena jarebike iz uroda 2006. godine, na osnovu procijene sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj, iznosio je 91,3%.



Slika 129. Vitalitet sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) po godinama istraživanja odnosno prosječni vitalitet za tri godine istraživanja.

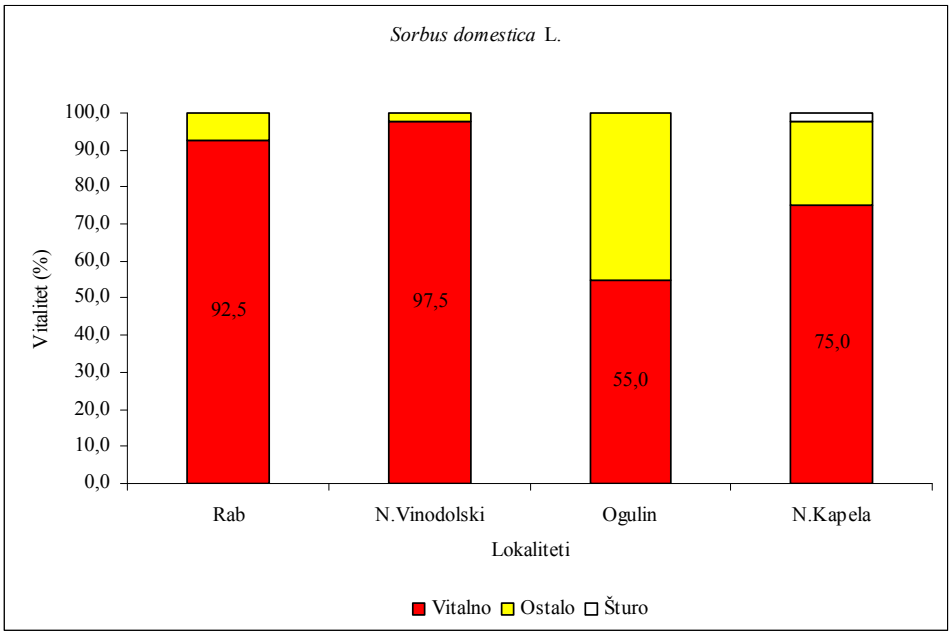
Najveći vitalitet imalo je sjeme jarebike iz uroda 2004. godine (95,0%) a najmanji iz uroda 2003. godine (72,5%). Vitalitet sjemena iz uroda 2006. godine iznosio je 91,3%. Prosječni vitalitet sjemena jarebike za tri godine istraživanja iznosio je 84,5%.

5.34. Procijena vitaliteta sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) iz uroda 2003-2007. godine



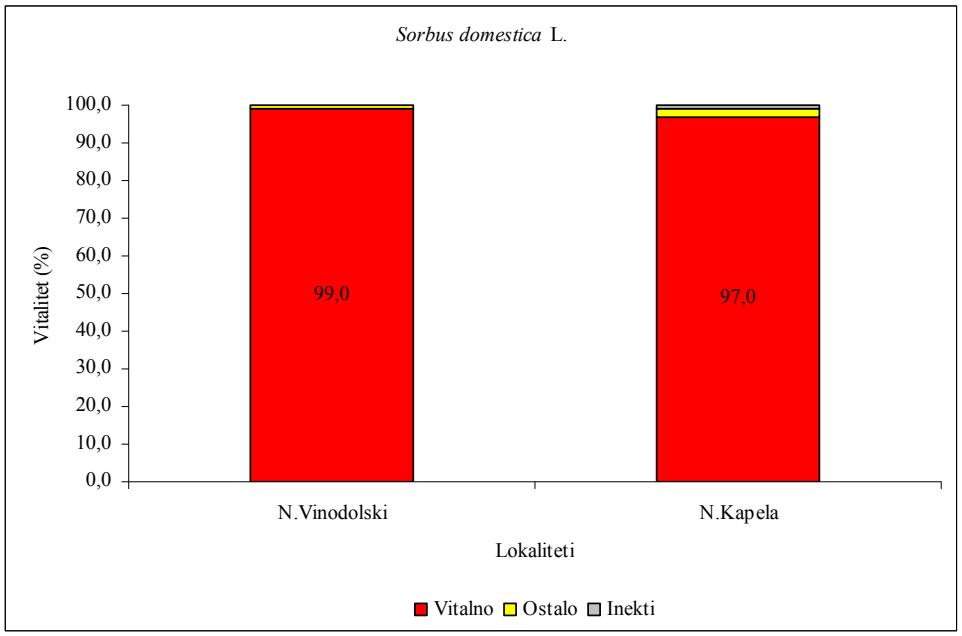
Slika 130. Procijena vitaliteta sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine

Najveći vitalitet u 2003. godini imalo je sjeme oskoruše sa lokaliteta N. Kapela (100,0%) a najmanji sa lokalitetu Rab (27,5%). Vitalitet sjemena sa lokaliteta N. Vinodolski iznosio je 97,5% odnosno sa lokaliteta Ogulin 85,0%. Kategorija ostalo sjeme iznosila je za lokalitet Rab 12,5% odnosno za lokalitet Ogulin 2,5%. Ostalo sjeme nije zabilježeno na lokalitetima N. Vinodolski i N. Kapela. Najveći postotak gnjilog sjemena imalo je sjeme sa lokaliteta Rab (57,5%), slijede lokaliteti Ogulin (12,5%) i N. Vinodolski (2,5%). Kategorija gnjilo sjeme nije zabilježena na lokalitetu N. Kapela. Šturog sjemena bilo je prisutno jedino na lokalitetu Rab (2,5%). Prosječni vitalitet sjemena oskoruše iz uroda 2003. godine, na osnovu procijene sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj, iznosio je 77,5%.



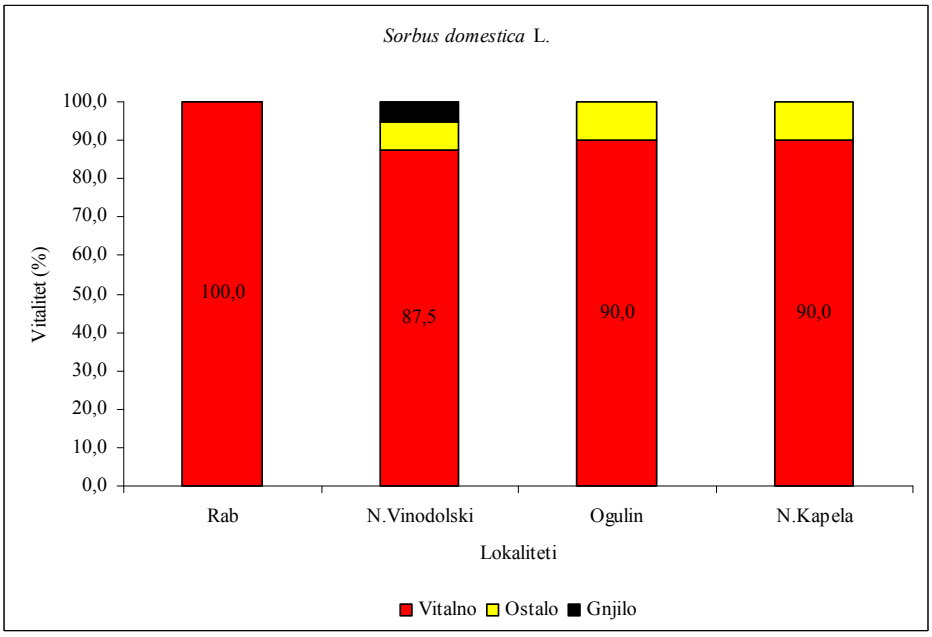
Slika 131. Procijena vitaliteta sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine

Najveći vitalitet u 2004. godini imalo je sjeme oskoruše sa lokaliteta N. Vinodolski (97,5%) a najmanji sa lokalitetu Ogulin (55,0%). Vitalitet sjemena sa lokaliteta Rab iznosio je 92,5% odnosno sa lokaliteta N. Kapela 75,0%. Najveći postotak ostalog sjemena imalo je sjeme sa lokaliteta Ogulin (45,0%), slijede lokaliteti N. Kapela (22,5%), Rab (7,5%) i N. Vinodolski (2,5%). Šturog sjemena bilo je jedino na lokalitetu N. Kapela i to samo 2,5%. Prosječni vitalitet sjemena oskoruše iz uroda 2004. godine na osnovu procijene sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj, iznosio je 80,0%.



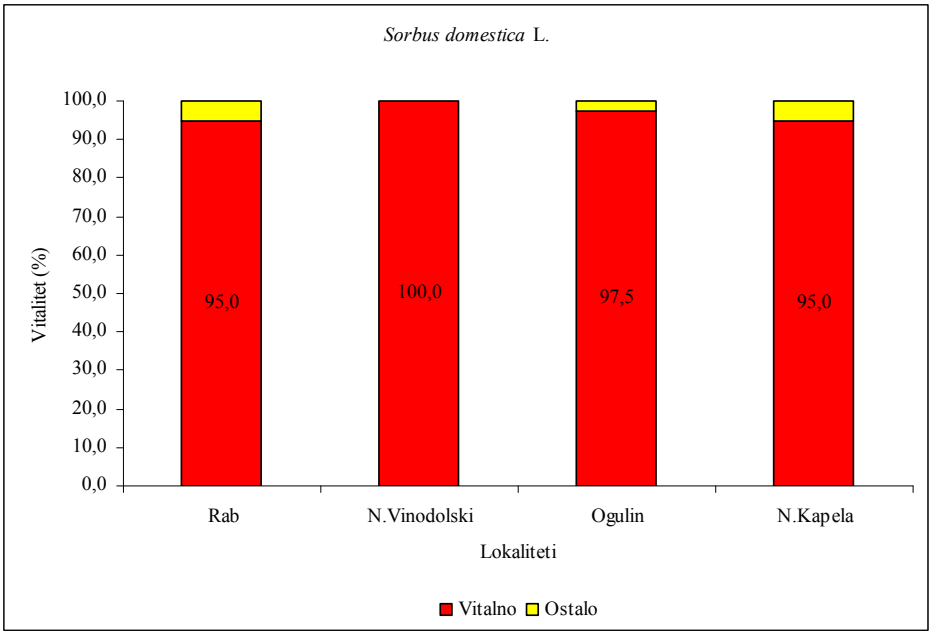
Slika 132. Procijena vitaliteta sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2005. godine

Vitalitet sjemena oskoruše u 2005. godini sa lokaliteta N. Vinodolski iznosio je 99,0% odnosno sa lokaliteta N. Kapela 97,0%. Ostalog sjemena sa lokaliteta N. Vinodolski bilo je samo 1,0% odnosno sa lokaliteta N. Kapela 2,0%. Insektima zaraženog sjemena bilo je samo na lokalitetu N. Kapela (1,0%). Prosječni vitalitet sjemena oskoruše iz uroda 2005. godine, na osnovu procijene sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj, iznosio je 98,0%.



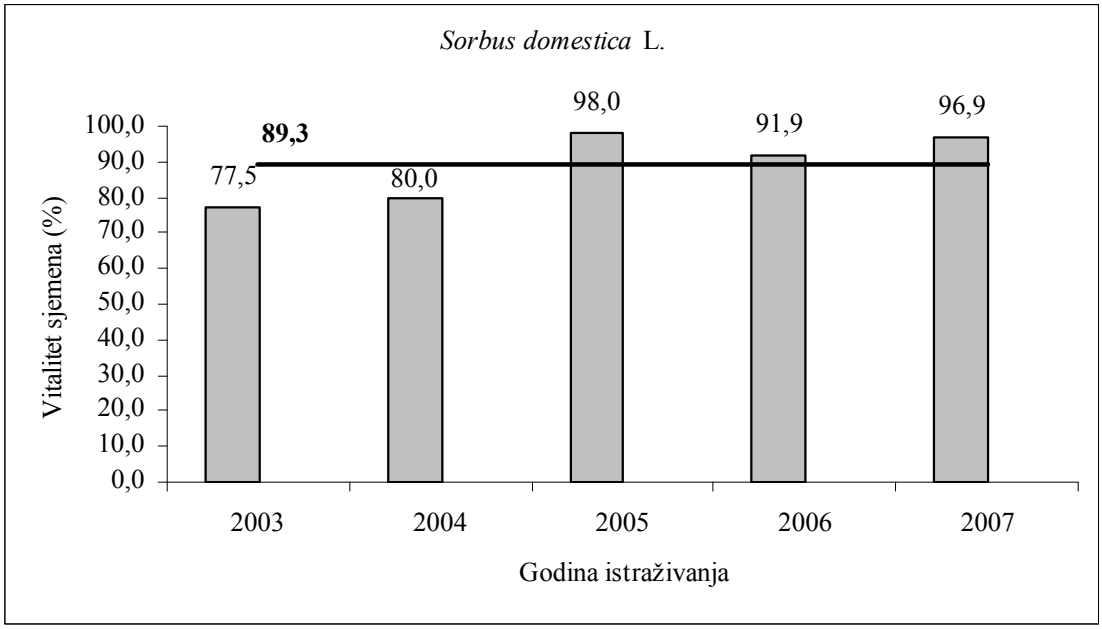
Slika 133. Procijena vitaliteta sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2006. godine

Najveći vitalitet u 2006. godini imalo je sjeme oskoruše sa lokaliteta Rab (100,0%) a najmanji sa lokaliteta N. Vinodolski (87,5%). Vitalitet sjemena sa lokaliteta Ogulin i N. Kapela bio je podjednak i iznosio je 90,0%. Ostalog sjemena bilo je podjednako na lokalitetima Ogulin i N. Kapela (10,0%) odnosno 7,5% na lokalitetu N. Vinodolski. Gnjilog sjemena bilo je jedino na lokalitetu N. Vinodolski (5,0%). Prosječni vitalitet sjemena oskoruše iz uroda 2006. godine, na osnovu procijene sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj, iznosio je 91,9%.



Slika 134. Procijena vitaliteta sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine

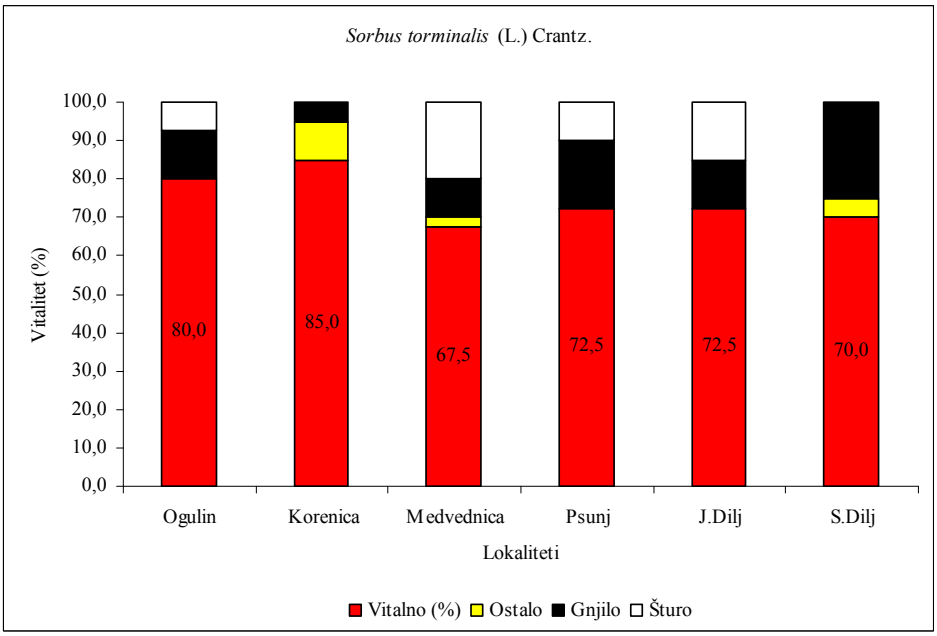
Najveći vitalitet u 2007. godini imalo je sjeme oskoruše sa lokaliteta N. Vinodolski (100,0%) dok je podjednak vitalitet dobiven na lokalitetima Rab i N. Kapela (95,0%). Vitalitet sjemena sa lokaliteta Ogulin iznosio je 97,5%. Ostalog sjemena bilo je podjednako na lokalitetima Rab i N. Kapela (5,0%) odnosno 2,5% na lokalitetu Ogulin. Prosječni vitalitet sjemena oskoruše iz uroda 2007. godine, na osnovu procijene sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj, iznosio je 96,9%.



Slika 135. Vitalitet sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) po godinama istraživanja odnosno prosječni vitalitet za pet godina istraživanja.

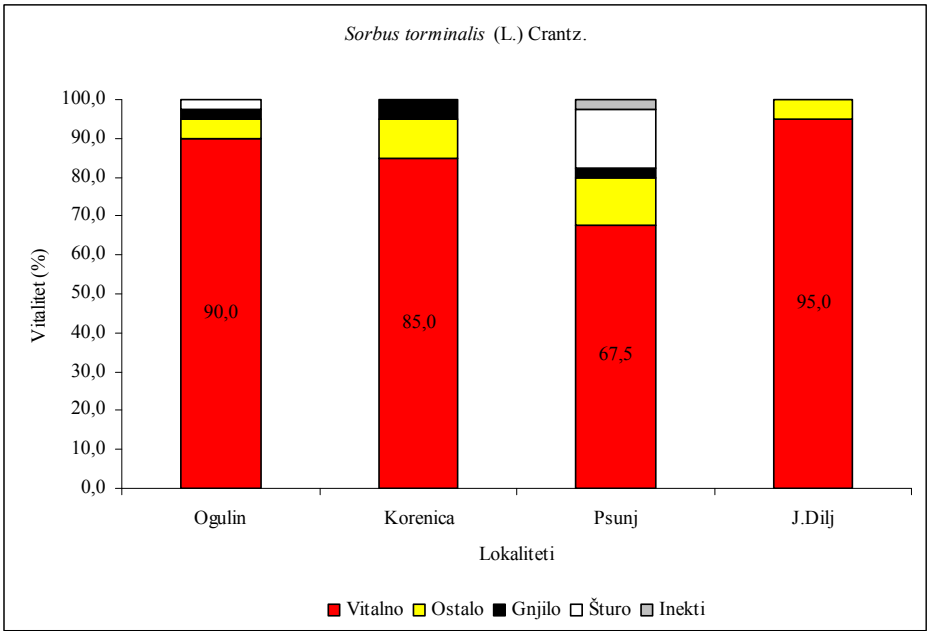
Najveći vitalitet imalo je sjeme oskoruše iz uroda 2005. godine (98,0%) a najmanji iz uroda 2003. godine (77,5%). Vitalitet sjemena iz uroda 2004. godine iznosio je 80,0%, iz uroda 2006. godine 91,9% odnosno iz uroda 2007. godine 96,9%. Prosječni vitalitet sjemena oskoruše za pet godina istraživanja iznosio je 89,3%.

5.35. Procijena vitaliteta sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) iz uroda 2003., 2004., 2006. i 2007. godine



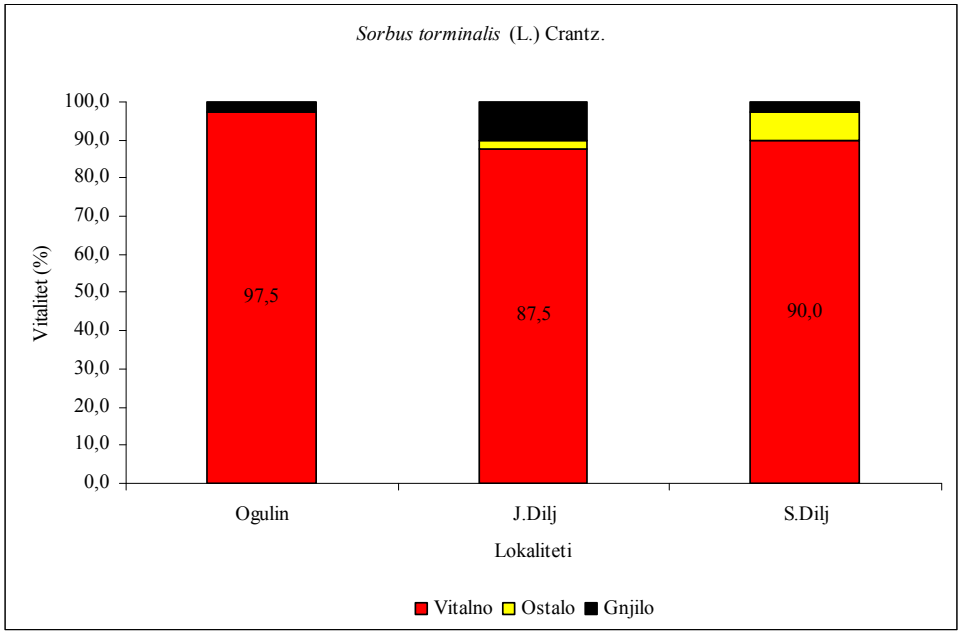
Slika 136. Procijena vitaliteta sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine

Najveći vitalitet u 2003. godini imalo je sjeme brekinje sa lokaliteta Korenica (85,0%) a najmanji sa lokaliteta Medvednica (67,5%). Vitalitet sjemena sa lokaliteta Ogulin iznosio je 80,0%, sa lokaliteta Psunj i J. Dilj 72,5% odnosno sa lokaliteta S. Dilj 70,0%. Najveći postotak ostalog sjemena zabilježen je na lokalitetu Korenica (10,0%), slijede lokaliteti S. Dilj (5,0%) i Medvednica (2,5%). Na ostalim lokalitetima nije bilo ove kategorije sjemena. Najveći postotak gnjilog sjemena zabilježen je na lokalitetu S. Dilj (25,0%), slijede lokaliteti Psunj (17,5%), Ogulin i J. Dilj (12,5%), Medvednica (10,0%) odnosno Korenica (5,0%). Najviše šturog sjemena dobiveno je na lokalitetu Medvednica (20,0%), slijede lokaliteti J. Dilj (15,0%), Psunj (10,0%) i Ogulin (7,5%). Ova kategorija nije zabilježena na lokalitetima Korenica i S. Dilj. Prosječni vitalitet sjemena brekinje iz uroda 2003. godine, na osnovu procijene sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj, iznosio je 73,6%.



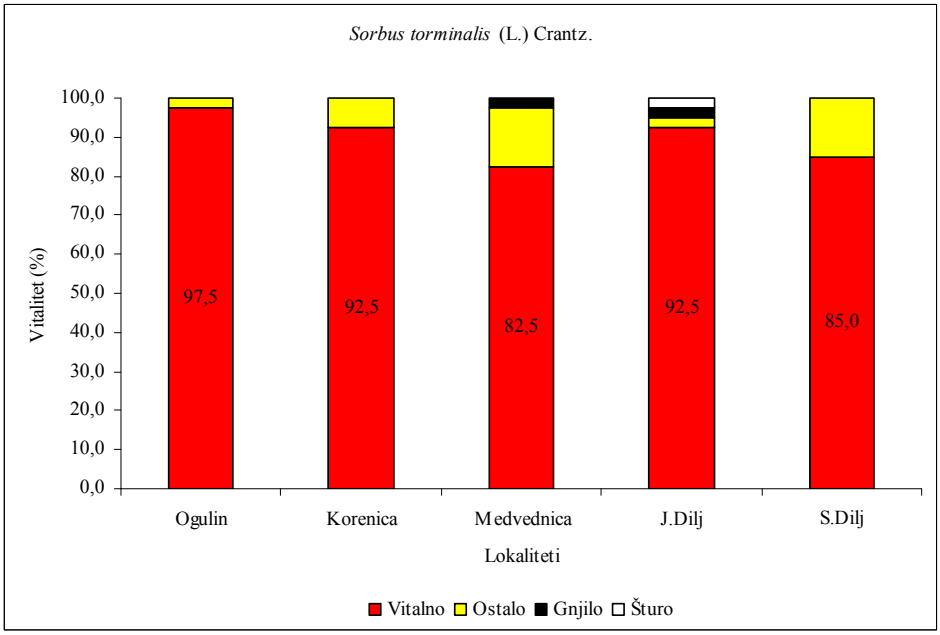
Slika 137. Procijena vitaliteta sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine

Najveći vitalitet u 2004. godini imalo je sjeme brekinje sa lokaliteta J. Dilj (95,0%) a najmanji sa lokaliteta Psunj (67,5%). Vitalitet sjemena sa lokaliteta Ogulin iznosio je 90,0% odnosno sa lokaliteta Korenica 85,0%. Najveći postotak ostalog sjemena zabilježen je na lokalitetu Psunj (12,5%), slijede lokaliteti Korenica (10,0%), Ogulin i J. Dilj (5,0%). Najveći postotak gnjilog sjemena zabilježen je na lokalitetu Korenica (5,0%), slijede lokaliteti Ogulin i Psunj (2,5%). Na lokalitetu J. Dilj nije bilo ove kategorije sjemena. Postotak šturog sjemena sa lokaliteta Psunj iznosio je 15,0% odnosno sa lokaliteta Ogulin 2,5%. Na ostala dva lokaliteta nije bilo ove kategorije sjemena. Insektima zaraženog sjemena bilo je jedino na lokalitetu Psunj (2,5%). Prosječni vitalitet sjemena brekinje iz uroda 2004. godine, na osnovu procijene sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj, iznosio je 82,5%.



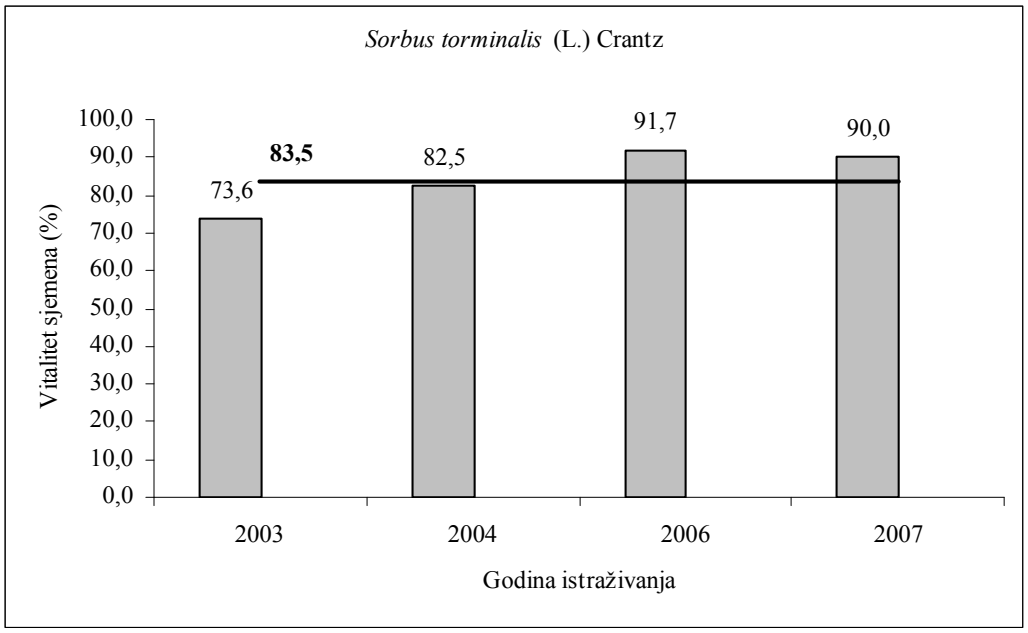
Slika 138. Procijena vitaliteta sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2006. godine

Najveći vitalitet u 2006. godini imalo je sjeme brekinje sa lokaliteta Ogulin (97,5%) a najmanji sa lokaliteta J. Dilj (87,5%). Vitalitet sjemena sa lokaliteta S. Dilj iznosio je 90,0%. Postotak ostalog sjemena sa lokaliteta S. Dilj iznosio je 7,5% odnosno sa lokaliteta J. Dilj 2,5%. Na lokalitetu Ogulin nije zabilježena ova kategorija sjemena. Najveći postotak gnjilog sjemena zabilježen je na lokalitetu J. Dilj (10,0%), slijede lokaliteti Ogulin i S. Dilj (2,5%). Prosječni vitalitet sjemena brekinje iz uroda 2006. godine, na osnovu procijene sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj, iznosio je 91,7%.



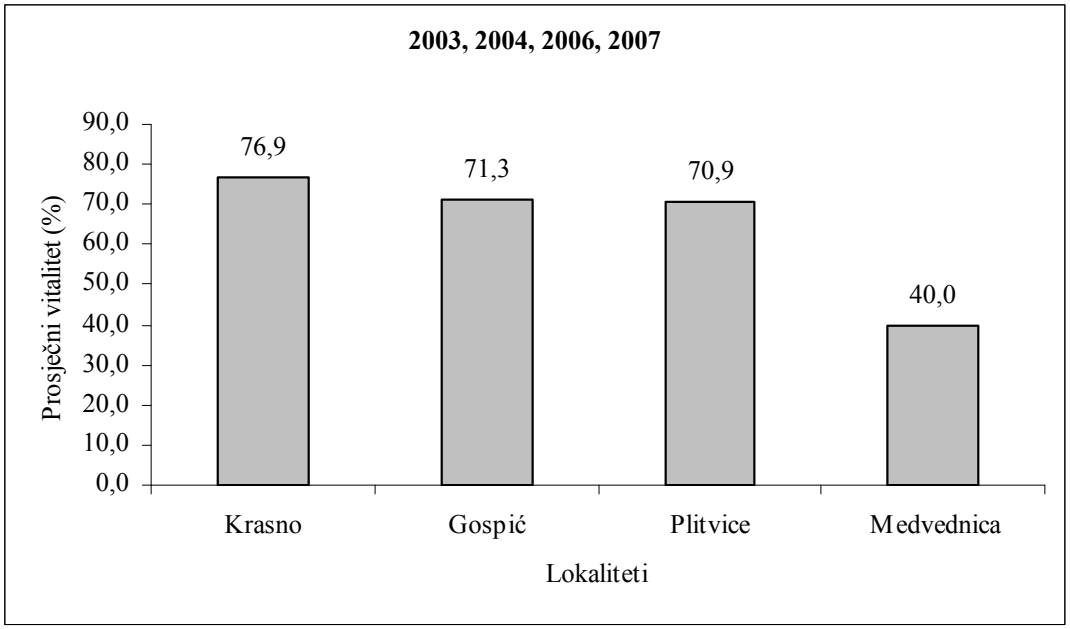
Slika 139. Procijena vitaliteta sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine

Najveći vitalitet u 2007. godini imalo je sjeme brekinje sa lokaliteta Ogulin (97,5%) a najmanji sa lokaliteta Medvednica (82,5%). Vitalitet sjemena sa lokaliteta Korenica i J. Dilj iznosio je 92,5% odnosno sa lokaliteta S. Dilj 85,0%. Postotak ostalog sjemena bio je najveći na lokalitetima Medvednica i S. Dilj (15,0%), slijedi lokalitet Korenica (7,5%) odnosno lokaliteti Ogulin i J. Dilj (2,5%). Gnjilo sjeme zabilježeno je jedino na lokalitetima Medvednica i J. Dilj (2,5%) a šturo samo na lokalitetu J. Dilj (2,5). Prosječni vitalitet sjemena brekinje iz uroda 2007. godine, na osnovu procijene sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj, iznosio je 90,0%.



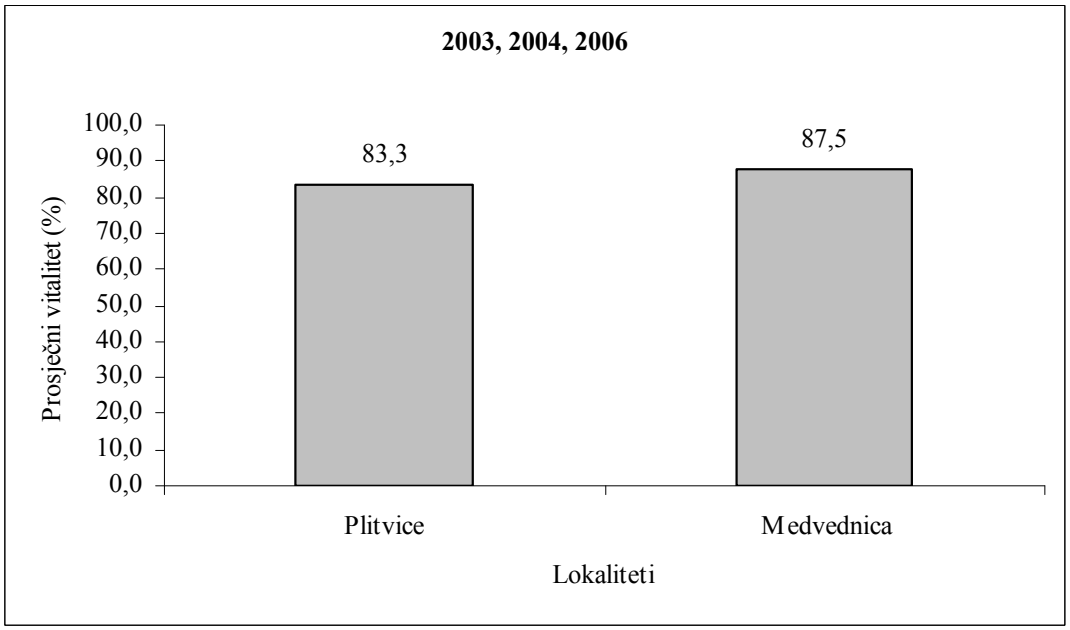
Slika 140. Vitalitet sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) po godinama istraživanja odnosno prosječni vitalitet za četiri godine istraživanja.

Najveći vitalitet imalo je sjeme brekinje iz uroda 2006. godine (91,7%) a najmanji iz uroda 2003. godine (73,6%). Vitalitet sjemena iz uroda 2004. godine iznosio je 82,5% odnosno iz uroda 2007. godine 90,0%. Prosječni vitalitet sjemena brekinje za četiri godine istraživanja iznosio je 83,5%.



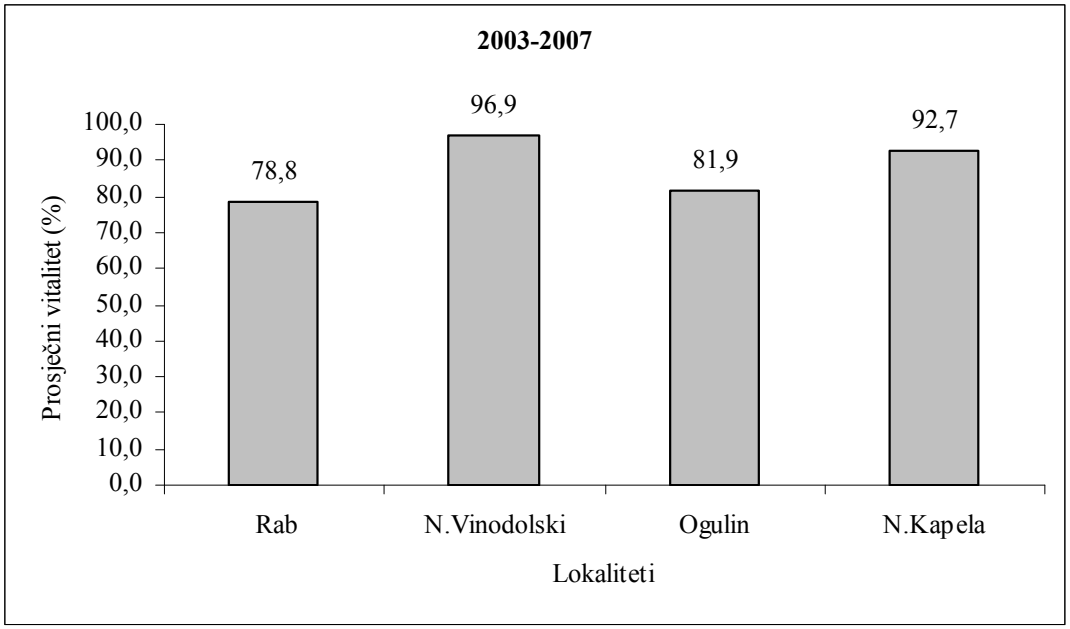
Slika 141. Prosječni vitalitet sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) po lokalitetima za četiri godine istraživanja.

Prosječno najveći vitalitet imalo je sjeme mukinje sa lokaliteta Krasno (76,9%) a najmanji sa lokaliteta Medvednica (40,0%). Prosječni vitalitet sjemena sa lokaliteta Gospić iznosio je 71,3% odnosno sa lokaliteta Plitvice 70,9%.



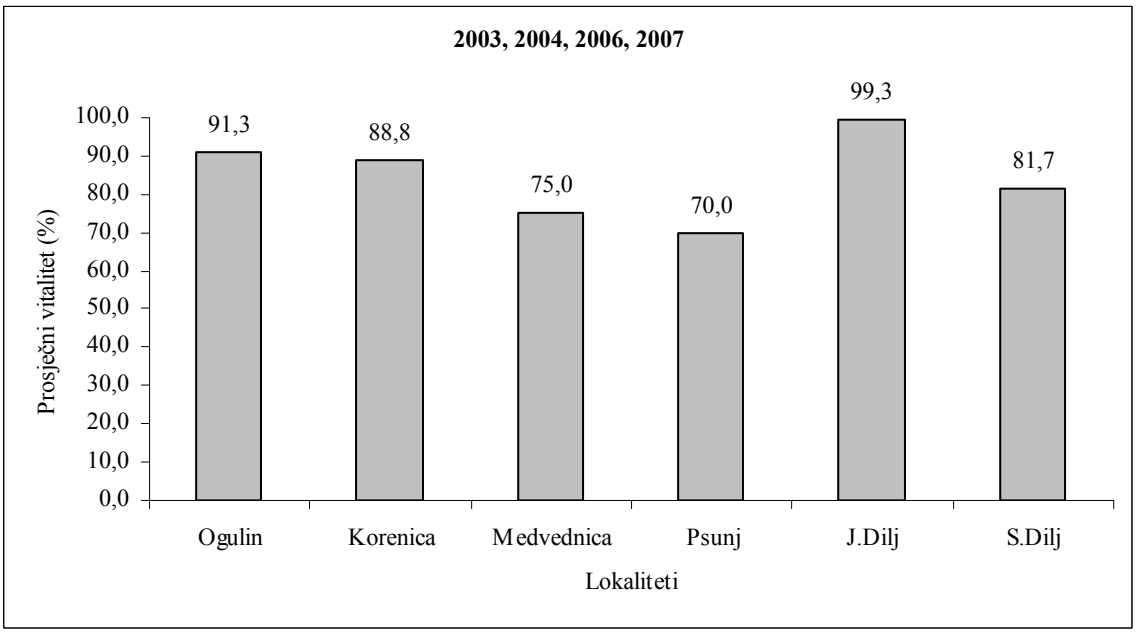
Slika 142. Prosječni vitalitet sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) po lokalitetima za tri godine istraživanja.

Prosječni vitalitet sjemena jarebike sa lokaliteta Plitvice iznosio je 83,3% odnosno sa lokaliteta Medvednica 87,5%.



Slika 143. Prosječni vitalitet sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) po lokalitetima za pet godina istraživanja.

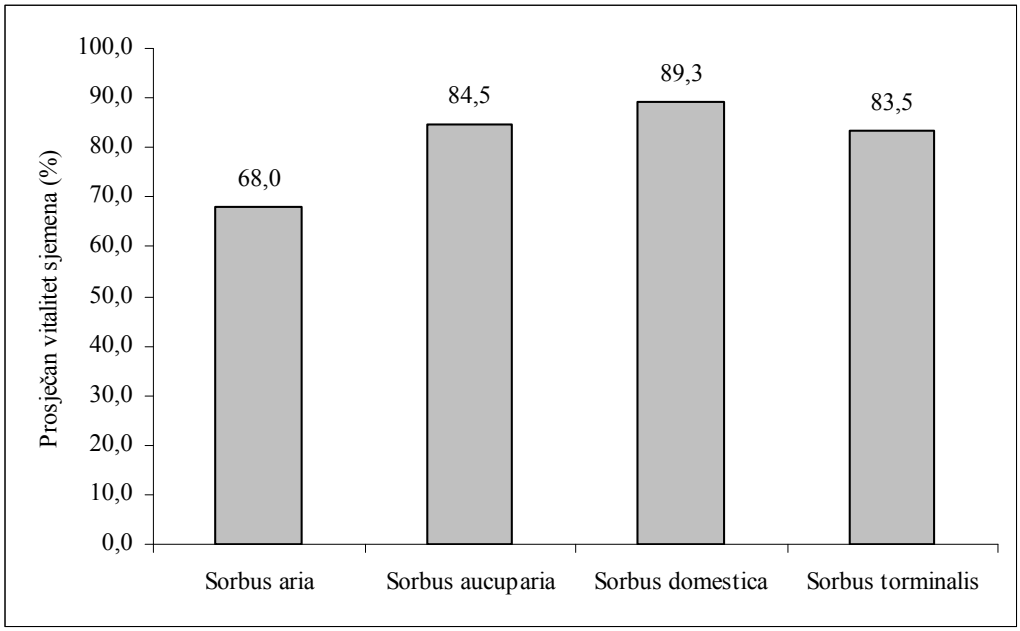
Prosječno najveći vitalitet imalo je sjeme oskoruše sa lokaliteta N. Vinodolski (96,9%) a najmanji sa lokaliteta Rab (78,8%). Prosječni vitalitet sjemena sa lokaliteta Ogulin iznosio je 81,9% odnosno sa lokaliteta N. Kapela 92,7%.



Slika 144. Prosječni vitalitet sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) po lokalitetima za četiri godine istraživanja.

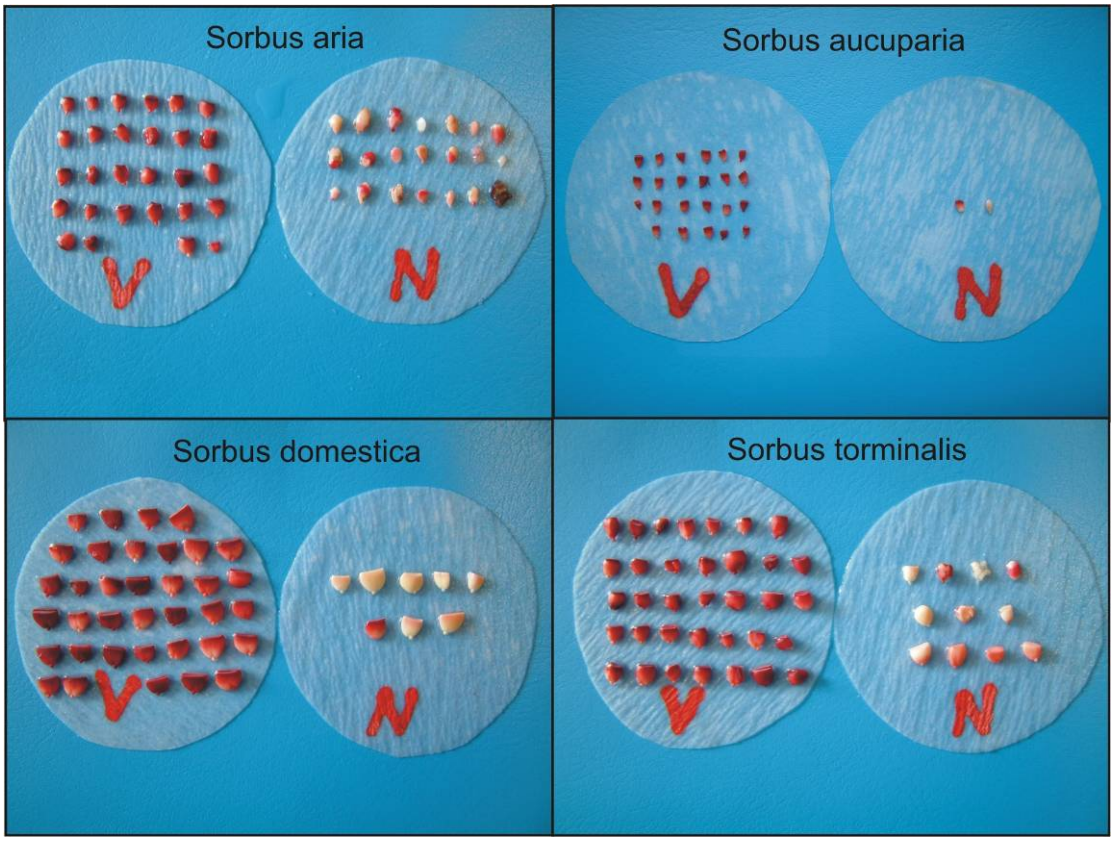
Prosječno najveći vitalitet imalo je sjeme brekinje sa lokaliteta J. Dilj (99,3%) a najmanji sa lokaliteta Psunj (70,0%). Prosječni vitalitet sjemena sa lokaliteta Ogulin iznosio je 91,3%, sa

lokaliteta Korenica 88,8%, sa lokaliteta Medvednica 75,0% odnosno sa lokaliteta S. Dilj 81,7%.



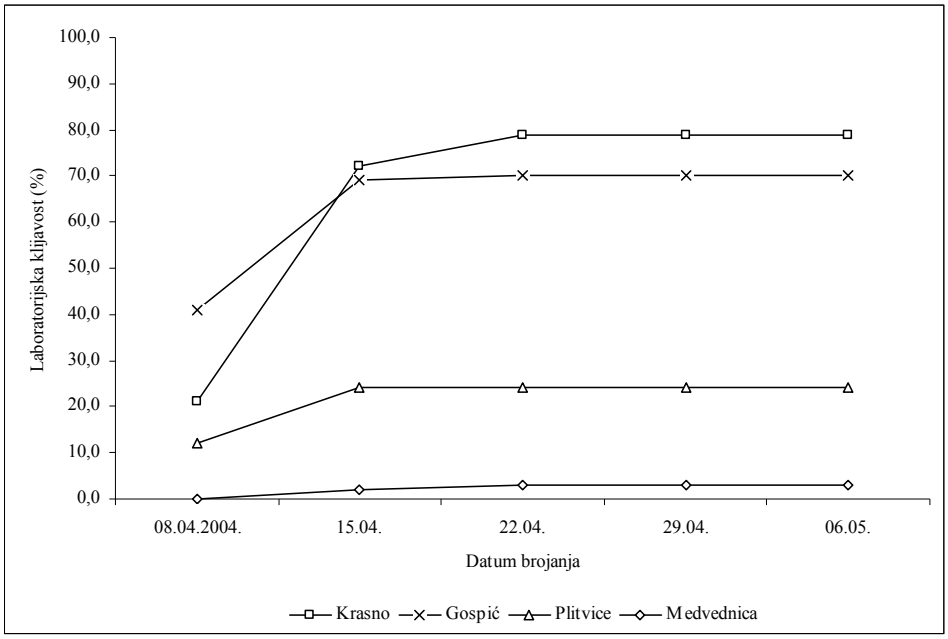
Slika 145. Prosječni vitalitet sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L. u Republici Hrvatskoj

Prosječno najveći vitalitet imalo je sjeme oskoruše (89,3%), slijedi vitalitet sjemena jarebike (84,5%), brekinje (83,5%) odnosno mukinje (68,0%).

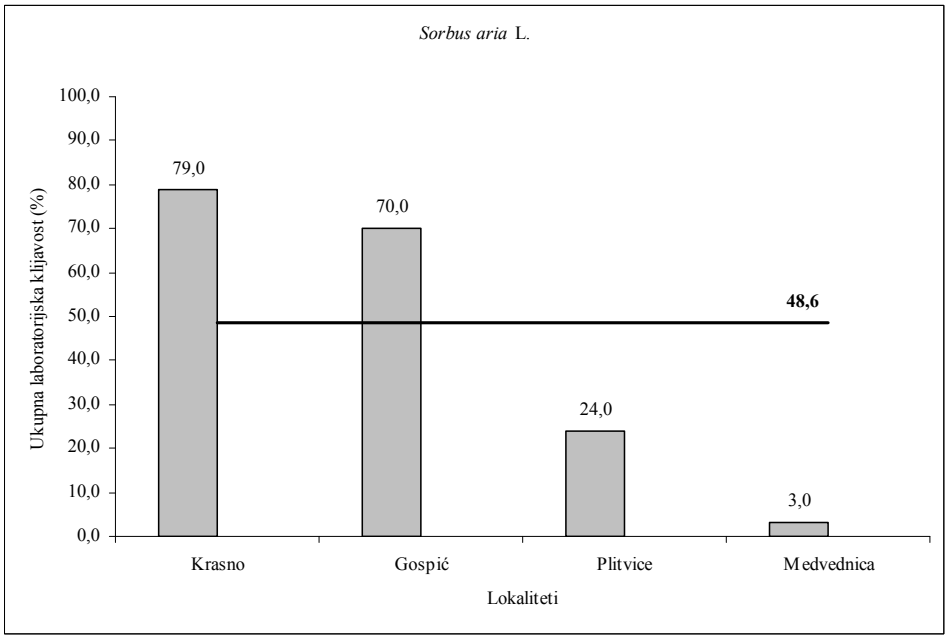


Slika 146. Procjena vitaliteta sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L. metodom tetrazola i u skladu sa pravilima ISTA

5.36. Laboratorijska klijavost sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) iz uroda 2003., 2004. i 2007. godine



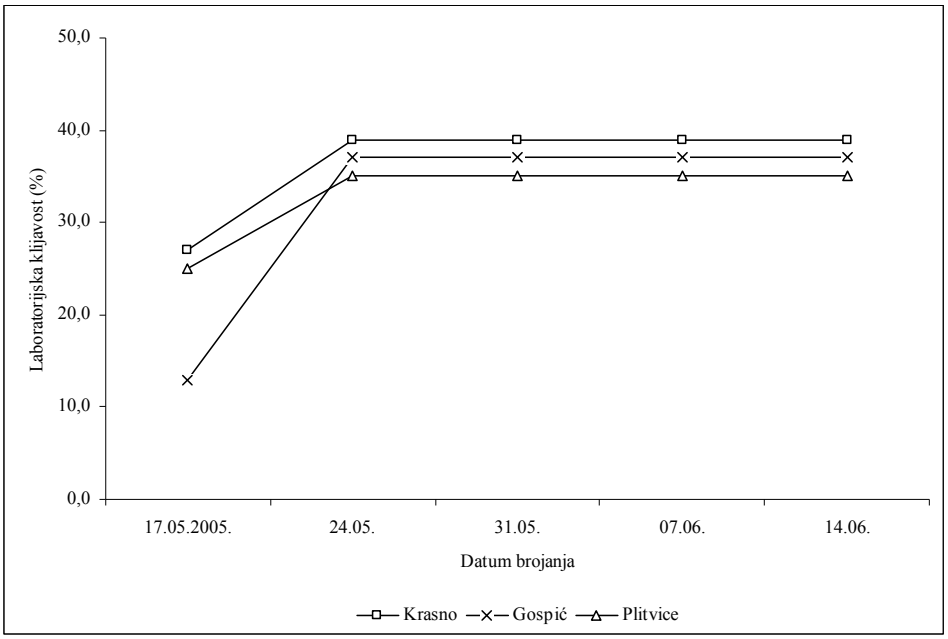
Slika 147. Kumulativna laboratorijska klijavost sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine



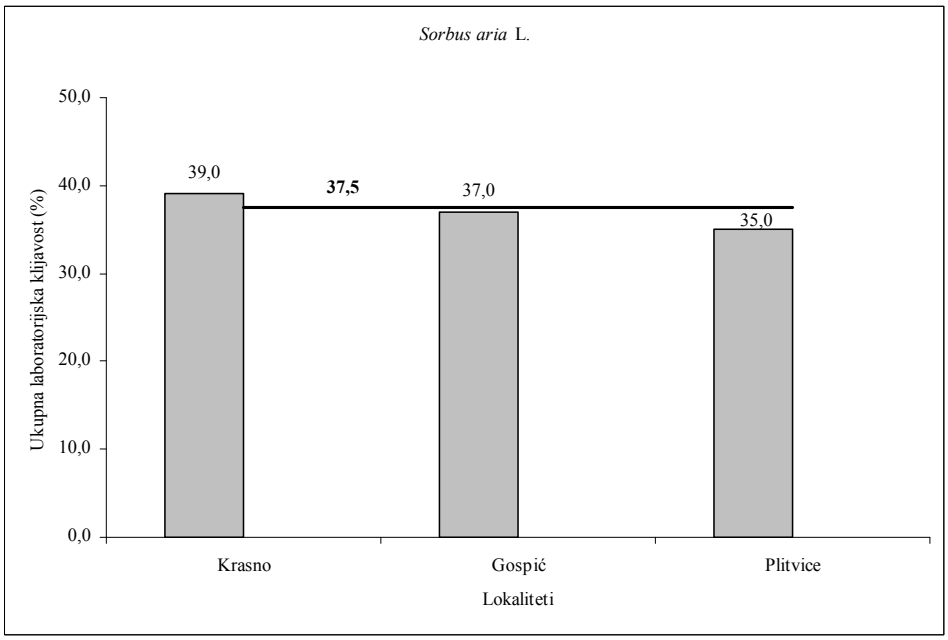
Slika 148. Ukupna i prosječna laboratorijska klijavost sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine

Najbolju laboratorijsku klijavost imalo je sjeme mukinje sa lokaliteta Krasno (79,0%) a najlošiju sa lokaliteta Medvednica (3,0%). Ukupna laboratorijska klijavost sjemena sa lokaliteta Gospić iznosila je 70,0% odnosno lokaliteta Plitvice 24,0%. Prosječna rasadnička

klijavost sjemena mukinje sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine iznosila je 48,6%.

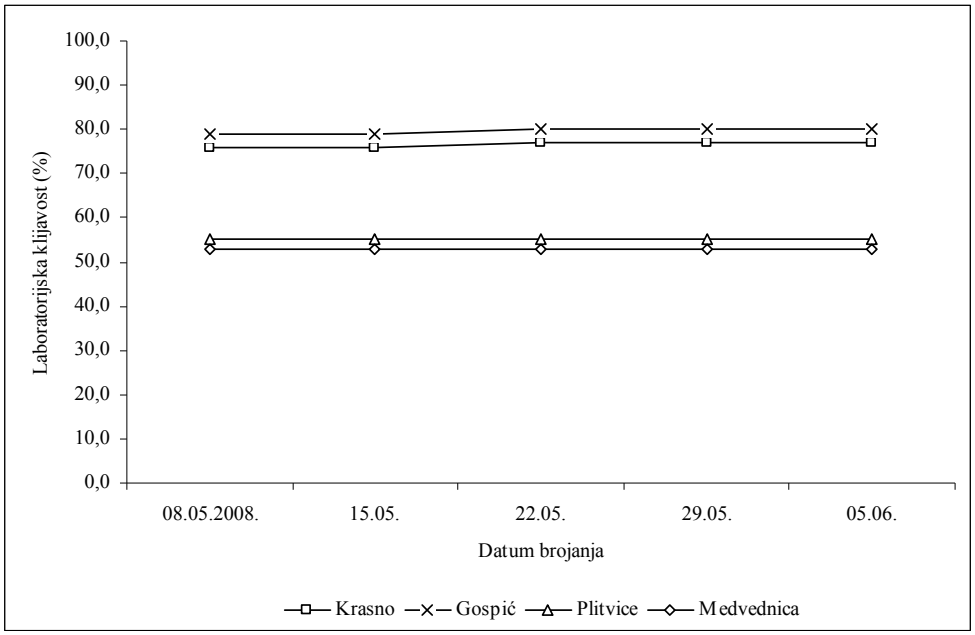


Slika 149. Kumulativna laboratorijska klijavost sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine

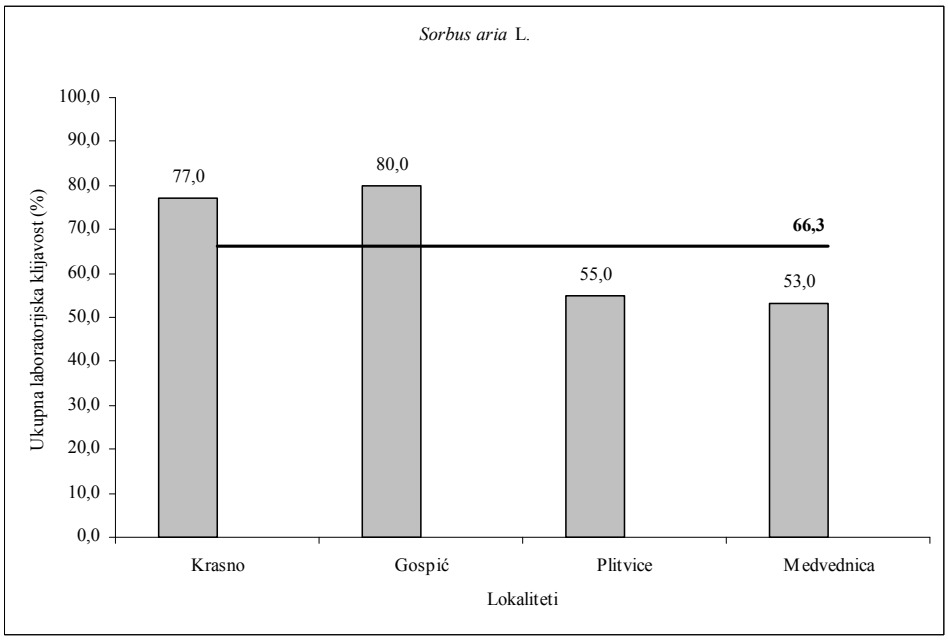


Slika 150. Ukupna i prosječna laboratorijska klijavost sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine

Najbolju laboratorijsku klijavost imalo je sjeme mukinje sa lokaliteta Krasno (39,0%) a najlošiju sa lokaliteta Plitvice (35,0%). Ukupna laboratorijska klijavost sjemena sa lokaliteta Gospić iznosila je 37,0% a prosječna sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine 37,5%.



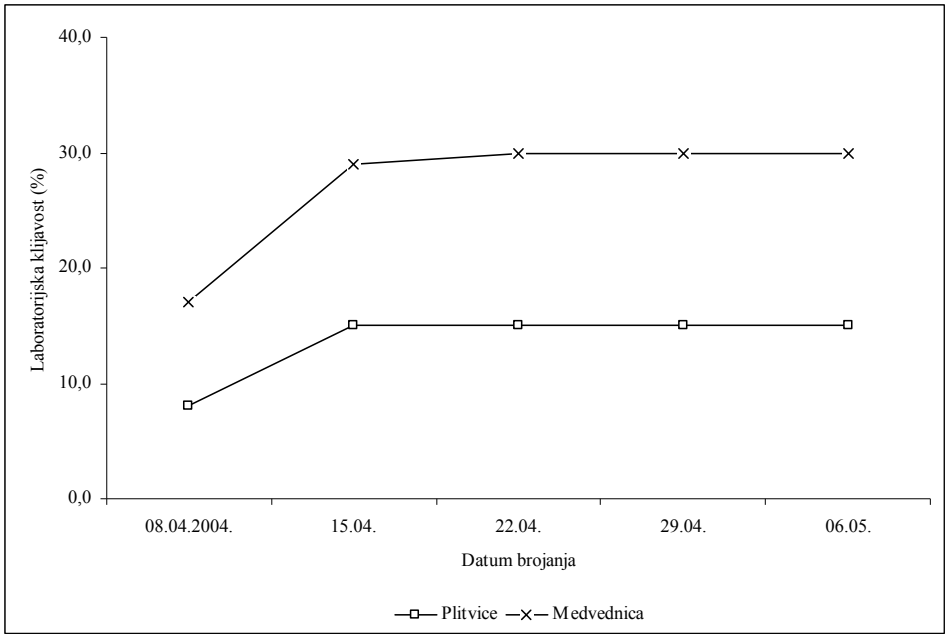
Slika 151. Kumulativna laboratorijska klijavost sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine



Slika 152. Ukupna i prosječna laboratorijska klijavost sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine

Najbolju laboratorijsku klijavost imalo je sjeme mukinje sa lokaliteta Gospić (80,0%) a najlošiju sa lokaliteta Medvednica (53,0%). Ukupna laboratorijska klijavost sjemena sa lokaliteta Krasno iznosila je 77,0% odnosno sa lokaliteta Plitvice 55,0%. Prosječna laboratorijska klijavost sjemena mukinje sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine 66,3%.

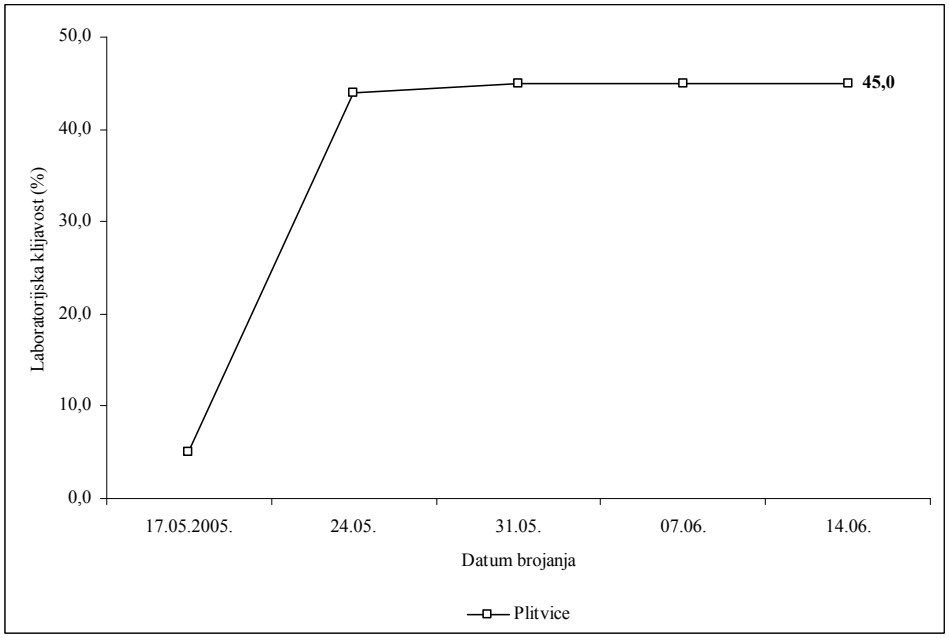
5.37. Laboratorijska klijavost sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) iz uroda 2003. i 2004. godine



Slika 153. Kumulativna laboratorijska klijavost sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine

Slika 154. Ukupna i prosječna laboratorijska klijavost sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine

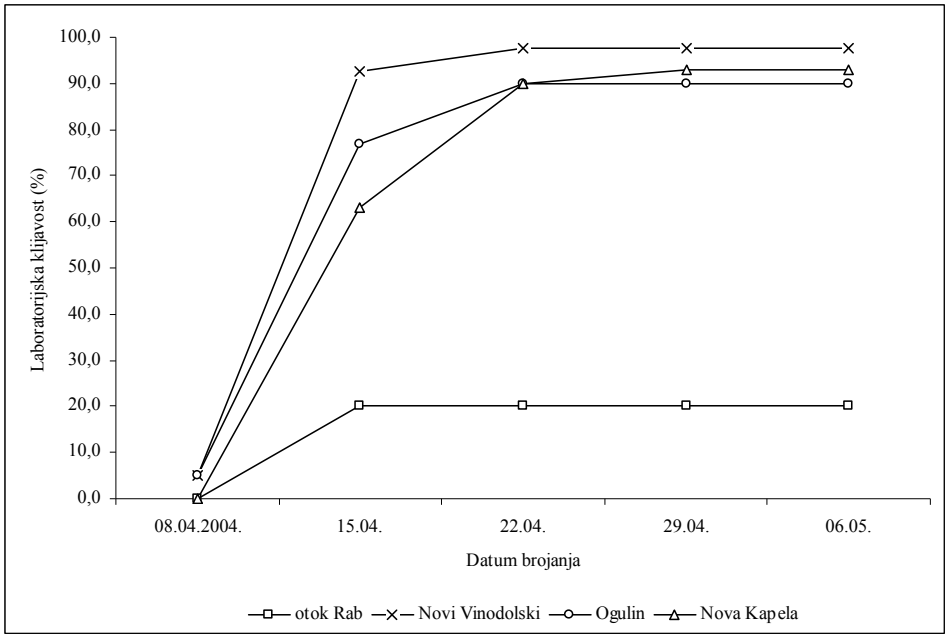
Ukupna laboratorijska klijavost sjemena sa lokaliteta Plitvice iznosila je 15,0% odnosno sa lokaliteta Medvednica 30,0%. Prosječna laboratorijska klijavost sjemena jarebike sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine iznosila je 22,5%.



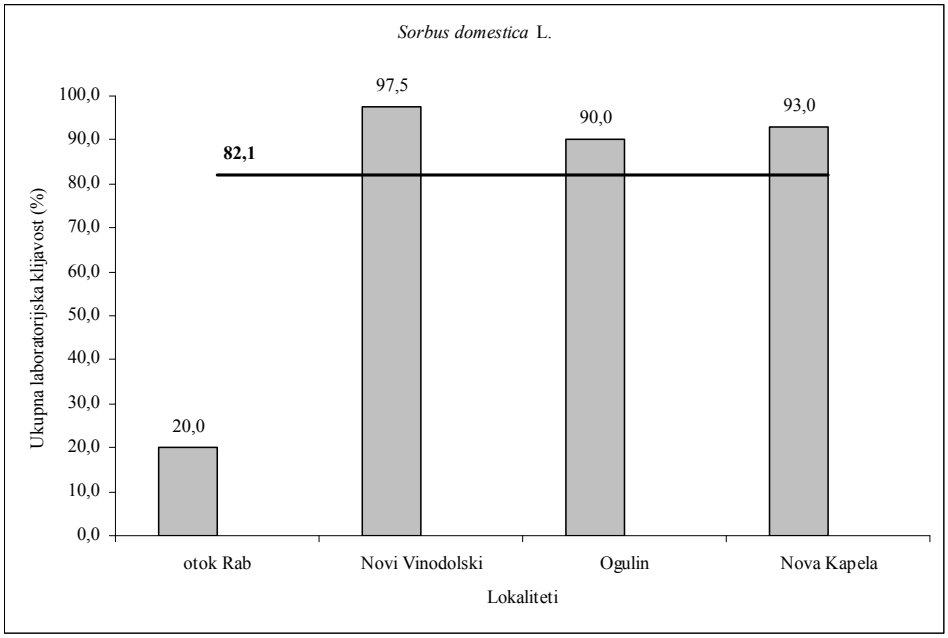
Slika 155. Kumulativna laboratorijska klijavost sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa lokaliteta Plitvice u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine

Ukupna laboratorijska klijavost sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa lokaliteta Plitvice u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine iznosila je 45,0%.

5.38. Laboratorijska klijavost sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) iz uroda 2003.,2004. i 2007. godine

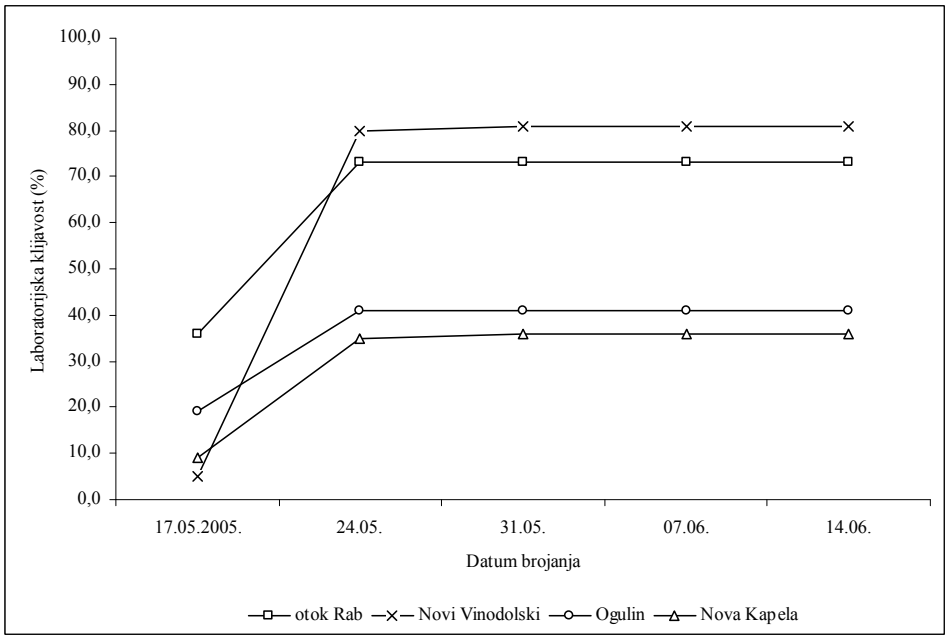


Slika 156. Kumulativna laboratorijska klijavost sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine

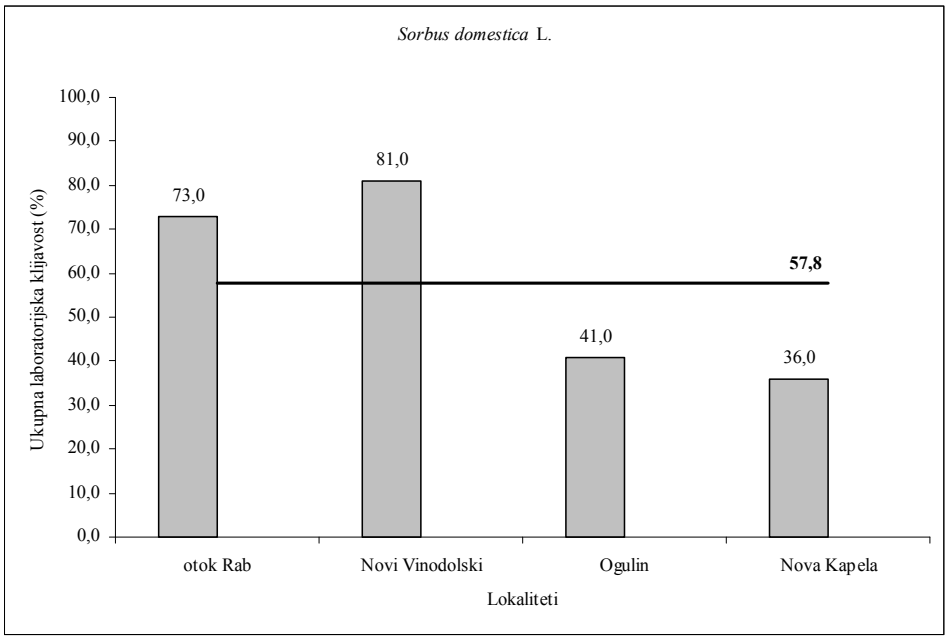


Slika 157. Ukupna i prosječna laboratorijska klijavost sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine

Najbolju laboratorijsku klijavost imalo je sjeme oskoruše sa lokaliteta N. Vinodolski (97,5%) a najlošiju sa otoka Raba (20,0%). Ukupna laboratorijska klijavost sjemena sa lokaliteta Ogulin iznosila je 90,0% odnosno lokaliteta N. Kapela 93,0%. Prosječna laboratorijska klijavost sjemena oskoruše sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine iznosila je 82,1%.

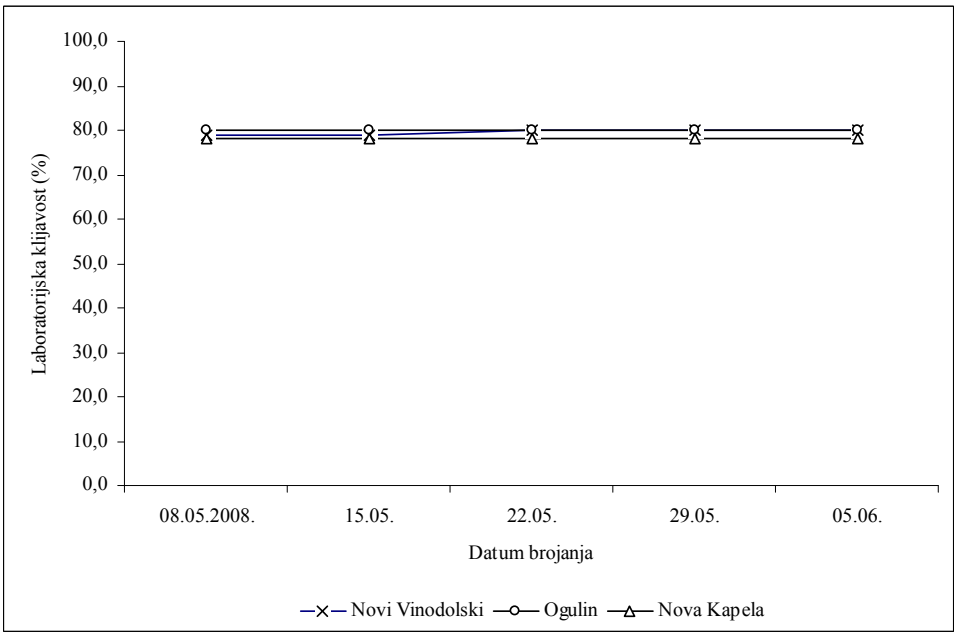


Slika 158. Kumulativna laboratorijska klijavost sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine

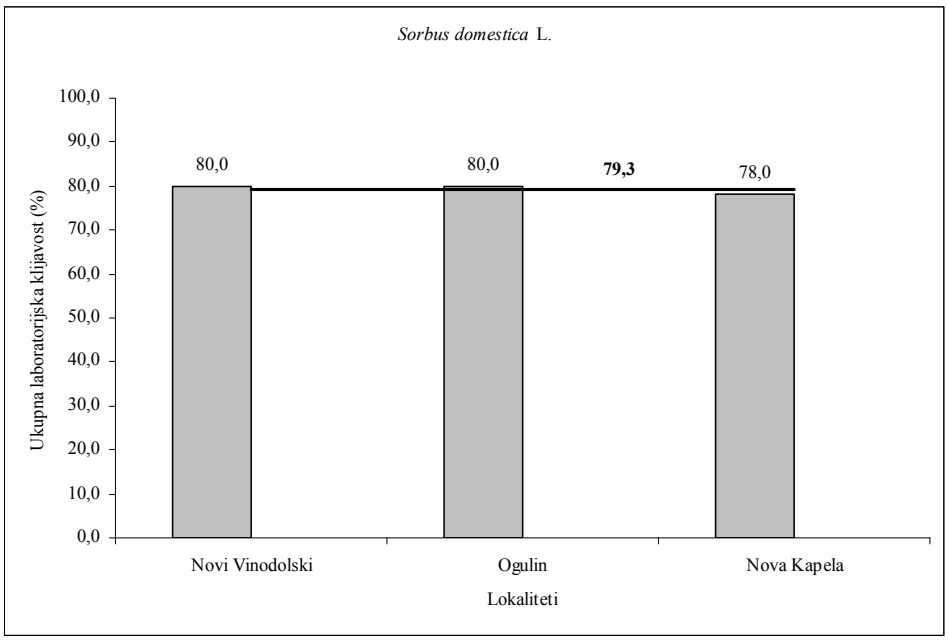


Slika 159. Ukupna i prosječna laboratorijska klijavost sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine

Najbolju laboratorijsku klijavost imalo je sjeme oskoruše sa lokaliteta N. Vinodolski (81,0%) a najlošiju sa otoka N. Kapela (36,0%). Ukupna laboratorijska klijavost sjemena sa otoka Raba iznosila je 73,0% odnosno lokaliteta Ogulin 41,0%. Prosječna laboratorijska klijavost sjemena oskoruše sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine iznosila je 57,8%.



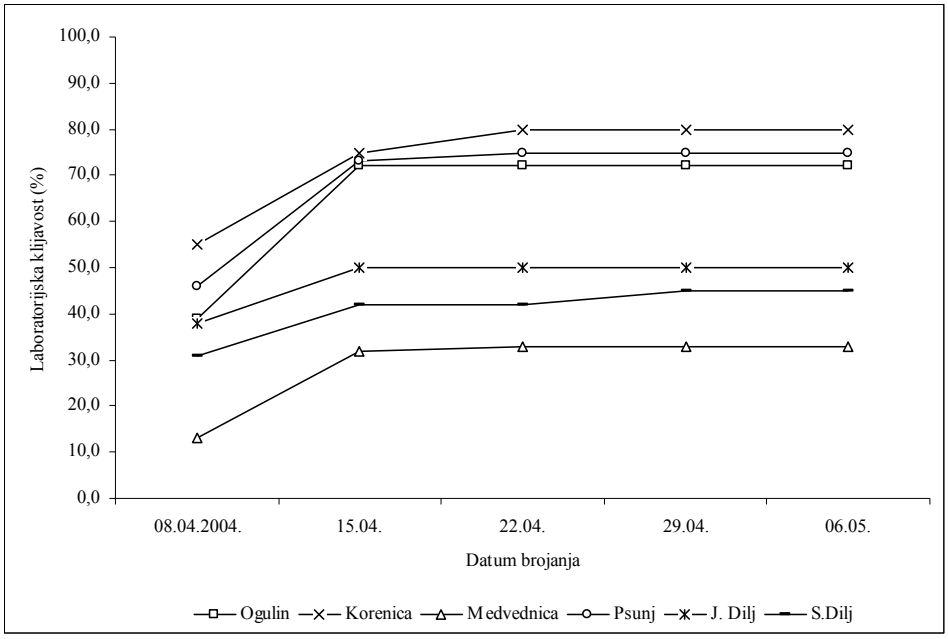
Slika 160. Kumulativna laboratorijska klijavost sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine



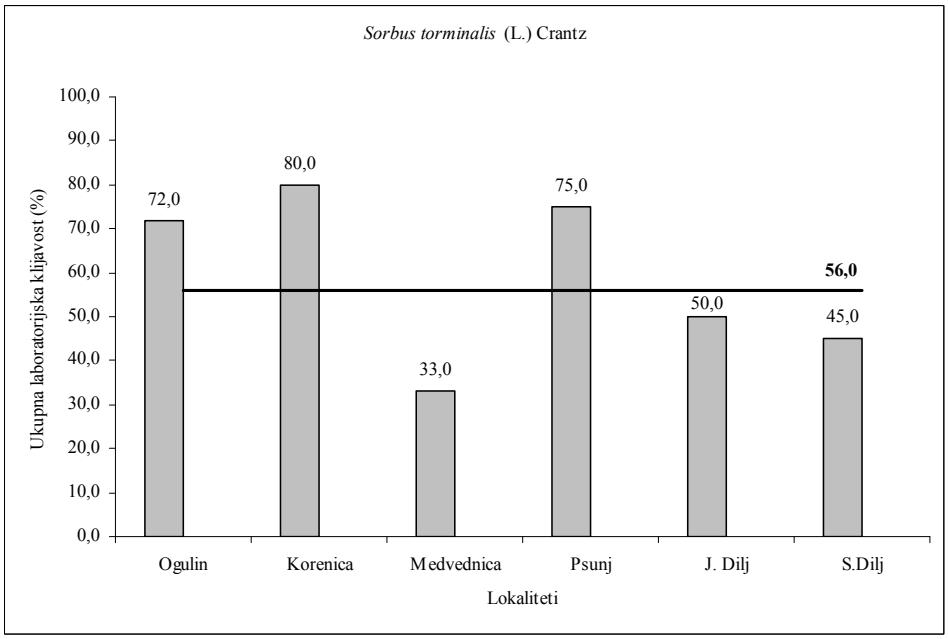
Slika 161. Ukupna i prosječna laboratorijska klijavost sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine

Ukupna laboratorijska klijavost sjemena oskoruše sa lokaliteta N. Vinodolski i Ogulin bila je podjednaka i iznosila je 80,0% dok je klijavost sjemena sa lokaliteta N. Kapela iznosila nešto manje tj. 78,0%. Prosječna laboratorijska klijavost sjemena oskoruše sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine iznosila je 79,3%.

5.39. Laboratorijska klijavost sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) iz uroda 2003., 2004. i 2007. godine



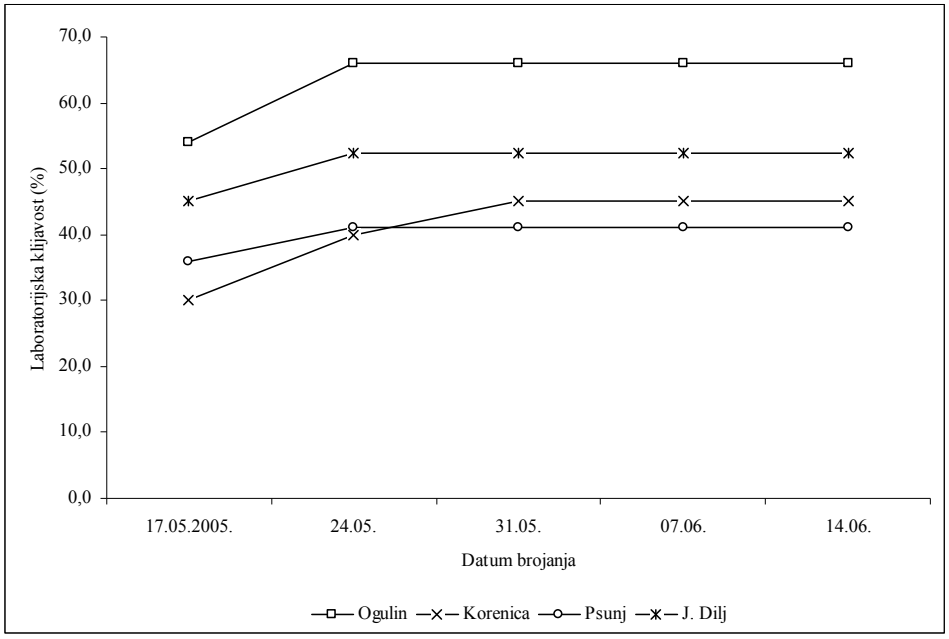
Slika 162. Kumulativna laboratorijska klijavost sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine



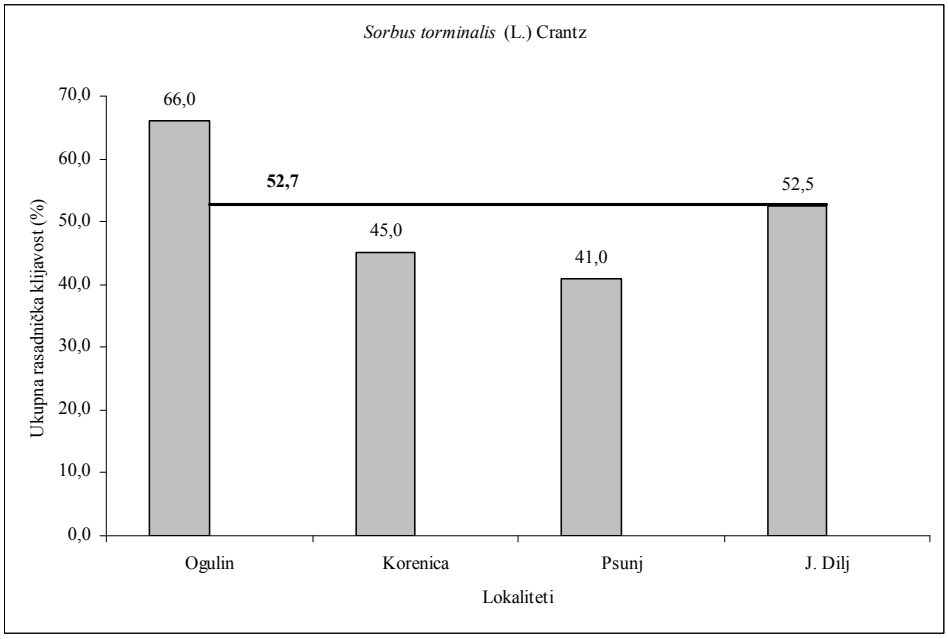
Slika 163. Ukupna i prosječna laboratorijska klijavost sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine

Najbolju laboratorijsku klijavost imalo je sjeme brekinje sa lokaliteta Korenica (80,0%) a najlošiju sa lokaliteta Medvednica (33,0%). Ukupna laboratorijska klijavost sjemena sa lokaliteta Ogulin iznosila je 72,0%, sa lokaliteta Psunj 75,0%, sa lokaliteta J. Dilj 50,0%

odnosno lokaliteta S. Dilj 45,0%. Prosječna laboratorijska klijavost sjemena brekinje sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine iznosila je 56,0%.

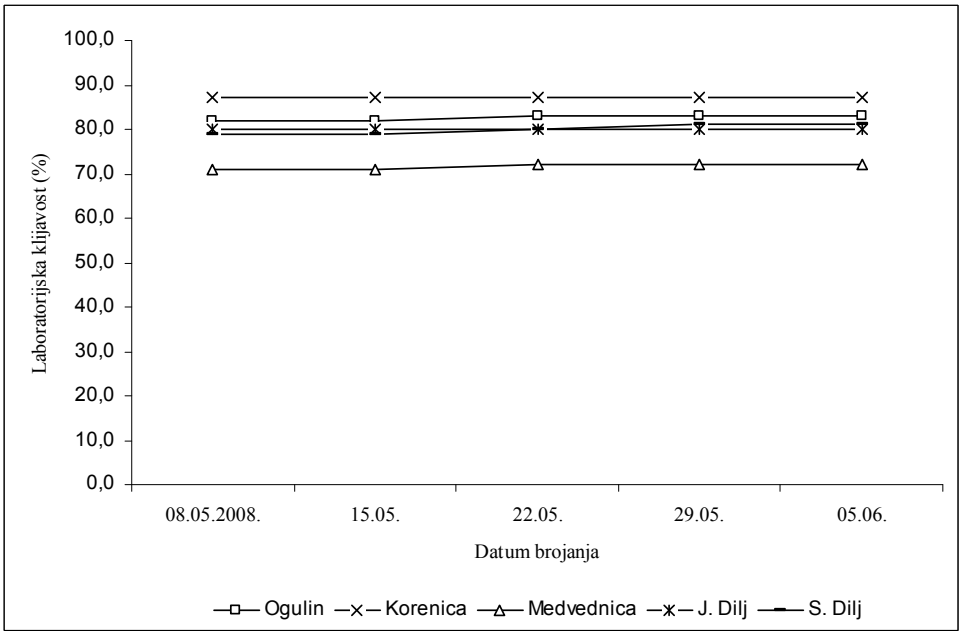


Slika 164. Kumulativna laboratorijska klijavost sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine

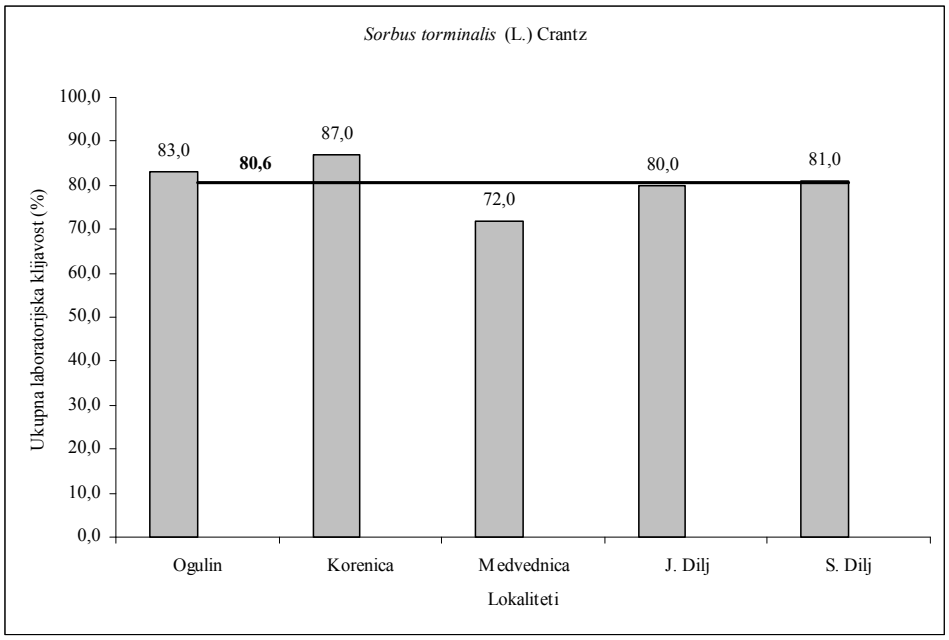


Slika 165. Ukupna i prosječna laboratorijska klijavost sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine

Najbolju laboratorijsku klijavost imalo je sjeme brekinje sa lokaliteta Ogulin (66,0%) a najlošiju sa lokaliteta Psunj (41,0%). Ukupna laboratorijska klijavost sjemena sa lokaliteta Korenica iznosila je 45,0% odnosno lokaliteta J. Dilj 52,5%. Prosječna laboratorijska klijavost sjemena brekinje sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine iznosila je 52,7%.



Slika 166. Kumulativna laboratorijska klijavost sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine

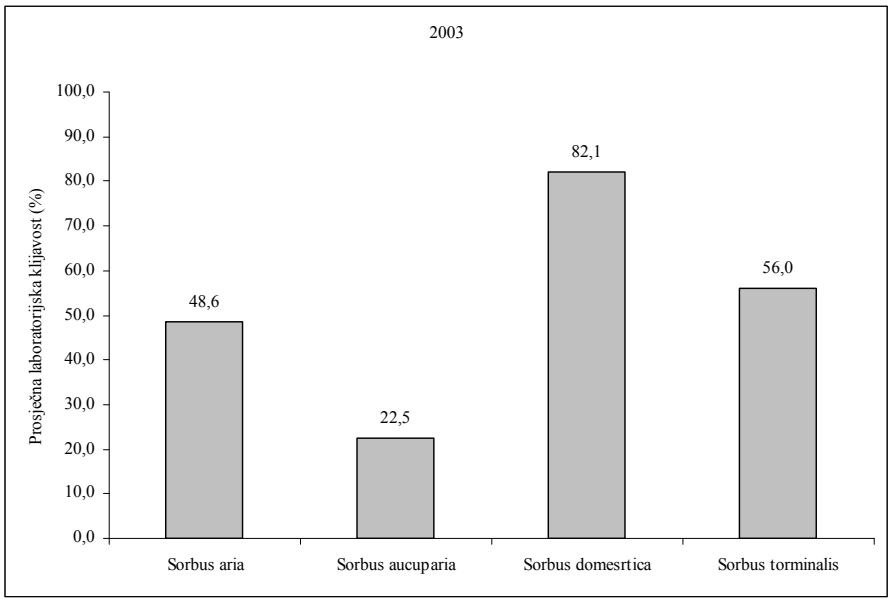


Slika 167. Ukupna i prosječna laboratorijska klijavost sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine

Najbolju laboratorijsku klijavost imalo je sjeme brekinje sa lokaliteta Korenica (87,0%) a najlošiju sa lokaliteta Medvednica (72,0%). Ukupna laboratorijska klijavost sjemena sa lokaliteta Ogulin iznosila je 83,0%, sa lokaliteta J. Dilj 80,0% odnosno lokaliteta S. Dilj 81,0%. Prosječna laboratorijska klijavost sjemena brekinje sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine iznosila je 80,6%.

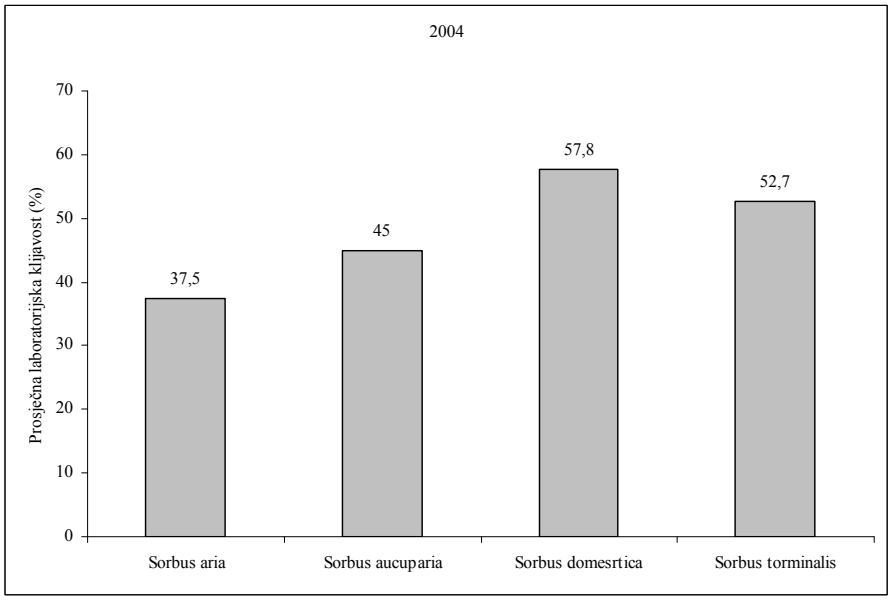
5.40. Prosječna laboratorijska klijavost sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L.

Na slici 168. prikazana je prosječna laboratorijska klijavost sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L. iz uroda 2003. godine. Prosječno najbolju laboratorijsku klijavost imalo je sjeme oskoruše (82,1%), slijedi laboratorijska klijavost sjemena brekinje (56,0), mukinje (48,6%) odnosno jarebike (22,5%).



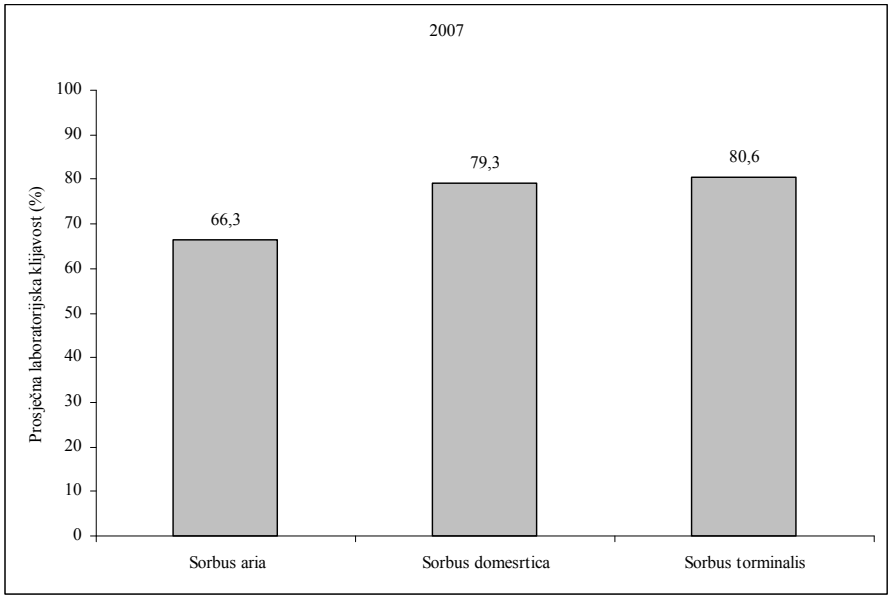
Slika 168. Prosječna laboratorijska klijavost sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L. iz uroda 2003. godine

Na slici 169. prikazana je prosječna laboratorijska klijavost sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L. iz uroda 2004. godine. Prosječno najbolju laboratorijsku klijavost imalo je sjeme oskoruše (57,8%), slijedi laboratorijska klijavost sjemena brekinje (52,7), jarebike (45,0%) odnosno mukinje (37,5%).

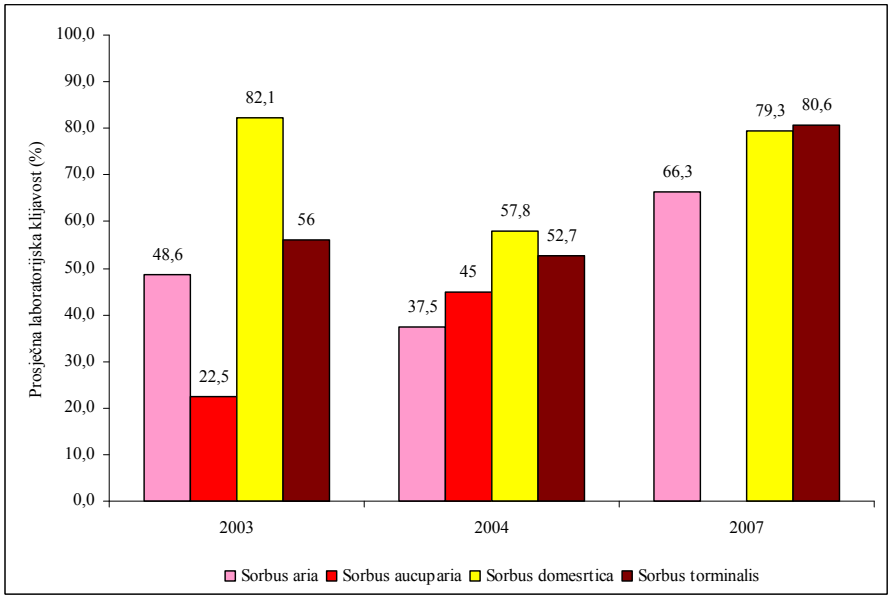


Slika 169. Prosječna laboratorijska klijavost sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L. iz uroda 2004. godine

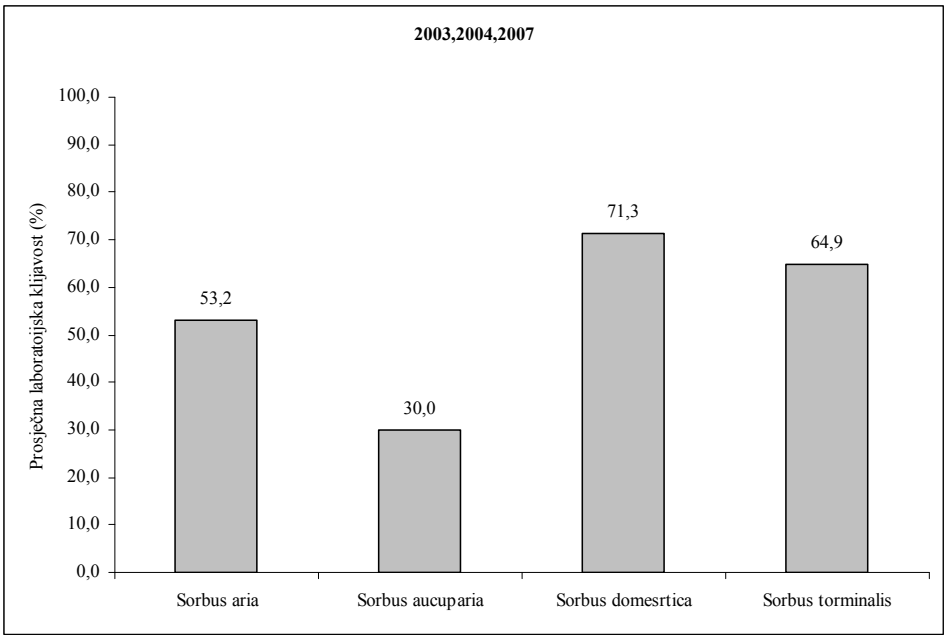
Na slici 170. prikazana je prosječna laboratorijska klijavost sjemena tri vrste roda *Sorbus* L. iz uroda 2007. godine. Prosječno najbolju laboratorijsku klijavost imalo je sjeme brekinje (80,6%), slijedi laboratorijska klijavost sjemena oskoruše (79,3) odnosno mukinje (66,3%).



Slika 170. Prosječna laboratorijska klijavost sjemena tri vrste roda *Sorbus* L. iz uroda 2007. godine

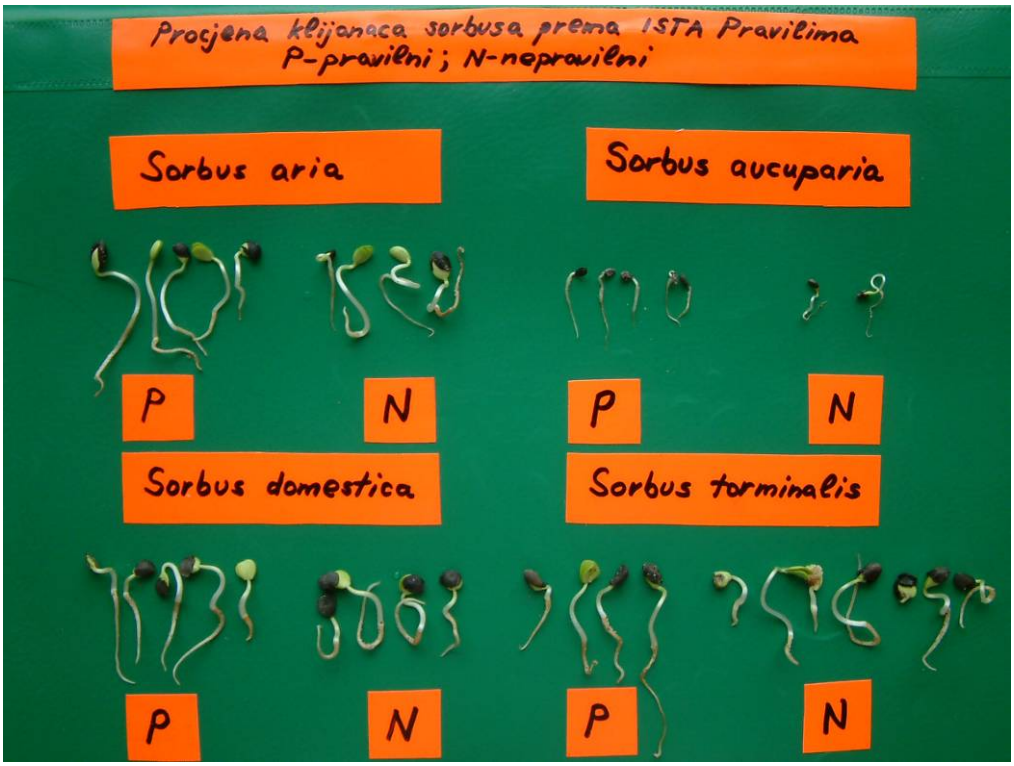


Slika 171. Prosječna laboratorijska klijavost sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L. iz uroda 2003., 2004. i 2007. godine



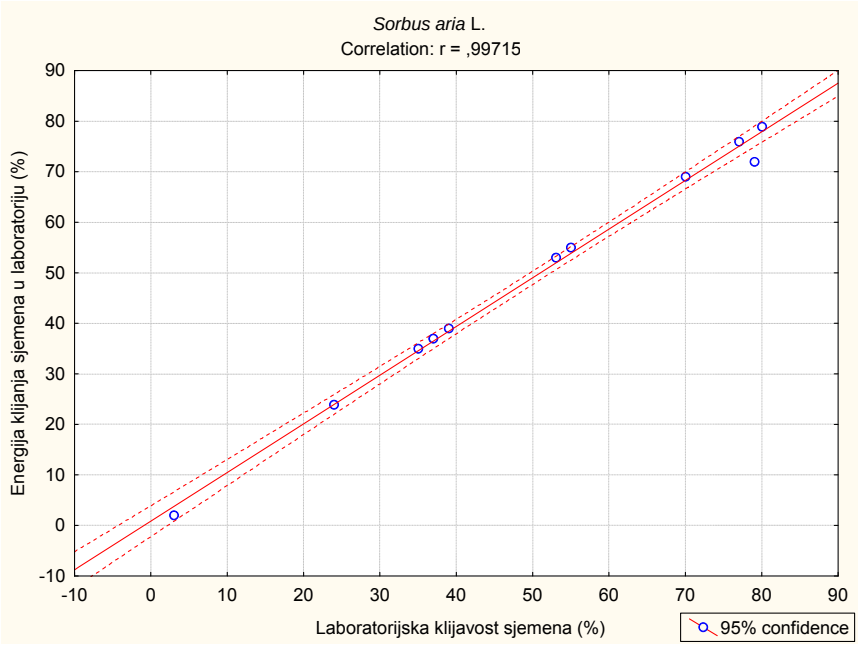
Slika 172. Prosječna laboratorijska klijavost sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L. za tri godine istraživanja (2003, 2004 i 2007)

Prosječno najveću laboratorijsku klijavost za tri godine istraživanja (2003, 2004 i 2007) imalo je sjeme oskoruše (71,3%), slijedi sjeme brekinje (64,9%), mukinje (53,2%) odnosno jarebike (30,0%).



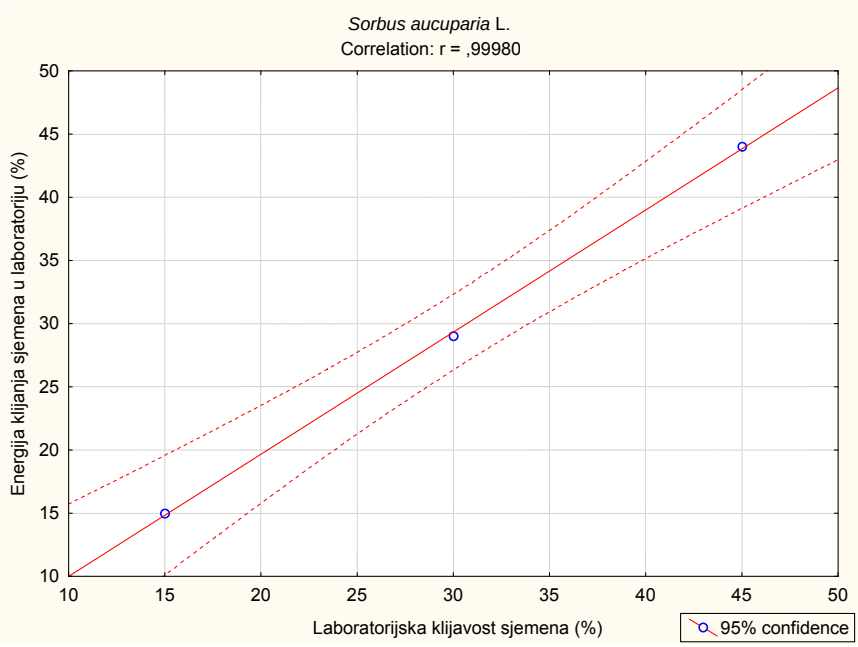
Slika 173. Procjena klijanaca četiri vrste roda *Sorbus* L. u skladu s pravilima ISTA (P=pravilni klijanci, N=nepravilni klijanci)

5.41. Korelacije između energije klijavosti i ukupne laboratorijske klijavosti sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L.



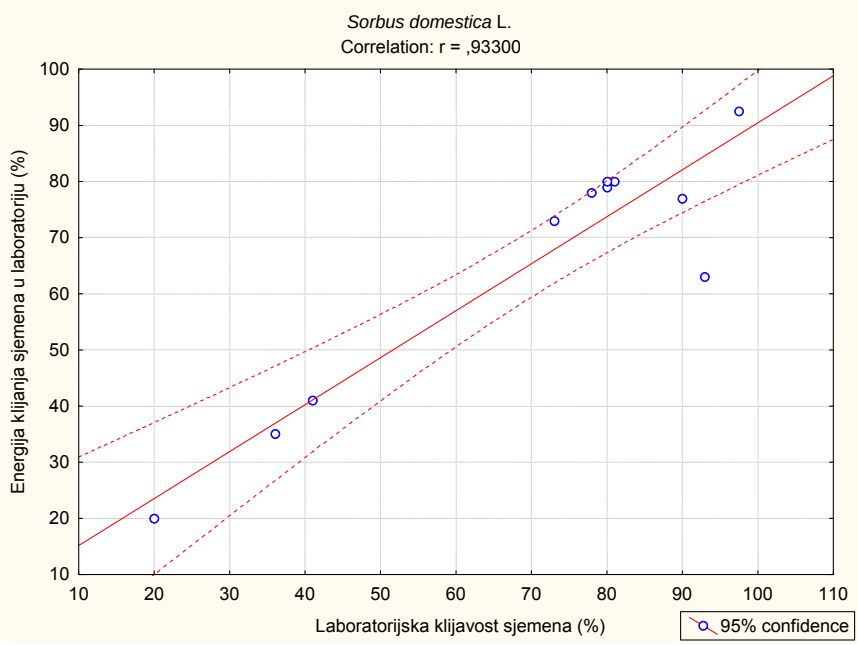
Slika 174. Korelacija između energije klijavosti i ukupne laboratorijske klijavosti sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.)

Kod sjemena mukinje, dobivena je pozitivna i vrlo visoka korelacija između energije klijavosti sjemena u laboratoriju i ukupne laboratorijske klijavosti (r=0,99715).

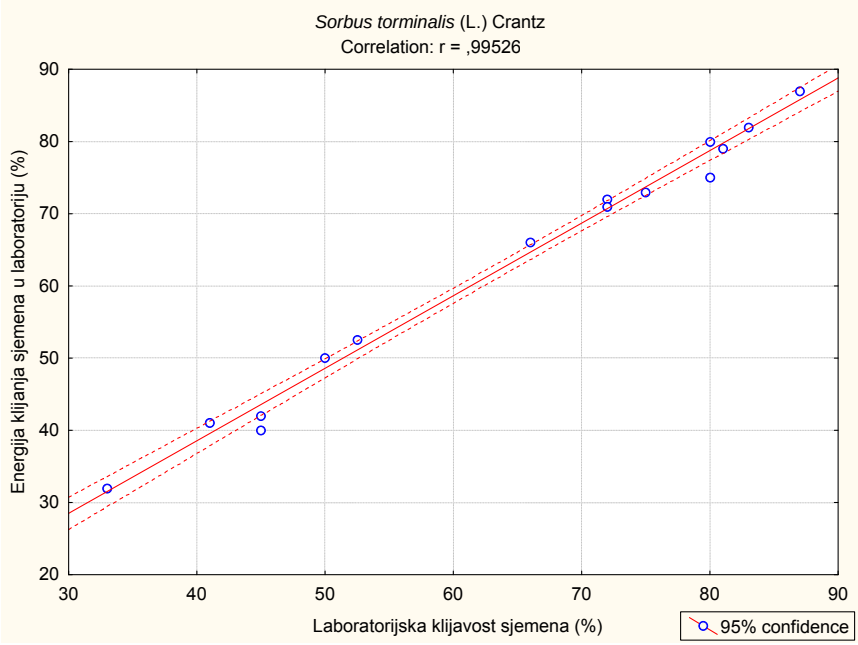


Slika 175. Korelacija između energije klijavosti sjemena u laboratoriju i ukupne laboratorijske klijavosti sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.)

Kod sjemena jarebike, dobivena je pozitivna i vrlo visoka korelacija između energije klijavosti sjemena u laboratoriju i ukupne laboratorijske klijavosti (r=0,99980).



Slika 176. Korelacija između energije klijavosti sjemena u laboratoriju i ukupne laboratorijske klijavosti sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.)
Kod sjemena oskoruše također je dobivena pozitivna i vrlo visoka korelacija između energije klijavosti sjemena u laboratoriju i ukupne laboratorijske klijavosti (r=0,93300).



Slika 177. Korelacija između energije klijavosti sjemena u laboratoriju i ukupne laboratorijske klijavosti sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz).

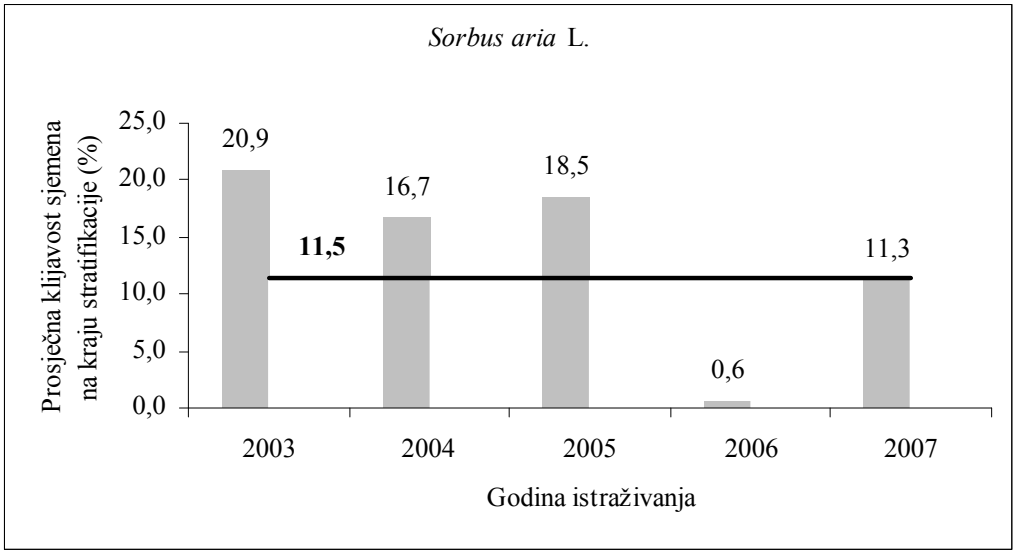
Kod sjemena brekinje također je dobivena pozitivna i vrlo visoka korelacija između energije klijavosti sjemena u laboratoriju i ukupne laboratorijske klijavosti (r=0,99526).

Značajka za sve četiri istraživane vrste roda *Sorbus* L. je pozitivna i vrlo visoka korelacija između energije klijavosti sjemena u laboratoriju i ukupne laboratorijske klijavosti.

5.42. Klijavost sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) na kraju razdoblja stratifikacije (urodi 2003-2007)

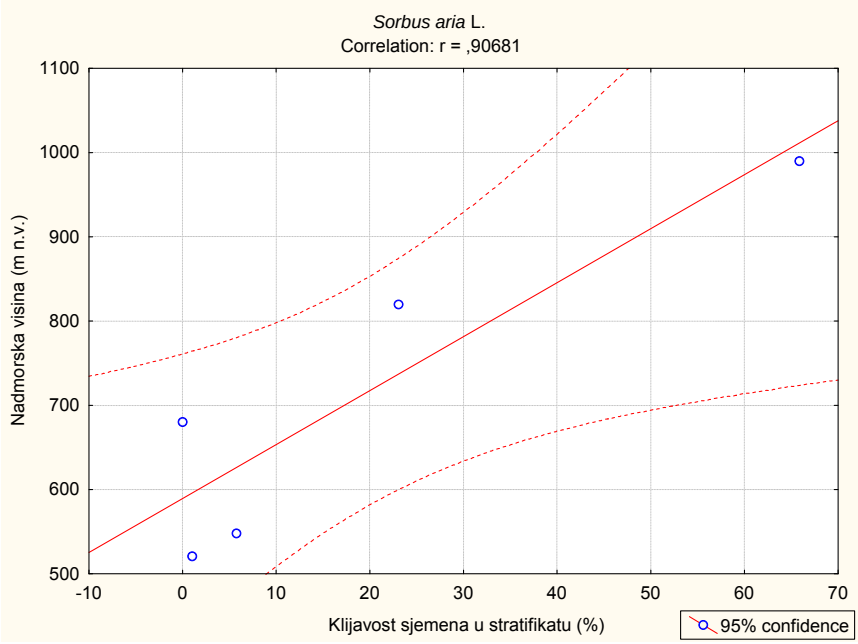
Tablica 180. Klijavost sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj na kraju razdoblja stratifikacije (urodi 2003-2007)

Lokalitet	Klijavost sjemena na kraju stratifikacije (%)				
	2003	2004	2005	2006	2007
Krasno	25,3	16,0		0,3	15,8
Gospić	38,2	14,3		1,4	12,6
Plitvice	6,7	28,9	18,5	0,8	10,8
Medvednica	1,3				5,7
Prosjek	**20,9**	**16,7**	**18,5**	**0,6**	**11,3**



Slika 178. Prosječna klijavost sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) na kraju razdoblja stratifikacije (urodi 2003-2007)

Najveću klijavost na kraju razdoblja hladne stratifikacije imalo je sjeme mukinje iz uroda 2003. godine (20,9%) a najlošiju iz uroda 2006. godine (0,6%). Klijavost sjemena mukinje na kraju stratifikacije iz uroda 2004. godine iznosila je 16,7 %, iz uroda 2005. godine 18,5% odnosno iz uroda 2007. godine 11,3%. Prosječna klijavost sjemena mukinje na kraju stratifikacije za pet godina istraživanja iznosila je 11,5%.
Na slici 179. prikazana je ovisnost klijavosti sjemena mukinje nakon 110 dana stratifikacije (urod 2003. godina) i nadmorske visine stabala.



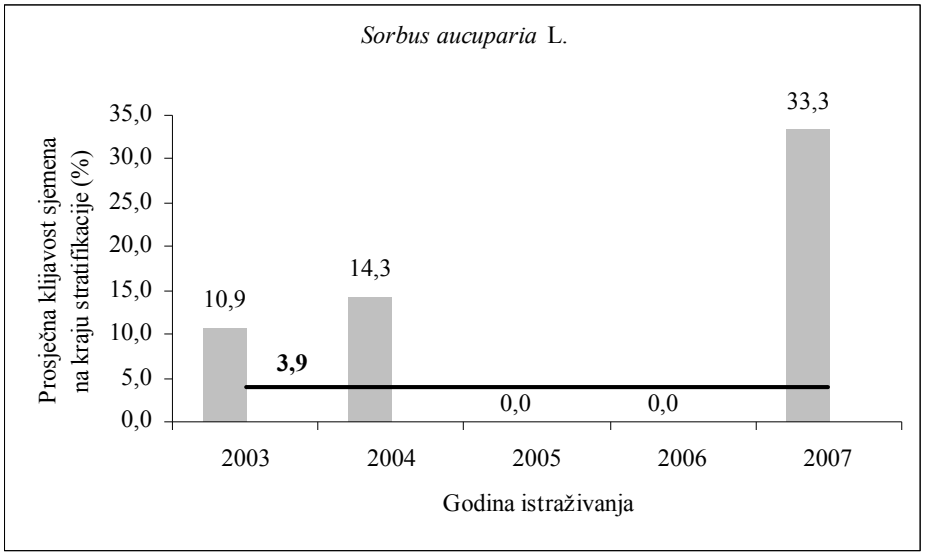
Slika 179. Ovisnost klijavosti sjemena mukinje na kraju razdoblja stratifikacije (urod 2003. godina) i nadmorske visine stabala

Dokazana je pozitivna i vrlo visoka korelacija (r=0,90681) između klijavosti sjemena mukinje nakon 110 dana stratifikacije (urod 2003. godina) i nadmorske visine stabala.

5.43. Klijavost sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) na kraju razdoblja stratifikacije (urodi 2003-2007)

Tablica 181. Klijavost sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj na kraju razdoblja stratifikacije (urodi 2003-2007)

Lokalitet	Klijavost sjemena na kraju stratifikacije (%)				
	2003	2004	2005	2006	2007
Plitvice	8,6	14,3	0,0	0,0	33,3
Medvednica	11,6			0,0	
Prosjek	**10,9**	**14,3**	**0,0**	**0,0**	**33,3**



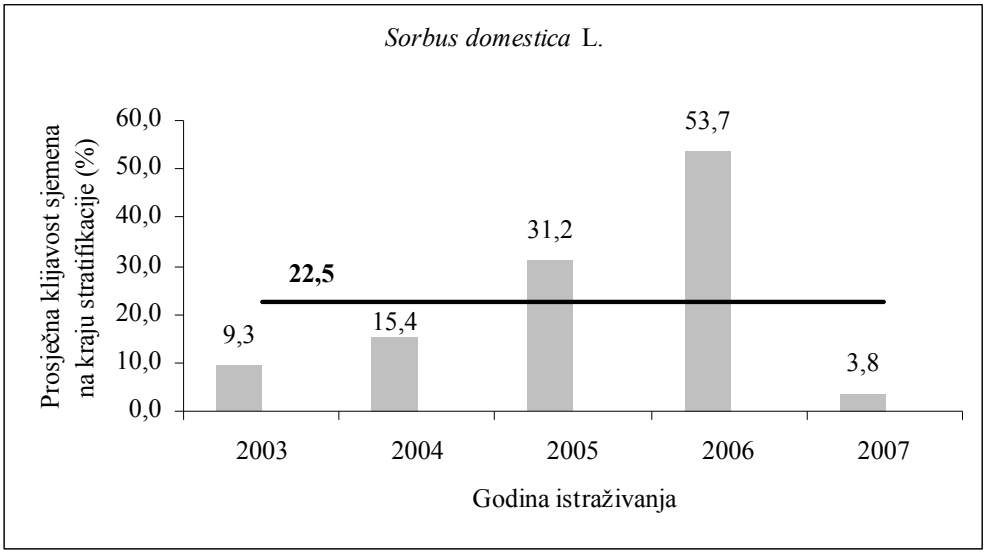
Slika 180. Prosječna klijavost sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) na kraju razdoblja stratifikacije (urodi 2003-2007)

Najveću klijavost na kraju razdoblja hladne stratifikacije imalo je sjeme jarebike iz uroda 2007. godine (33,3%) a najlošiju iz uroda 2005. i 2006. godine (0,0%). Klijavost sjemena jarebike na kraju stratifikacije iz uroda 2003. godine iznosila je 10,9 % odnosno iz uroda 2004. godine 14,3%. Prosječna klijavost sjemena jarebike na kraju stratifikacije za pet godina istraživanja iznosila je 3,9%.

5.44. Klijavost sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) na kraju razdoblja stratifikacije (urodi 2003-2007)

Tablica 182. Klijavost sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj na kraju razdoblja stratifikacije (urodi 2003-2007)

Lokalitet	Klijavost sjemena na kraju stratifikacije (%)				
	2003	2004	2005	2006	2007
otok Rab	7,5	50,0		81,5	0,0
N. Vinodolski	12,1	6,5	32,6	40,3	7,8
Ogulin	14,8	14,1	28,6	53,3	4,2
N. Kapela	0,0	6,5	31,5	75,2	0,0
Prosjek	**9,3**	**15,4**	**31,2**	**53,7**	**3,8**



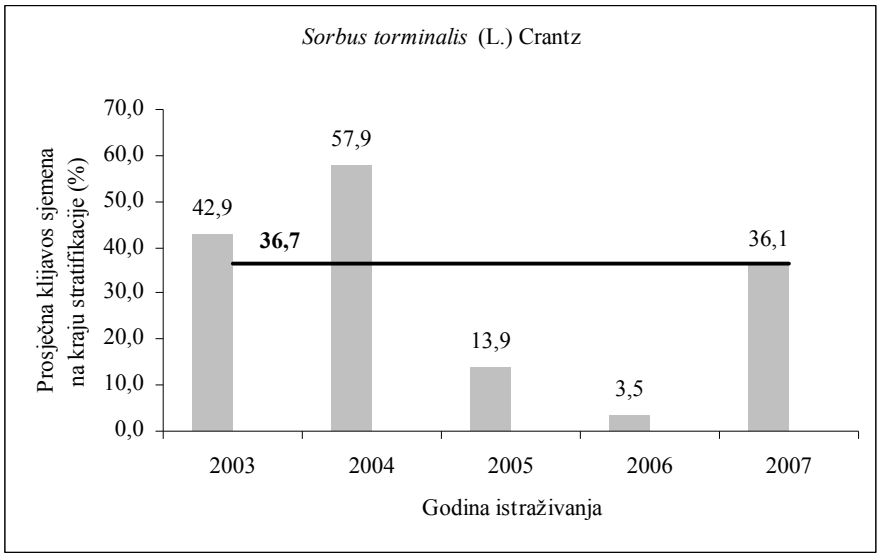
Slika 181. Prosječna klijavost sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) na kraju razdoblja stratifikacije (urodi 2003-2007)

Najveću klijavost na kraju razdoblja hladne stratifikacije imalo je sjeme oskoruše iz uroda 2006. godine (53,7%) a najlošiju iz uroda 2007. godine (3,8%). Klijavost sjemena oskoruše na kraju stratifikacije iz uroda 2003. godine iznosila je 9,3 %, iz uroda 2004. godine 15,4% odnosno iz uroda 2005. godine 31,2%. Prosječna klijavost sjemena oskoruše na kraju stratifikacije za pet godina istraživanja iznosila je 22,5%.

5.45. Klijavost sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) na kraju razdoblja stratifikacije (urodi 2003-2007)

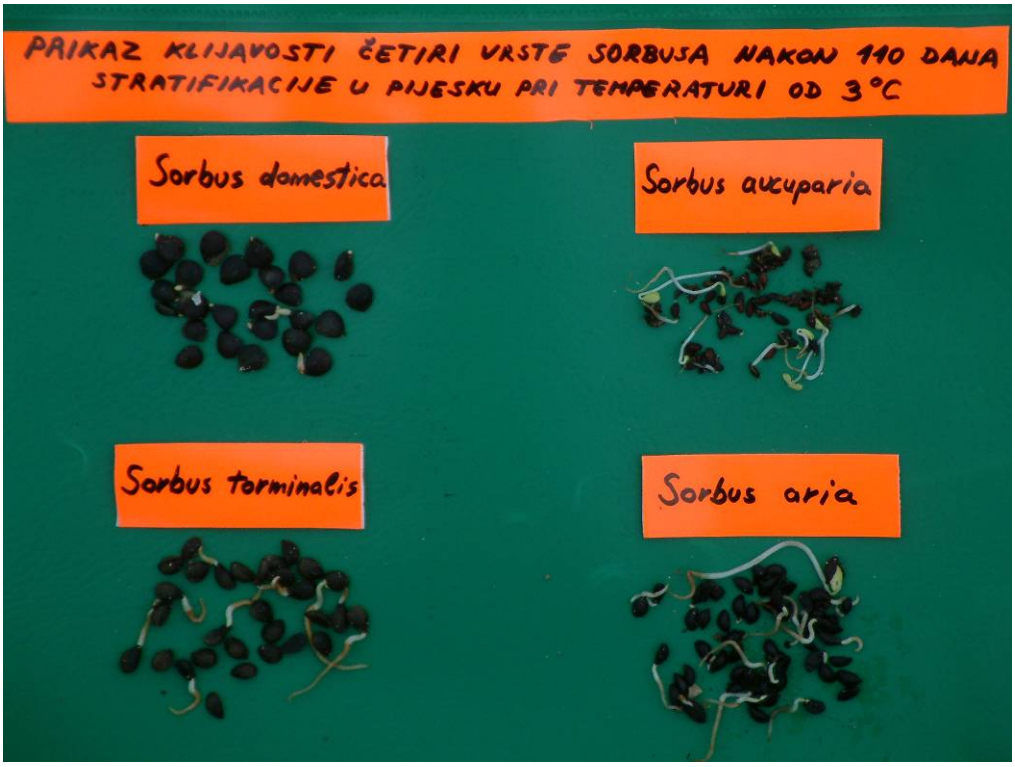
Tablica 183. Klijavost sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj na kraju razdoblja stratifikacije (urodi 2003-2007)

Lokalitet	Klijavost sjemena na kraju stratifikacije (%)				
	2003	2004	2005	2006	2007
Ogulin	57,5	58,2		2,6	37,7
Korenica	54,8	65,9			20,5
Medvednica	16,5	30,0			33,9
Psunj	46,5	63,0		11,8	34,7
J. Dilj	38,7	58,1		3,8	27,4
S. Dilj	49,5	62,5	13,9	0,0	61,5
Prosjek	**42,9**	**57,9**	**13,9**	**3,5**	**36,1**



Slika 182. Prosječna klijavost sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) na kraju razdoblja stratifikacije (urodi 2003-2007)

Najveću klijavost na kraju razdoblja hladne stratifikacije imalo je sjeme brekinje iz uroda 2004. godine (57,9%) a najlošiju iz uroda 2006. godine (3,5%). Klijavost sjemena brekinje na kraju stratifikacije iz uroda 2003. godine iznosila je 42,9 %, iz uroda 2005. godine 13,9% odnosno iz uroda 2007. godine 36,1%. Prosječna klijavost sjemena brekinje na kraju stratifikacije za pet godina istraživanja iznosila je 36,7%.



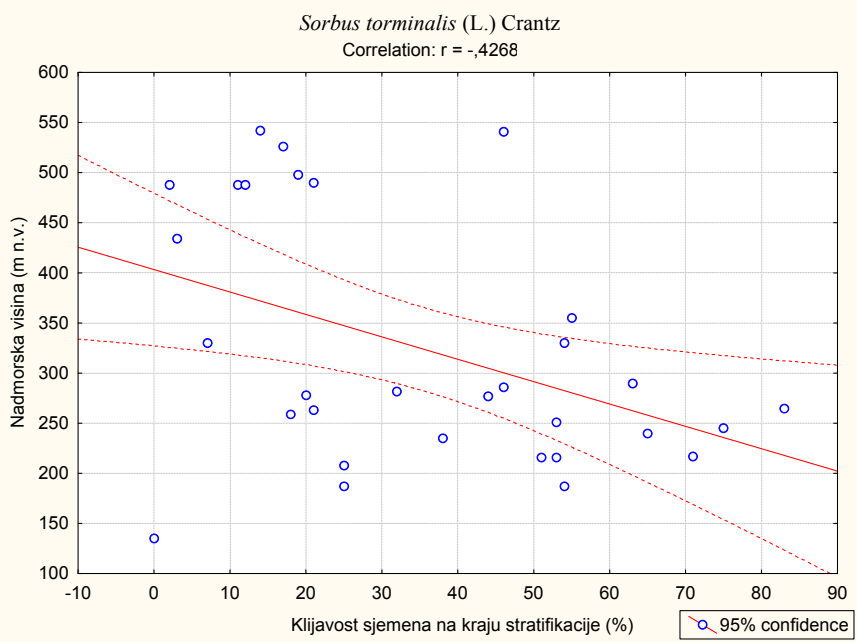
Slika 183. Prikaz klijavosti sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L. nakon 110 dana stratifikacije na temperaturi od 3ºC

5.45.1. Korelacije između značajnijih varijabli stabala brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) i klijavosti sjemena na kraju stratifikacije

Tablica 184. Korelacije između značajnijih varijabli stabala brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) i klijavosti sjemena na kraju stratifikacije (urod 2003. godine)

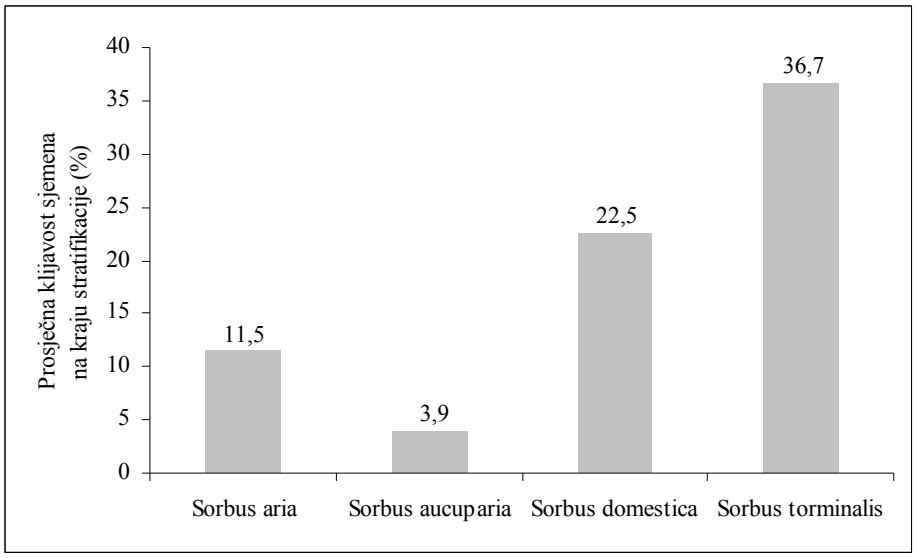
	Varijable	1	2	3	4	5	6
1	Nadmorska visina (m n.v.)	1					**-0,43**
2	Prsni promjer (cm)		1	0,77	0,84		
3	Visina stabla (m)		0,77	1	0,83	0,56	
4	Visina krošnje (m)		0,84	0,83	1		
5	Visina debla (m)			0,56		1	
6	Klijavost sjemena na kraju stratifikacije (%)	**-0,43**					1

Na slici 184. prikazana je ovisnost klijavosti sjemena brekinje nakon 110 dana stratifikacije (urod 2003. godina) i nadmorske visine stabala



Slika 184. Ovisnost klijavosti sjemena brekinje na kraju razdoblja stratifikacije (urod 2003. godina) i nadmorske visine stabala

Dokazana je negativna i značajna korelacija (r=-0,426826) između klijavosti sjemena brekinje nakon 110 dana stratifikacije (urod 2003. godina) i nadmorske visine stabala.



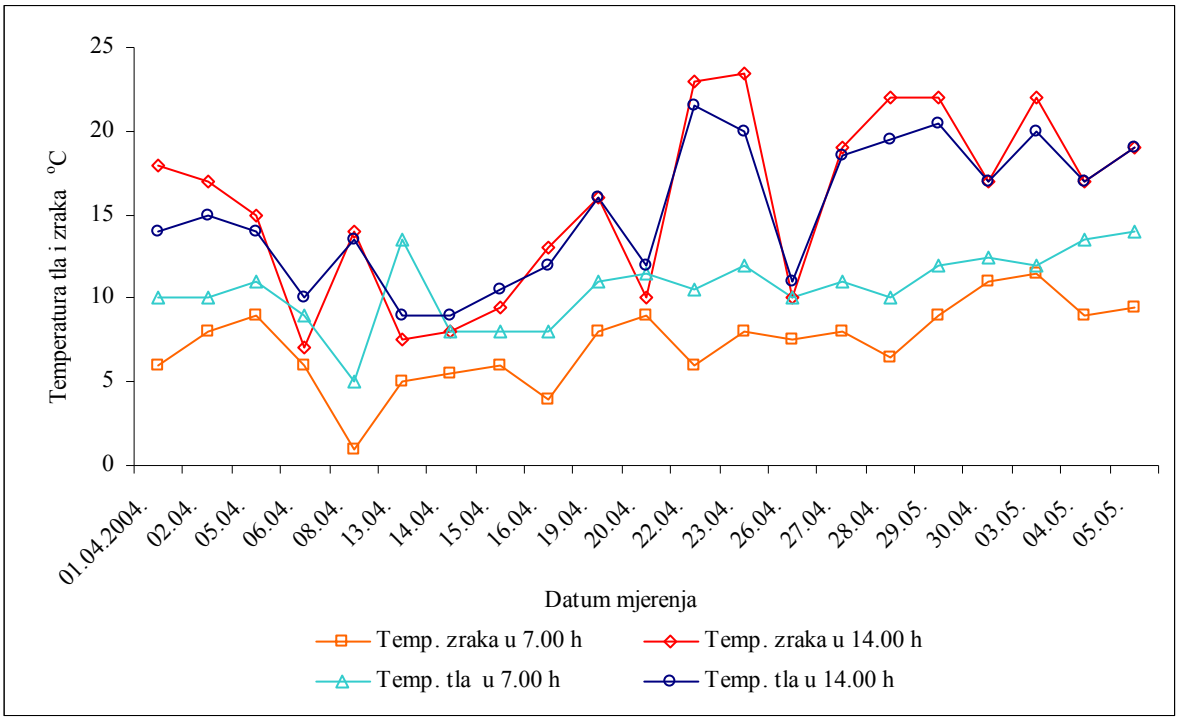
Slika 185. Prosječna klijavost sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L. na kraju stratifikacije (urodi 2003-2007)

Prosječno najveću klijavost sjemena na kraju stratifikacije, za svih pet godina istraživanja, imalo je sjeme brekinje (36,7%), slijedi klijavost sjemena oskoruše (22,5%), mukinje (11,5%) odnosno jarebike (3,9%).
Na slici 186. prikazan je previše dugačak primarni korijen sjemena na kraju stratifikacije koji dovodi do kasnijih deformacija na području vrata korijena sadnica (lijevo) odnosno sjeme sa normalnim duljinom radikule i postotkom klijavosti za kvalitetnu sjetvu u rasadniku.

Slika 186. Prikaz previše dugačkog primarnog korijena sjemena na kraju stratifikacije koji dovodi do trajnih deformacija (zakrivljenosti) na području vrata korijena sadnica (lijevo) i sjemena sa normalnim duljinom radikule i postotkom klijavosti za kvalitetnu sjetvu u rasadniku (desno).

5.46. Mjerenje temperature i vlage zraka odnosno temperature tla tijekom ispitivanja rasadničke klijavosti sjemena 2004-2008. godine

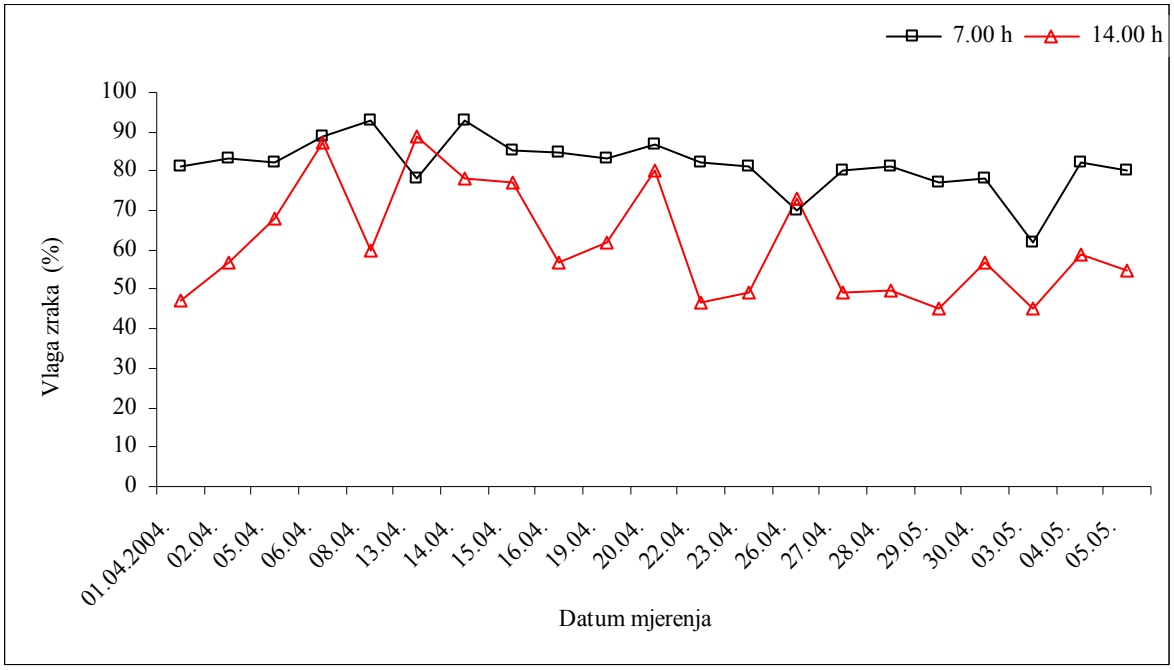
Na slici 187. prikazana je fluktuacija temperature tla i zraka tijekom ispitivanja rasadničke klijavosti sjemena u razdoblju od 01.04.. do 05.05.2004. godine.



Slika 187. Kretanje temperature tla i zraka tijekom ispitivanja rasadničke klijavosti sjemena 2004. godine

Prosječna tempeartura zraka u 7.00 sati za navedeni period motrenja iznosila je 7,3 ºC odnosno u 14.00 sati 15,7 ºC. Minimalna temperatura zraka mjerena u 7.00 sati iznosila je 1,0 ºC odnosno u 14.00 sati 7,0 ºC. Maksimalna temperatura u 7.00 sati iznosila je 11,5 ºC dok je u 14,00 sati iznosila 23,5 ºC. Prosječna temperatura tla na 5 cm dubine za navedno razdoblje motrenja iznosila je u 7.00 sati 10,6 ºC odnosno u 14.00 sati 15,2 ºC. Vrijednosti minimalne temperature tla iznosile su u 7.00 sati 5,0 ºC odnosno u 14.00 sati 9,0 ºC. Maksimlna zabilježena temperatura tla u 7.00 sati iznosila je 14,0 ºC a u 14.00 sati 21,5 ºC.

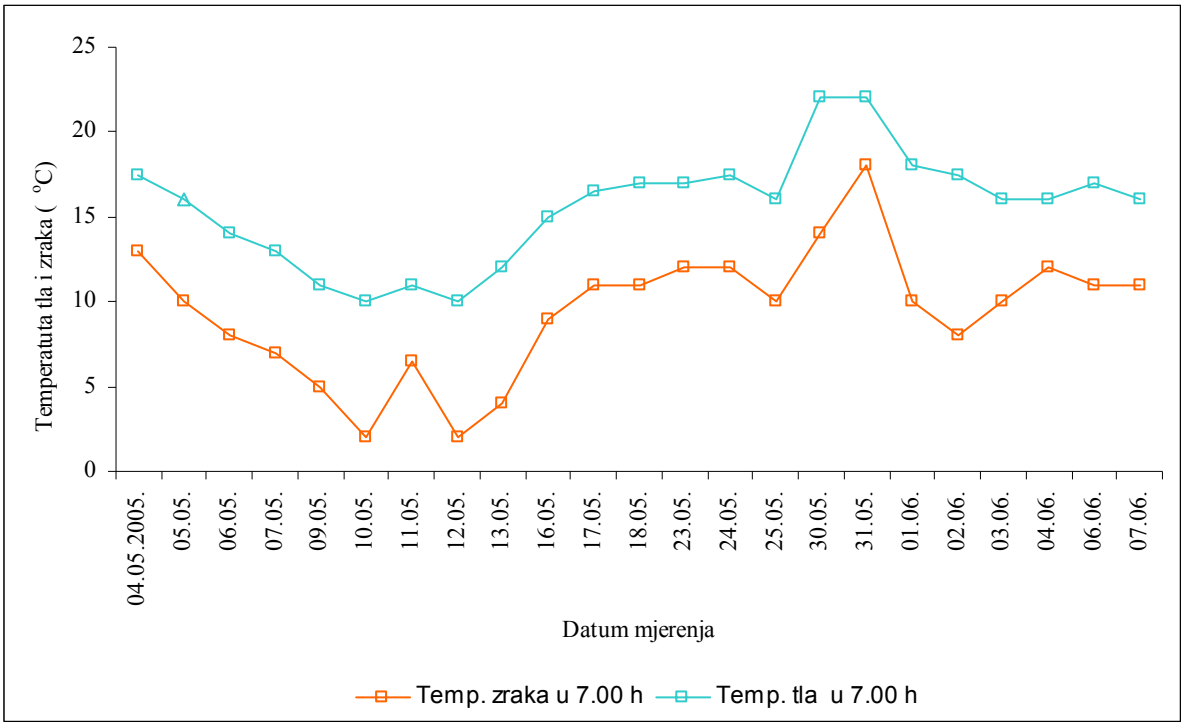
Na slici 188 prikazana je fluktuacija vlage zraka tijekom ispitivanja rasadničke klijavosti sjemena u razdoblju od 01.04.. do 05.05.2004. godine.



Slika 188. Kretanje vlage zraka tijekom ispitivanja rasadničke klijavosti sjemena 2004. godine

Prosječna vlaga zraka u 7.00 sati za navedeni period motrenja iznosila je 81,5 ºC odnosno u 14.00 sati 61,5 ºC. Minimalna vlaga zraka u 7.00 sati iznosila je 62% odnosno u 14.00 sati 45%. Maksimalna vlaga zraka u 7.00 sati iznosila je 93% dok je u 14.00 sati iznosila 89%.

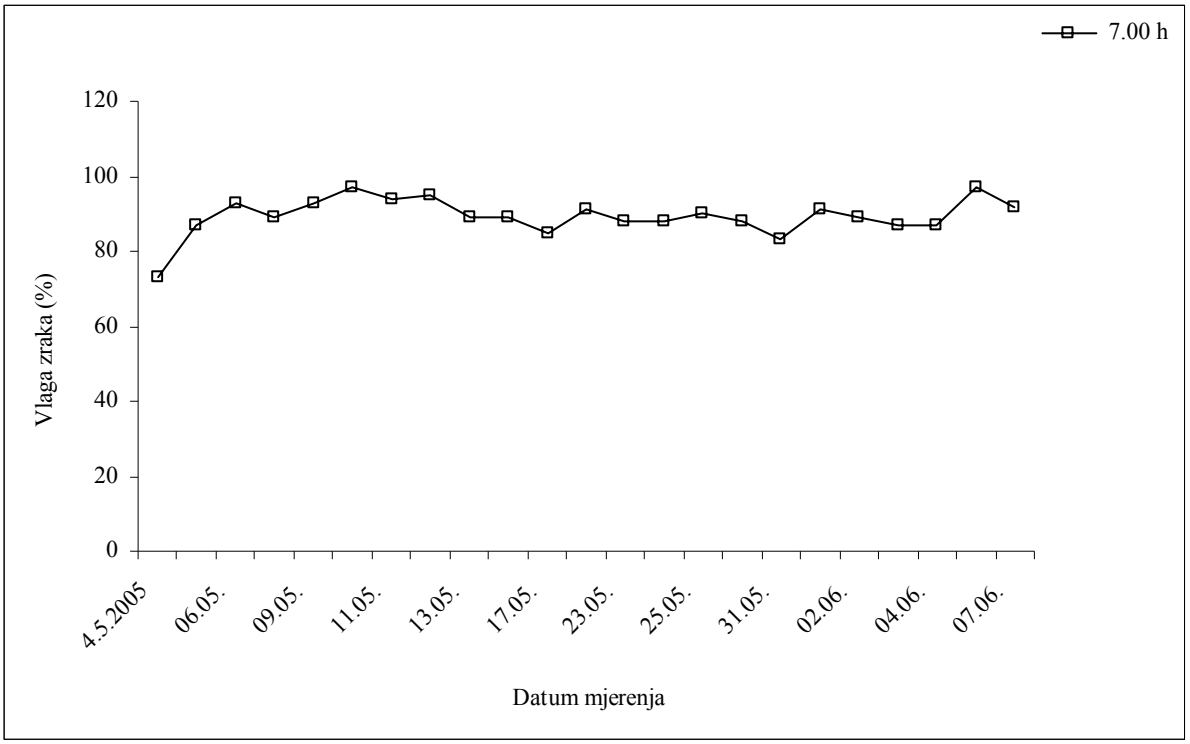
Na slici 189. prikazana je fluktuacija temperature tla i zraka tijekom ispitivanja rasadničke klijavosti sjemena u razdoblju od 04.05. do 07.06.2005. godine.



Slika 189. Kretanje temperature tla i zraka tijekom ispitivanja rasadničke klijavosti sjemena 2005. godine

Prosječna tempeartura zraka u 7.00 sati za navedeni period motrenja iznosila je 9,4 ºC. Minimalna temperatura zraka mjerena u 7.00 sati iznosila je 2,0 ºC a maksimalna 18,0 ºC. Prosječna temperatura tla na 5 cm dubine za navedno razdoblje motrenja iznosila je 15,6 ºC. Minimalna temperatura tla bila je 10,0 ºC a maksimlna 22,0 ºC.

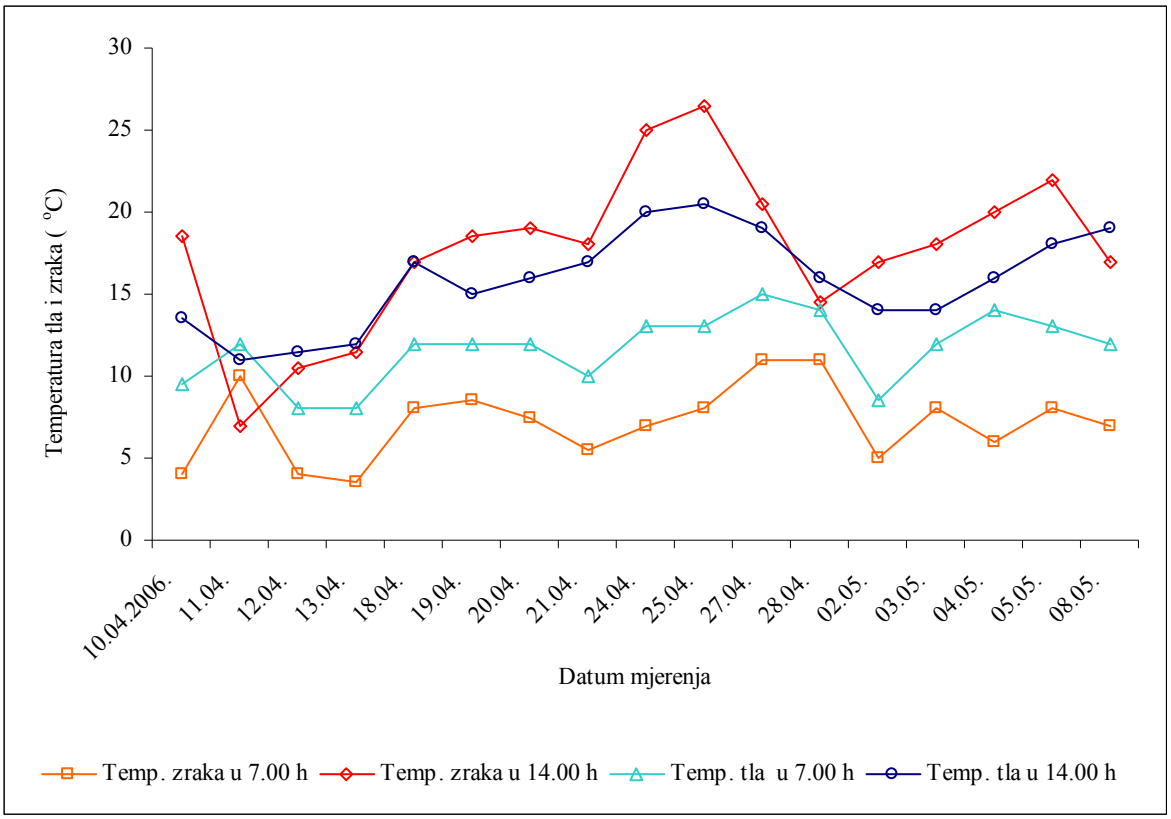
Na slici 190. prikazana je fluktuacija vlage zraka tijekom ispitivanja rasadničke klijavosti sjemena u razdoblju od 04.05. do 07.06.2005. godine.



Slika 190. Kretanje vlage zraka tijekom ispitivanja rasadničke klijavosti sjemena 2005. godine

Prosječna vlaga zraka u 7.00 sati za navedeni period motrenja iznosila je 89,3 ºC, minimalna 73,0% a maksimalna 97%.

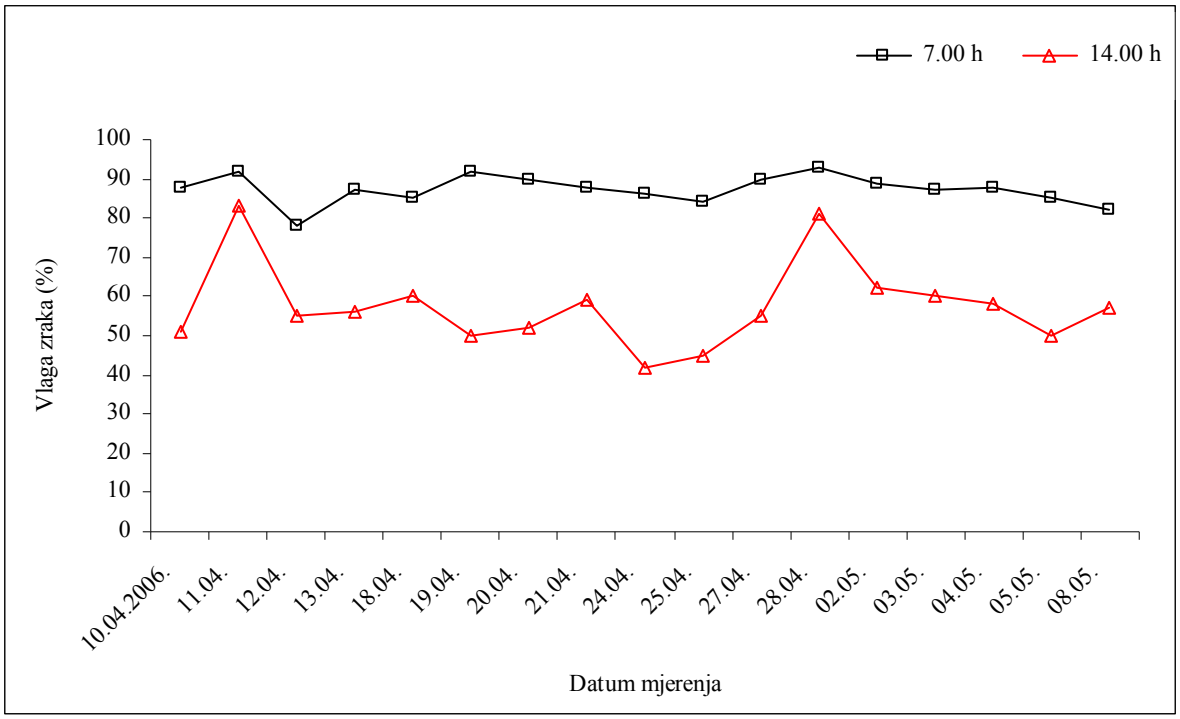
Na slici 191. prikazana je fluktuacija temperature tla i zraka tijekom ispitivanja rasadničke klijavosti sjemena u razdoblju od 10.04. do 08.05.2006. godine.



Slika 191. Kretanje temperature tla i zraka tijekom ispitivanja rasadničke klijavosti sjemena 2006. godine

Prosječna tempeartura zraka u 7.00 sati za navedeni period motrenja iznosila je 7,2 ºC odnosno u 14.00 sati 17,7 ºC. Minimalna temperatura zraka mjerena u 7.00 sati iznosila je 3,5 ºC odnosno u 14.00 sati 7,0 ºC. Maksimalna temperatura u 7.00 sati iznosila je 7,2 ºC dok je u 14,00 sati iznosila 17,7 ºC. Prosječna temperatura tla na 5 cm dubine za navedno razdoblje motrenja iznosila je u 7.00 sati 11,6 ºC odnosno u 14.00 sati 15,9 ºC. Vrijednosti minimalne temperature tla iznosile su u 7.00 sati 8,0 ºC odnosno u 14.00 sati 11,0 ºC. Maksimlna zabilježena temperatura tla u 7.00 sati iznosila je 11,6 ºC a u 14.00 sati 15,9 ºC.

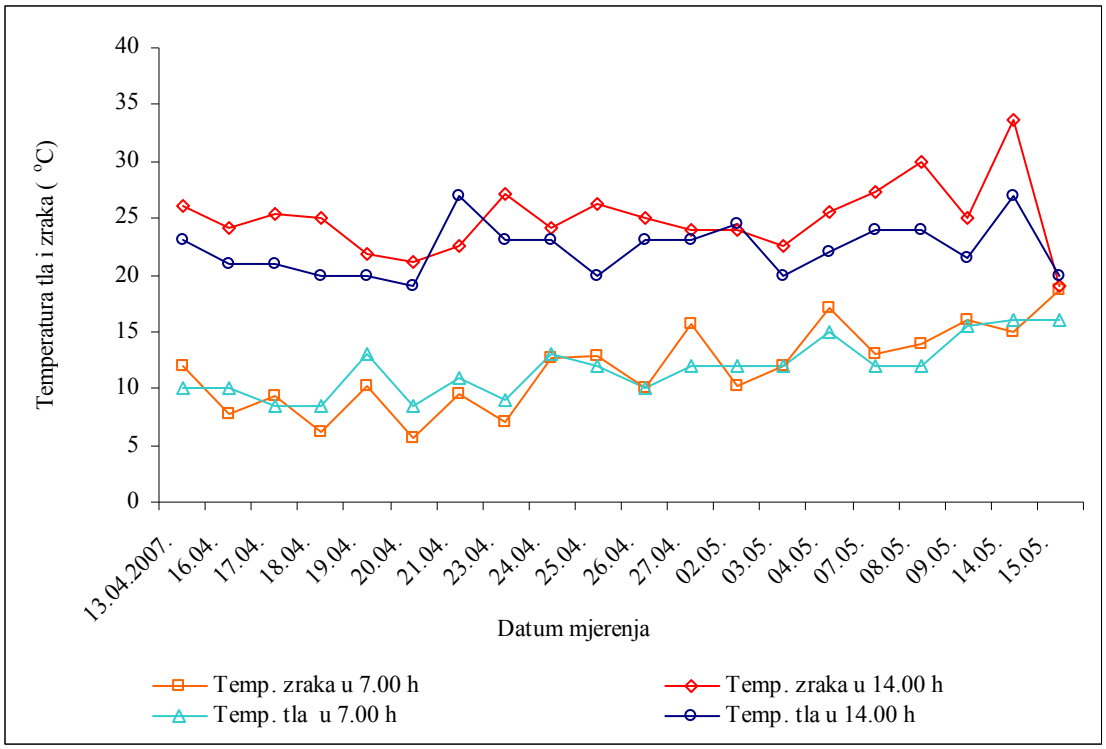
Na slici 192. prikazana je fluktuacija vlage zraka tijekom ispitivanja rasadničke klijavosti sjemena u razdoblju od 10.04. do 08.05.2006. godine.



Slika 192. Kretanje vlage zraka tijekom ispitivanja rasadničke klijavosti sjemena 2006. godine

Prosječna vlaga zraka u 7.00 sati za navedeni period motrenja iznosila je 87,3 ºC odnosno u 14.00 sati 57,4 ºC. Minimalna vlaga zraka u 7.00 sati iznosila je 78% odnosno u 14.00 sati 42%. Maksimalna vlaga zraka u 7.00 sati iznosila je 93% dok je u 14.00 sati iznosila 83%.

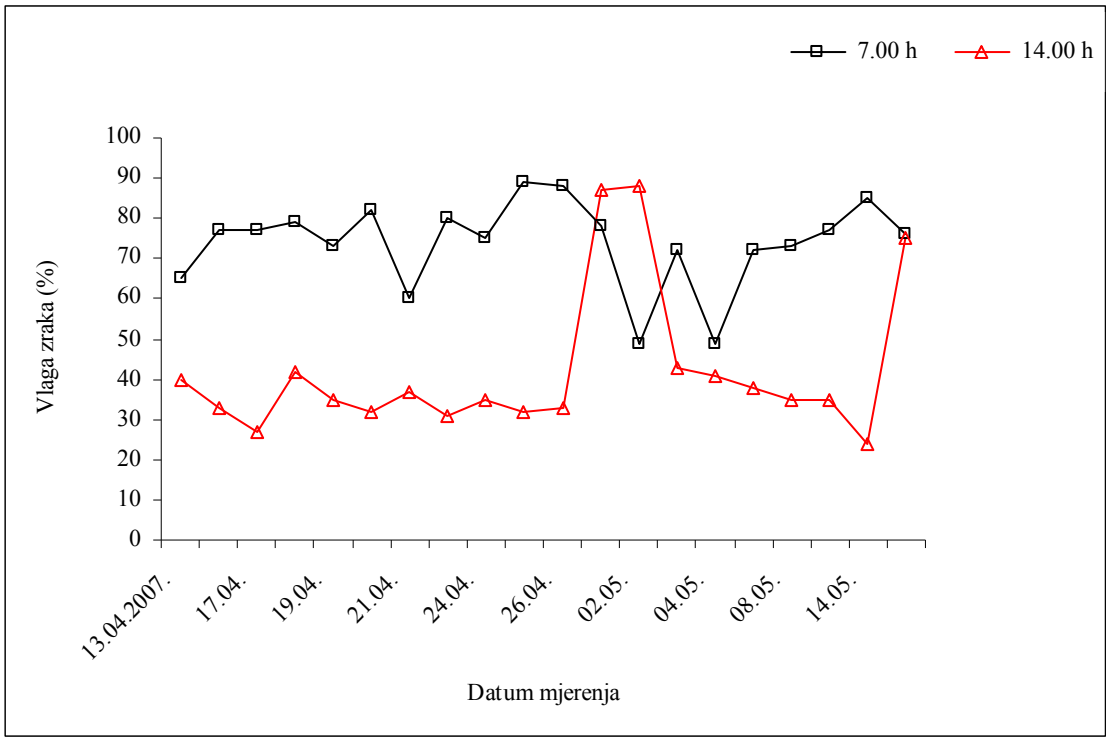
Na slici 193. prikazana je fluktuacija temperature tla i zraka tijekom ispitivanja rasadničke klijavosti sjemena u razdoblju od 13.04. do 15.05.2007. godine.



Slika 193. Kretanje temperature tla i zraka tijekom ispitivanja rasadničke klijavosti sjemena 2007. godine

Prosječna tempeartura zraka u 7.00 sati za navedeni period motrenja iznosila je 11,8 ºC odnosno u 14.00 sati 25,0 ºC. Minimalna temperatura zraka mjerena u 7.00 sati iznosila je 5,7 ºC odnosno u 14.00 sati 19,0 ºC. Maksimalna temperatura u 7.00 sati iznosila je 18,6 ºC dok je u 14,00 sati iznosila 33,6 ºC. Prosječna temperatura tla na 5 cm dubine za navedno razdoblje motrenja iznosila je u 7.00 sati 11,8 ºC odnosno u 14.00 sati 22,3 ºC. Vrijednosti minimalne temperature tla iznosile su u 7.00 sati 8,5 ºC odnosno u 14.00 sati 19,0 ºC. Maksimlna zabilježena temperatura tla u 7.00 sati iznosila je 16,0 ºC a u 14.00 sati 27,0 ºC.

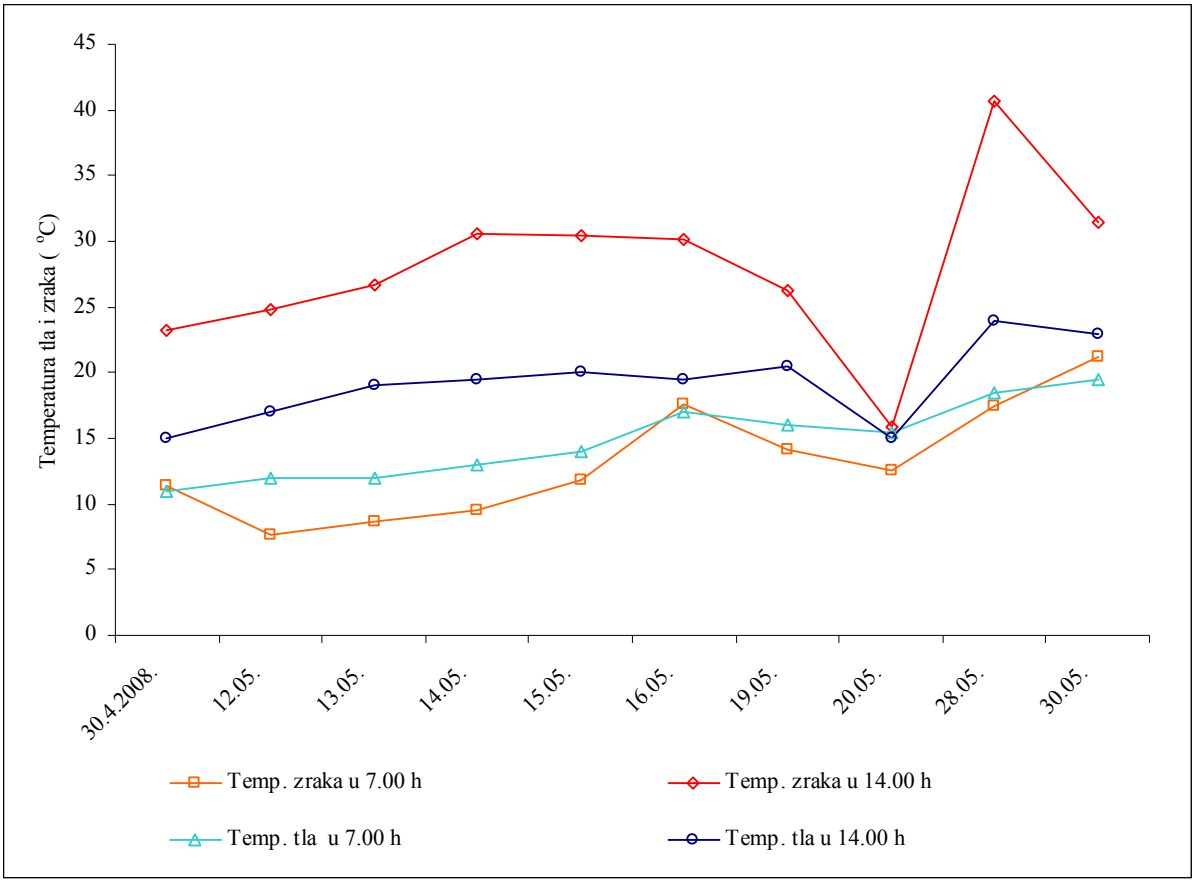
Na slici 194. prikazana je fluktuacija vlage zraka tijekom ispitivanja rasadničke klijavosti sjemena u razdoblju od 13.04. do 14.05.2007. godine.



Slika 194. Kretanje vlage zraka tijekom ispitivanja rasadničke klijavosti sjemena 2007. godine

Prosječna vlaga zraka u 7.00 sati za navedeni period motrenja iznosila je 73,8 ºC odnosno u 14.00 sati 42,2 ºC. Minimalna vlaga zraka u 7.00 sati iznosila je 49% odnosno u 14.00 sati 24%. Maksimalna vlaga zraka u 7.00 sati iznosila je 89% dok je u 14.00 sati iznosila 88%.

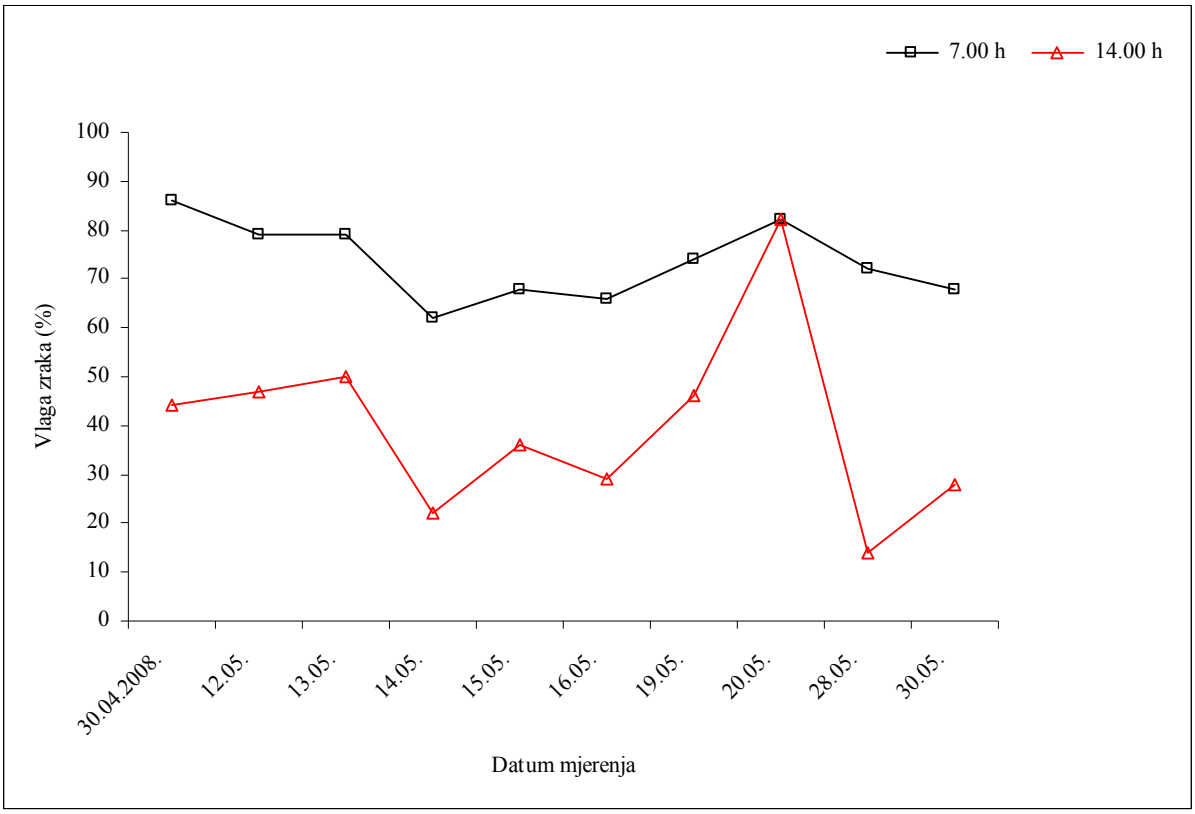
Na slici 195. prikazana je fluktuacija temperature tla i zraka tijekom ispitivanja rasadničke klijavosti sjemena u razdoblju od 30.04. do 30.05.2008. godine.



Slika 195. Kretanje temperature tla i zraka tijekom ispitivanja rasadničke klijavosti sjemena 2008. godine

Prosječna tempeartura zraka u 7.00 sati za navedeni period motrenja iznosila je 13,2 ºC odnosno u 14.00 sati 28,0 ºC. Minimalna temperatura zraka mjerena u 7.00 sati iznosila je 7,6 ºC odnosno u 14.00 sati 15,9 ºC. Maksimalna temperatura u 7.00 sati iznosila je 21,2 ºC dok je u 14,00 sati iznosila 40,7 ºC. Prosječna temperatura tla na 5 cm dubine za navedno razdoblje motrenja iznosila je u 7.00 sati 14,9 ºC odnosno u 14.00 sati 19,3 ºC. Vrijednosti minimalne temperature tla iznosile su u 7.00 sati 11,0 ºC odnosno u 14.00 sati 15,0 ºC. Maksimlna zabilježena temperatura tla u 7.00 sati iznosila je 19,5 ºC a u 14.00 sati 24,0 ºC.

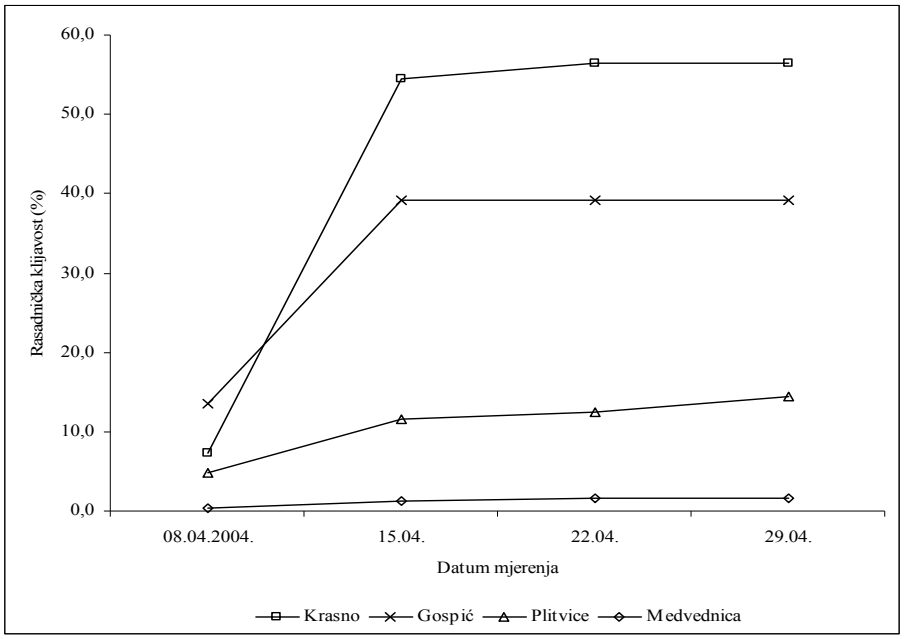
Na slici 196. prikazana je fluktuacija vlage zraka tijekom ispitivanja rasadničke klijavosti sjemena u razdoblju od 30.04. do 30.05.2008. godine.



Slika 196. Kretanje vlage zraka tijekom ispitivanja rasadničke klijavosti sjemena 2008. godine

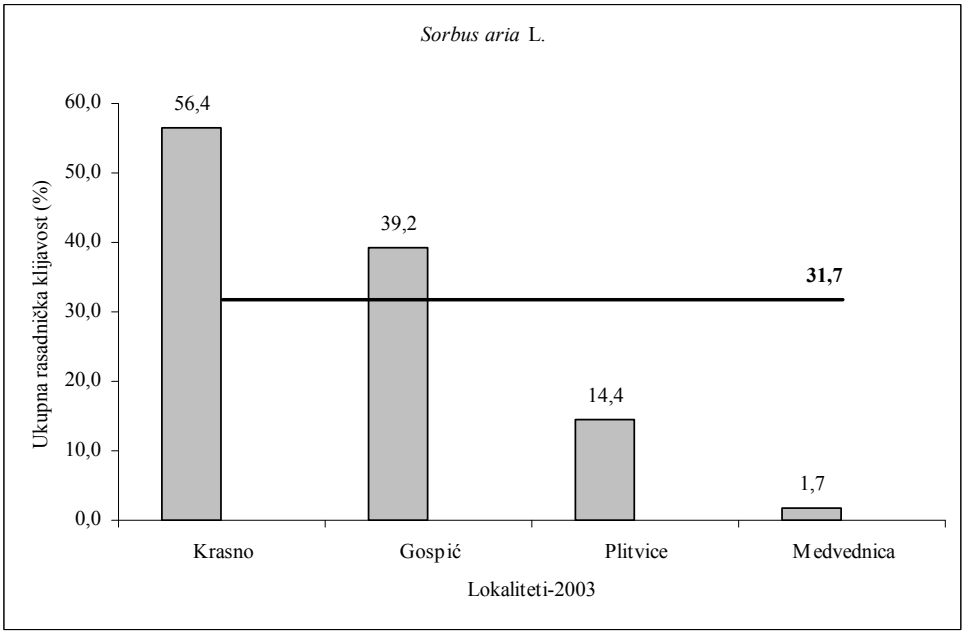
Prosječna vlaga zraka u 7.00 sati za navedeni period motrenja iznosila je 73,6 ºC odnosno u 14.00 sati 39,8 ºC. Minimalna vlaga zraka u 7.00 sati iznosila je 62% odnosno u 14.00 sati 14%. Maksimalna vlaga zraka u 7.00 sati iznosila je 86% dok je u 14.00 sati iznosila 82%.

5.47. Rasadnička klijavost sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) iz uroda 2003-2007. godine

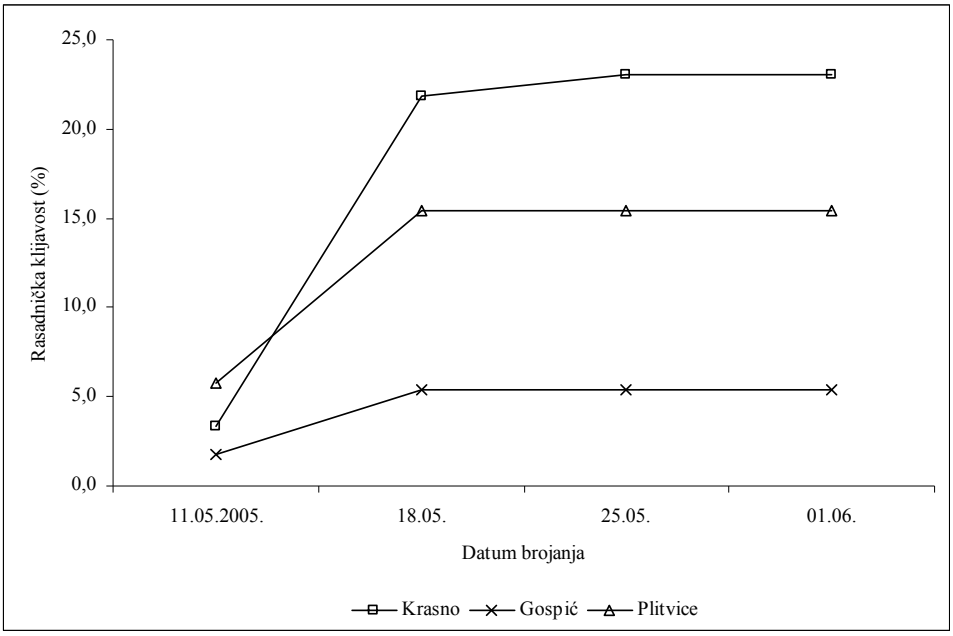


Slika 197. Kumulativna rasadnička klijavost sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine

Najbolji rasadničku klijavost imalo je sjeme mukinje sa lokaliteta Krasno (56,4%) a najlošiju sa lokaliteta Medvednica (1,7%). Ukupna rasadnička klijavost sjemena sa lokaliteta Gospić iznosila je 39,2% odnosno sa lokaliteta Plitvice 14,4%. Prosječna rasadnička klijavost sjemena mukinje sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine iznosila je 31,7%.

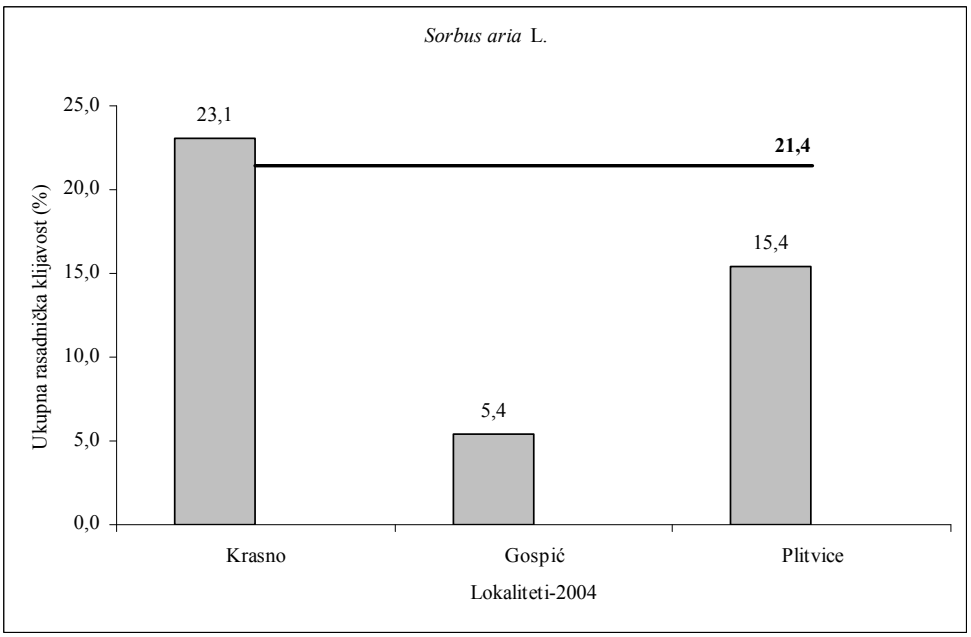


Slika 198. Ukupna i prosječna rasadnička klijavost sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine

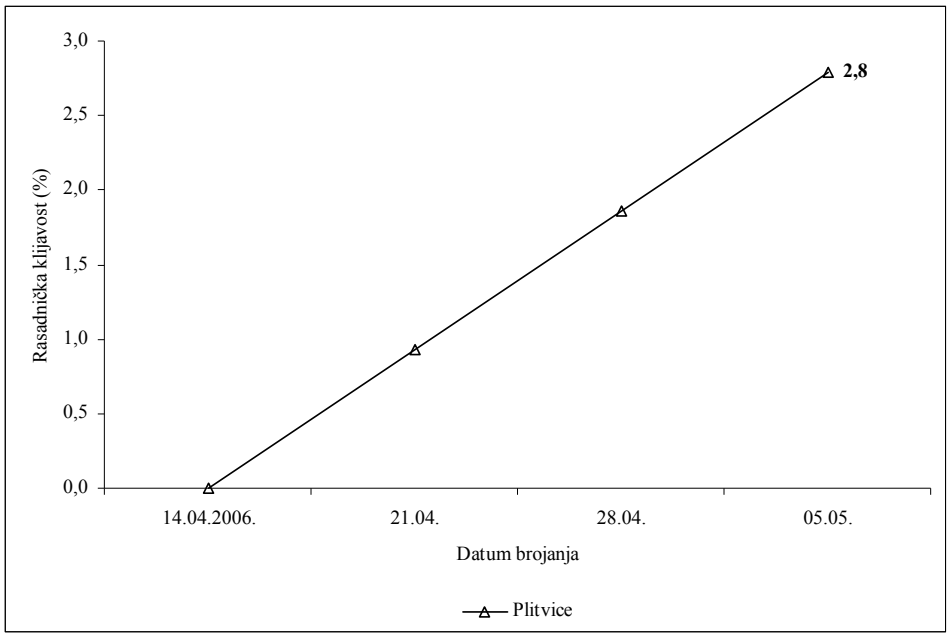


Slika 199. Kumulativna rasadnička klijavost sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine

Najbolji rasadničku klijavost, kao i prethodne godine imalo je sjeme mukinje sa lokaliteta Krasno (23,1%) a najlošiju sa lokaliteta Gospić (5,4%). Ukupna rasadnička klijavost sjemena sa lokaliteta Plitvice iznosila je 15,4%. Prosječna rasadnička klijavost sjemena mukinje sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine iznosila je 21,4%.

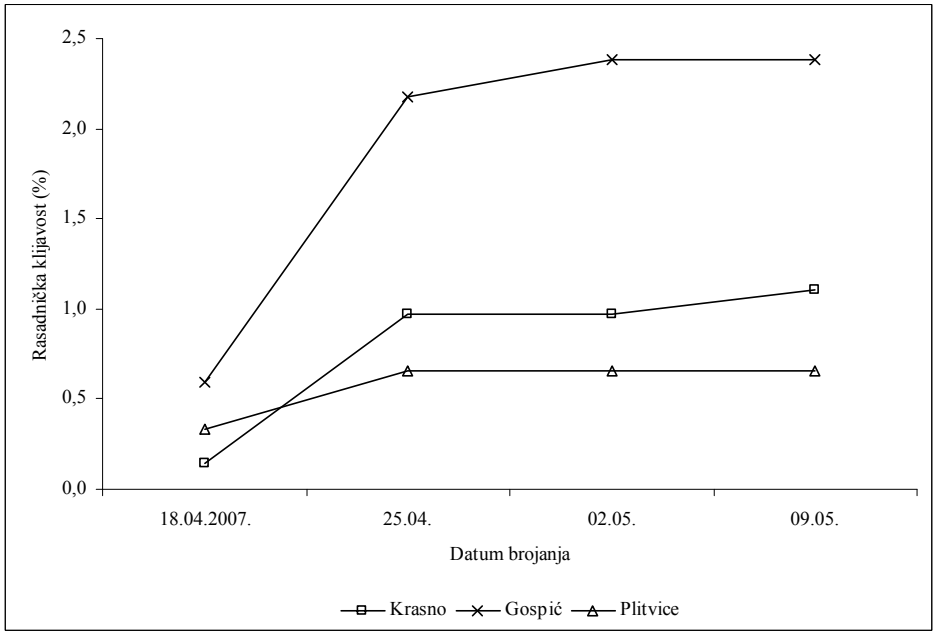


Slika 200. Ukupna i prosječna rasadnička klijavost sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine



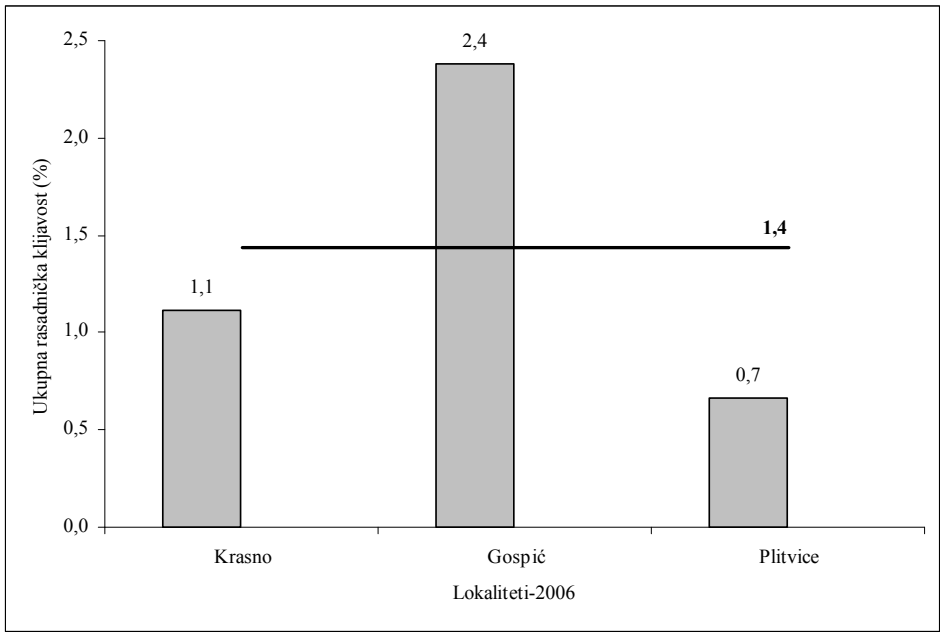
Slika 201. Kumulativna rasadnička klijavost sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) sa lokaliteta Plitvice iz uroda 2005. godine

Ukupna rasadnička klijavost sjemena sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) sa lokaliteta Plitvice iz uroda 2005. godine iznosila je svega 2,8%.

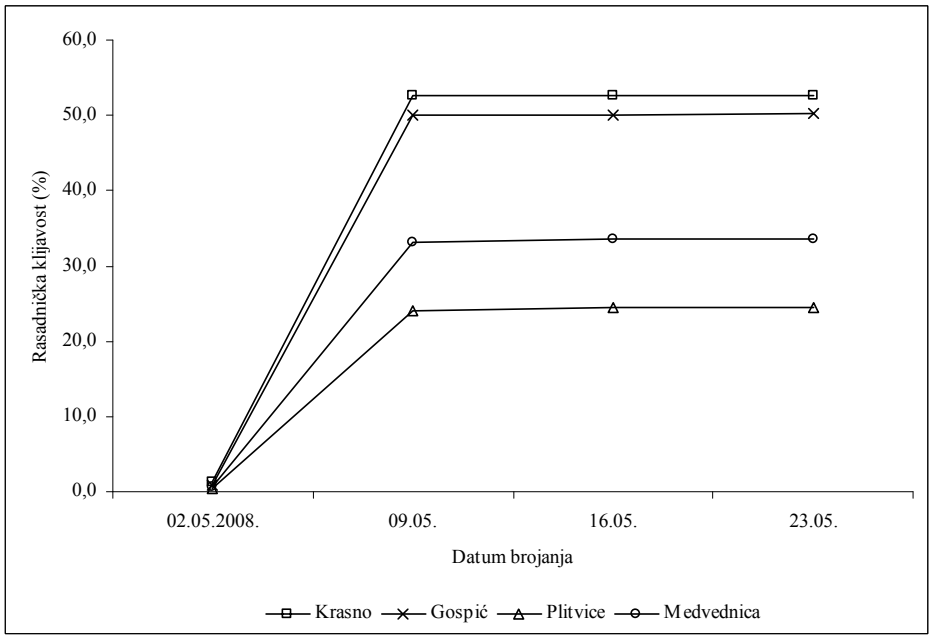


Slika 202. Kumulativna rasadnička klijavost sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2006. godine

Rasadnička klijavost kod sva tri lokalitea bila je izuzetno niska. Najbolju rasadničku klijavost imalo je sjeme mukinje sa lokaliteta Gospić (2,4%) a najlošiju sa lokaliteta Plitvice (0,7%). Ukupna rasadnička klijavost sjemena sa lokaliteta Krasno iznosila je 1,1%. Prosječna rasadnička klijavost sjemena mukinje sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine iznosila je svega 1,4%.

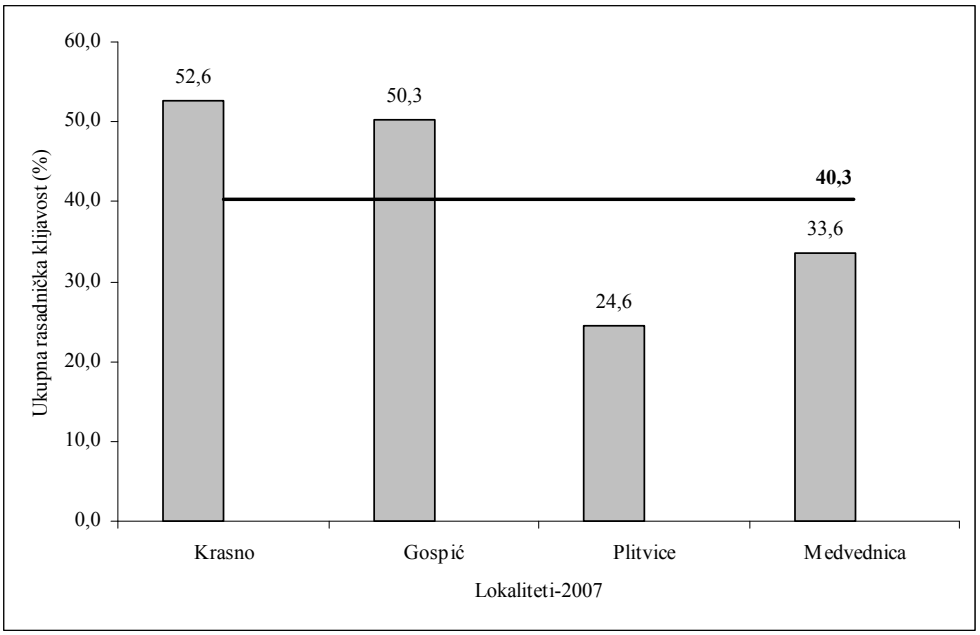


Slika 203. Ukupna i prosječna rasadnička klijavost sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2006. godine



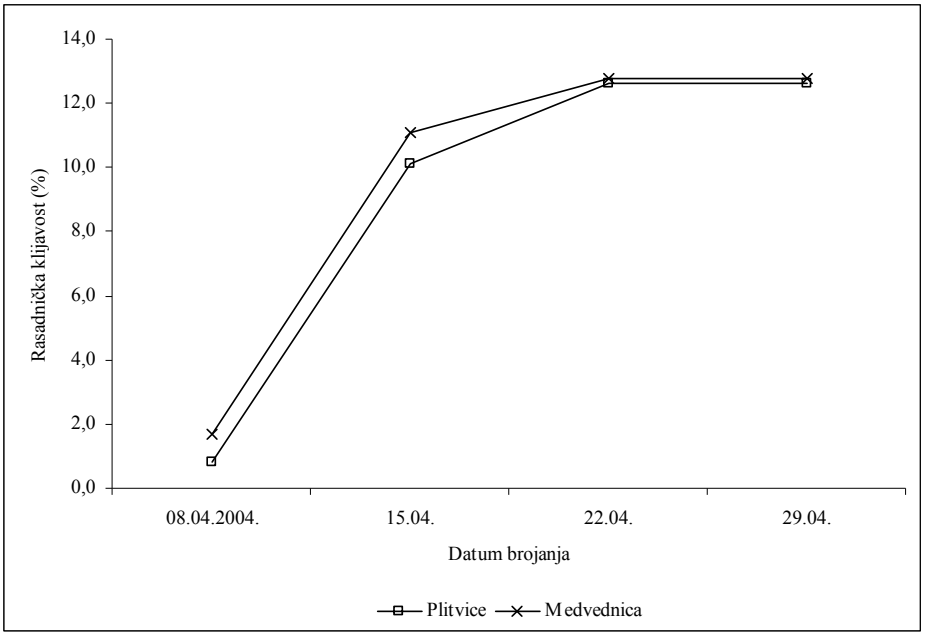
Slika 204. Kumulativna rasadnička klijavost sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine

Najbolju rasadničku klijavost imalo je sjeme mukinje sa lokaliteta Krasno (52,6%) a najlošiju sa lokaliteta Plitvice (24,6%). Ukupna rasadnička klijavost sjemena sa lokaliteta Gospić iznosila je 50,3% odnosno lokaliteta Medvednica 33,6%. Prosječna rasadnička klijavost sjemena mukinje sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine iznosila je 40,3%.



Slika 205. Ukupna i prosječna rasadnička klijavost sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine

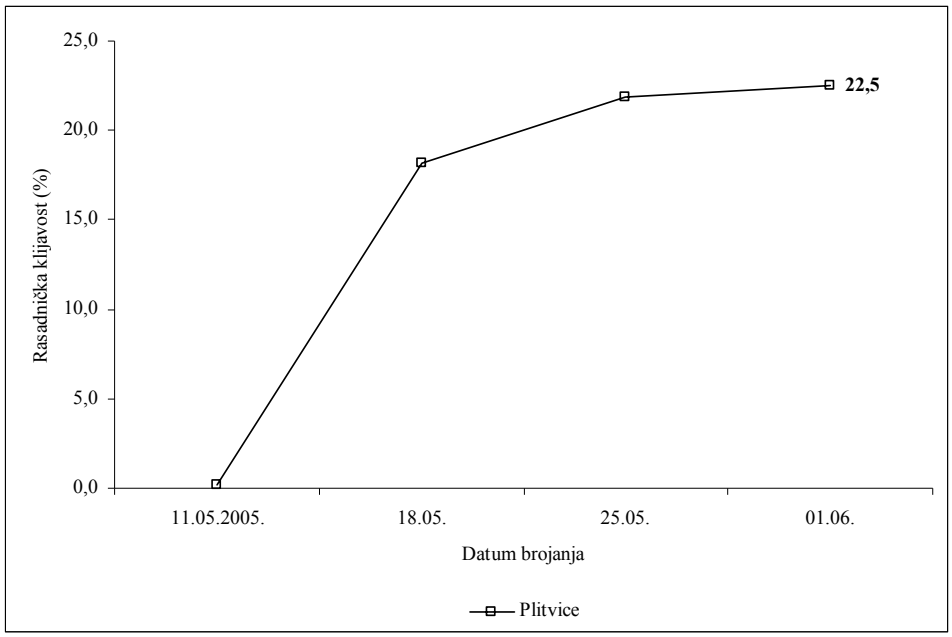
5.48. Rasadnička klijavost sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) iz uroda 2003-2007. godine



Slika 206. Kumulativna rasadnička klijavost sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine

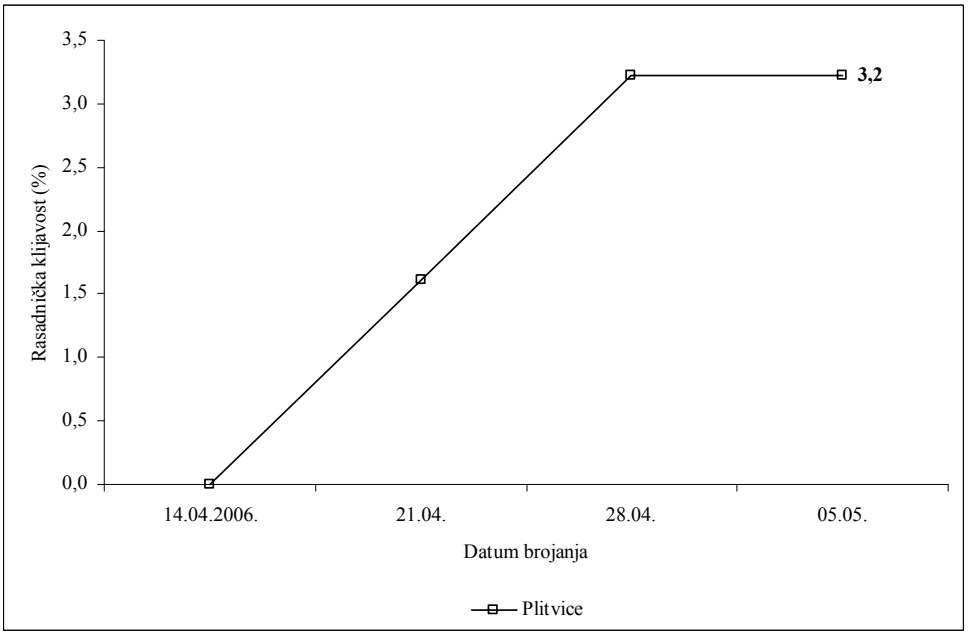
Ukupna rasadnička klijavost sjemena bila bila je podjednaka na lokalitetima Plitvice i Medvednica i iznosila je 12,6% i 12,8% odnosno prosječna 12,7%.

Slika 207. Ukupna i prosječna rasadnička klijavost sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine



Slika 208. Kumulativna rasadnička klijavost sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa lokaliteta Plitvice iz uroda 2004. godine

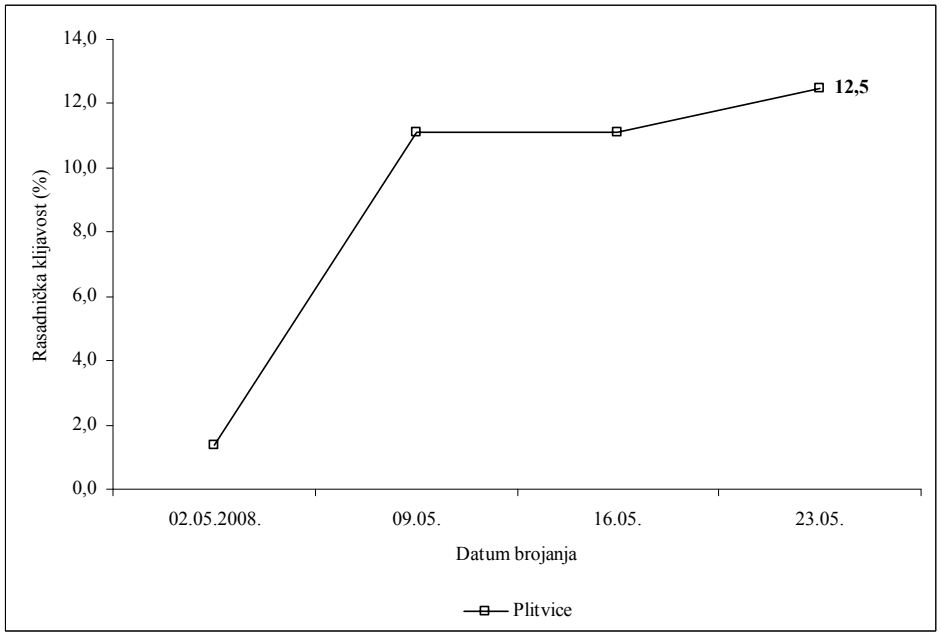
Ukupna rasadnička klijavost sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa lokaliteta Plitvice iz uroda 2004. godine iznosila je 22,5%.



Slika 209. Kumulativna rasadnička klijavost sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa lokaliteta Plitvice iz uroda 2005. godine

Ukupna rasadnička klijavost sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa lokaliteta Plitvice iz uroda 2005. godine iznosila je svega 3,2%.

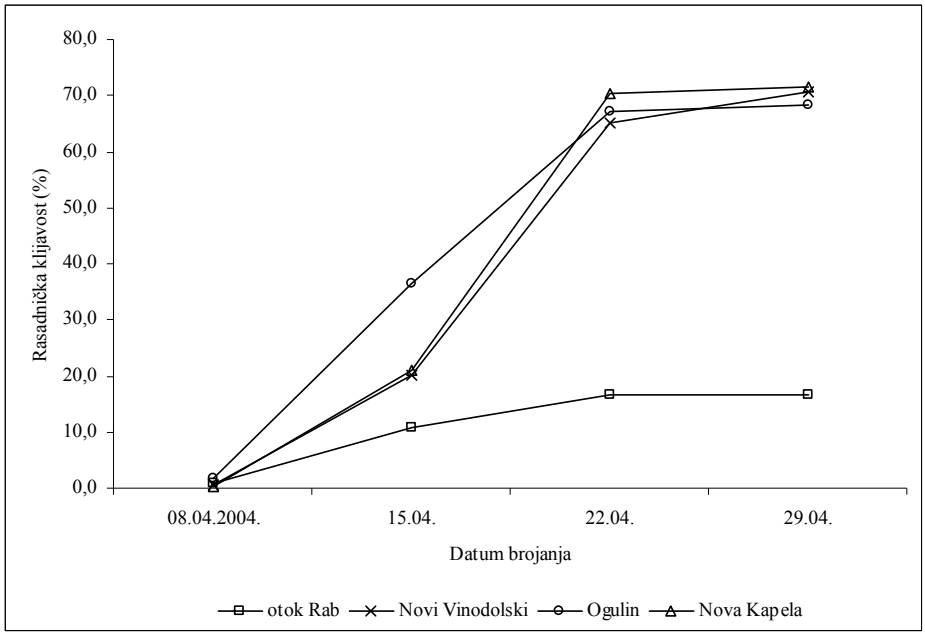
Ukupna rasadnička klijavost sjemena jarebike iz uroda 2006. godine sa dva lokaliteta u republici Hrvatskoj (Plitvice i Medvednica) iznosila je 0,0 %.



Slika 210. Kumulativna rasadnička klijavost sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa lokaliteta Plitvice iz uroda 2007. godine

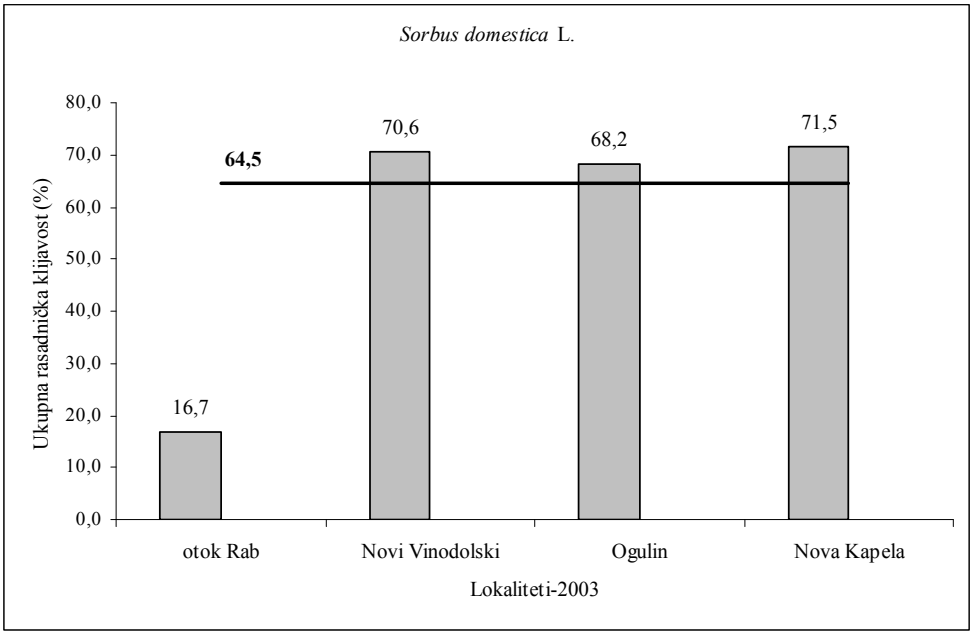
Ukupna rasadnička klijavost sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa lokaliteta Plitvice iz uroda 2007. godine bila je niska i iznosila je 12,5%.

5.49. Rasadnička klijavost sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) iz uroda 2003-2007. godine

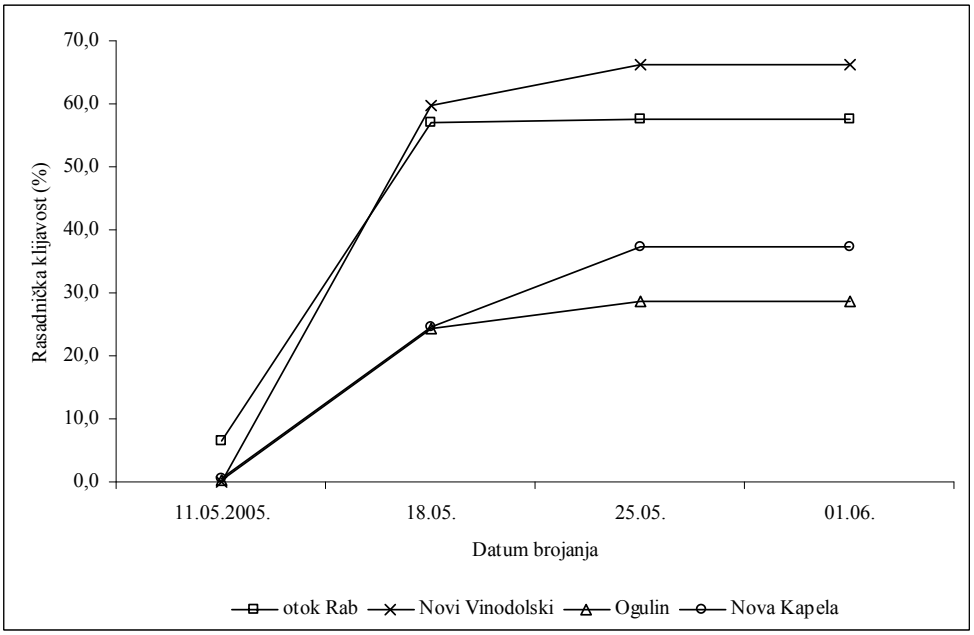


Slika 211. Kumulativna rasadnička klijavost sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine

Najbolju rasadničku klijavost imalo je sjeme oskoruše sa lokaliteta Nova Kapela (71,5%) a najlošiju sa otoka Raba (16,7%). Ukupna rasadnička klijavost sjemena sa lokaliteta Novi Vinodolski iznosila je 70,6% odnosno lokaliteta Ogulin 68,2%. Prosječna rasadnička klijavost sjemena oskoruše sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine iznosila je 64,5%.



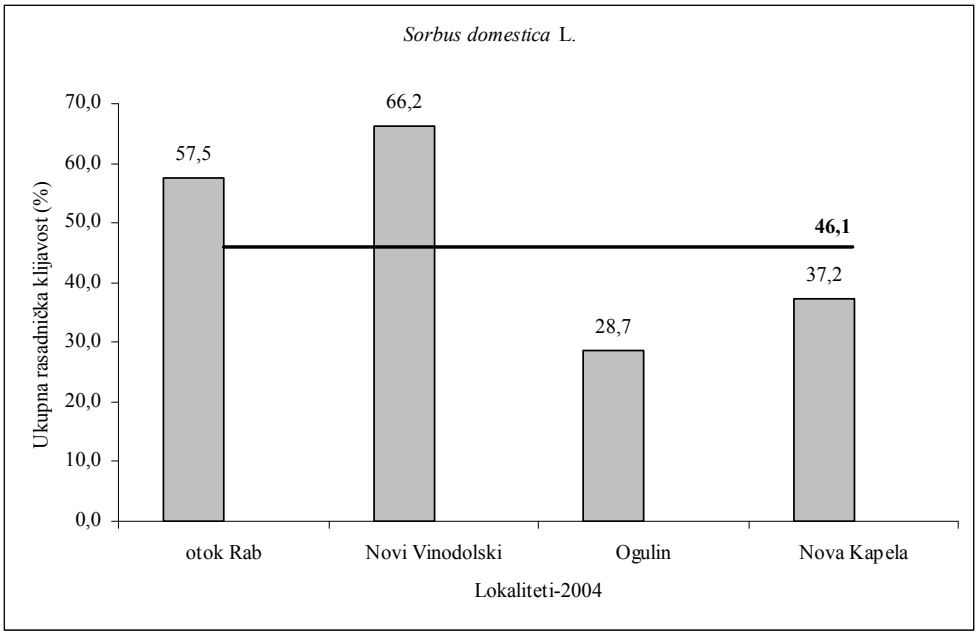
Slika 212. Ukupna i prosječna rasadnička klijavost sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine



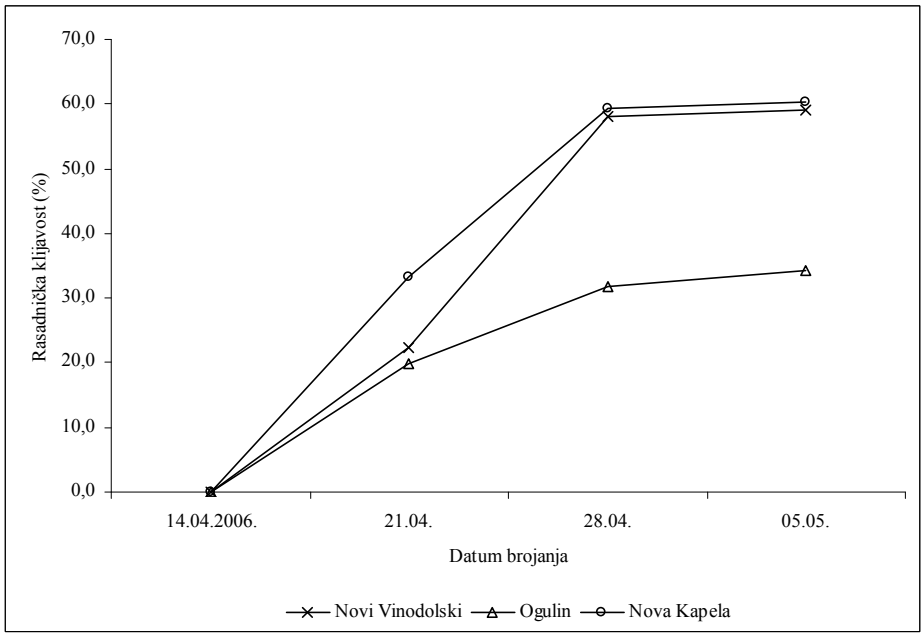
Slika 213. Kumulativna rasadnička klijavost sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine

Najbolju rasadničku klijavost imalo je sjeme oskoruše sa lokaliteta Novi Vinodolski (66,2%) a najlošiju sa lokaliteta Ogulin (28,7%). Ukupna rasadnička klijavost sjemena sa otoka Raba

iznosila je 57,5% odnosno lokaliteta Nova Kapela 37,2%. Prosječna rasadnička klijavost sjemena oskoruše sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine iznosila je 46,1%.

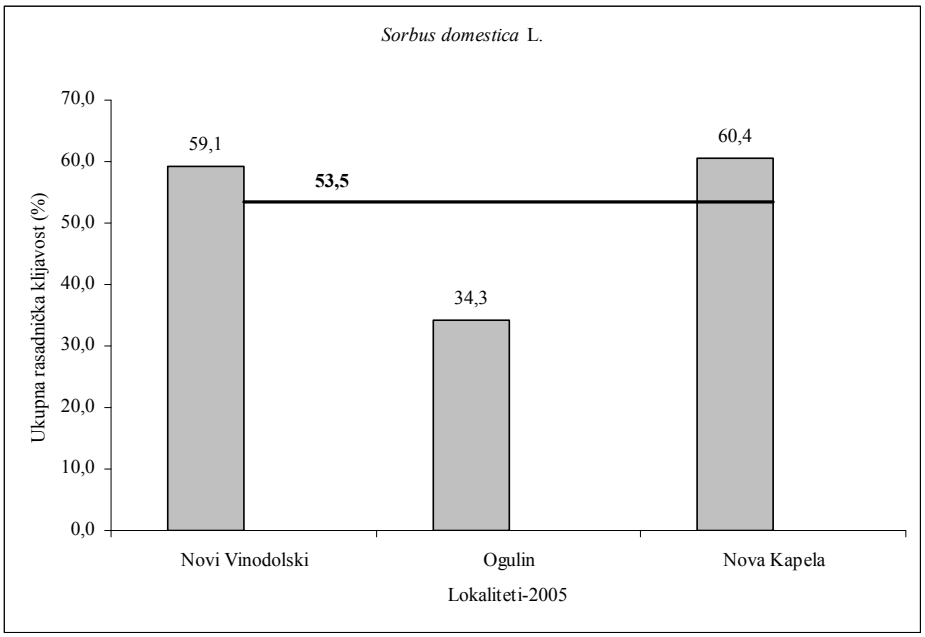


Slika 214. Ukupna i prosječna rasadnička klijavost sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine

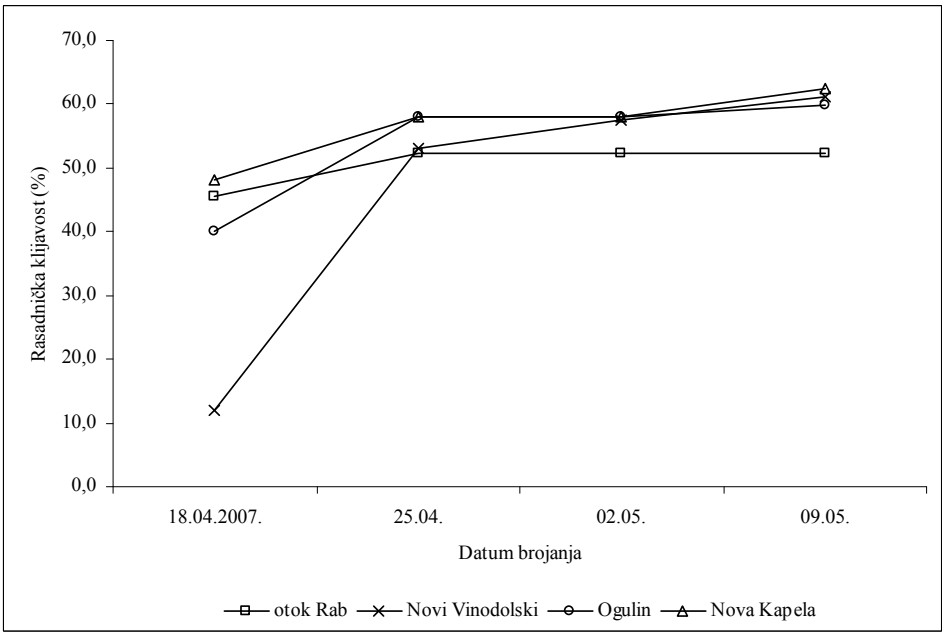


Slika 215. Kumulativna rasadnička klijavost sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2005. godine

Najbolju rasadničku klijavost imalo je sjeme oskoruše sa lokaliteta Nova Kapela (60,4%) a najlošiju sa lokaliteta Ogulin (34,3%). Ukupna rasadnička klijavost sjemena sa lokaliteta Novi Vinodolski iznosila je 59,1%. Prosječna rasadnička klijavost sjemena oskoruše sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2005. godine iznosila je 53,5%.



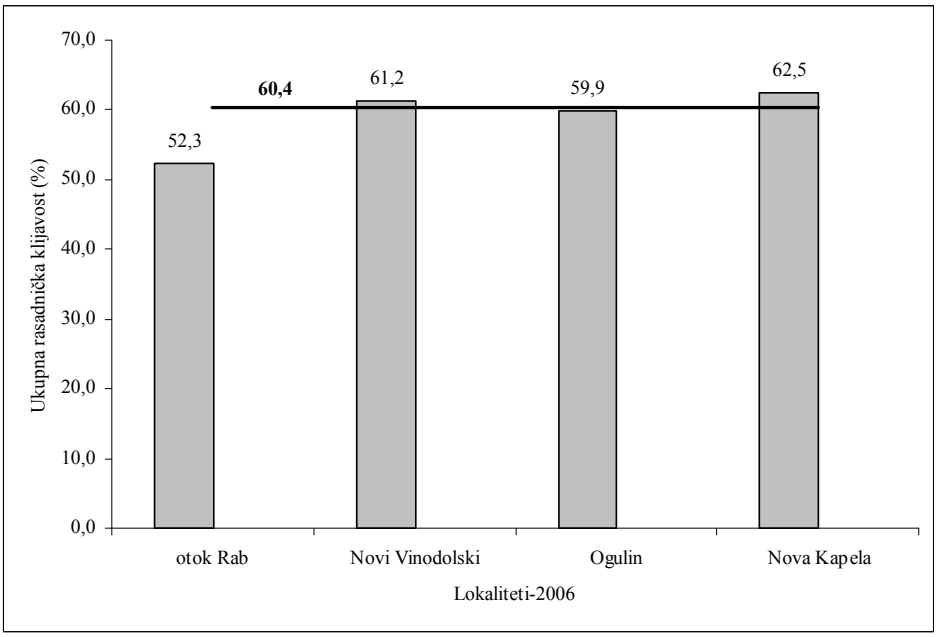
Slika 216. Ukupna i prosječna rasadnička klijavost sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2005. godine



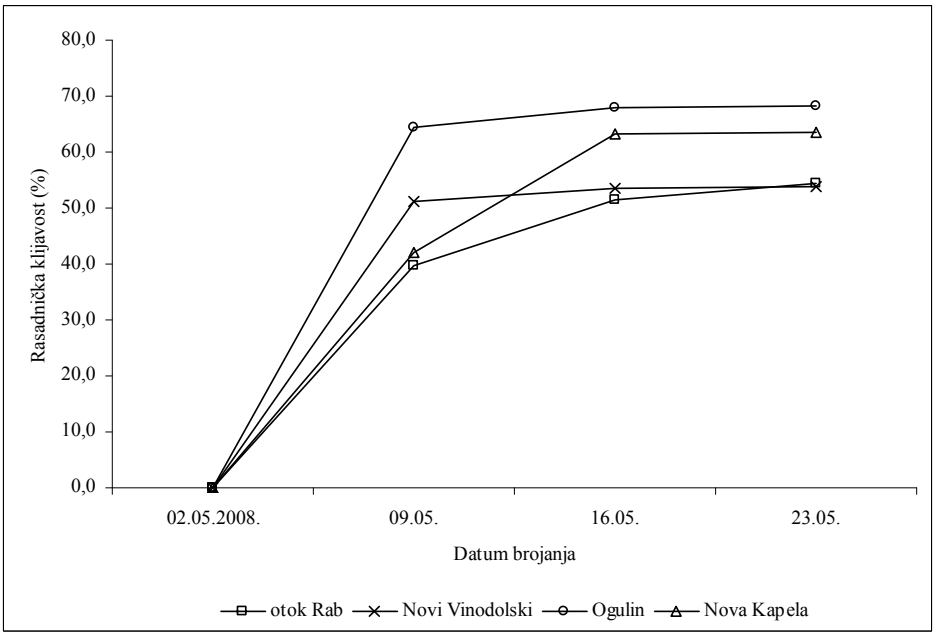
Slika 217. Kumulativna rasadnička klijavost sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2006. godine

Najbolju rasadničku klijavost imalo je sjeme oskoruše sa lokaliteta Nova Kapela (62,5%) a najlošiju sa otoka Raba (52,3%). Ukupna rasadnička klijavost sjemena sa lokaliteta Novi Vinodolski iznosila je 61,2% odnosno lokaliteta Ogulin 59,9%. Prosječna rasadnička klijavost

sjemena oskoruše sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2006. godine iznosila je 60,4%.

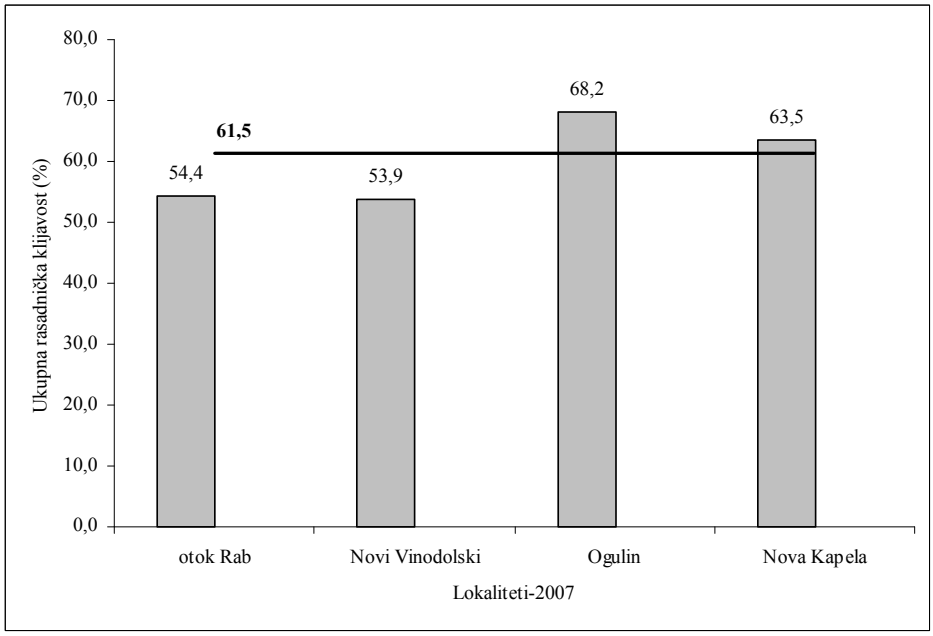


Slika 218. Ukupna i prosječna rasadnička klijavost sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2006. godine



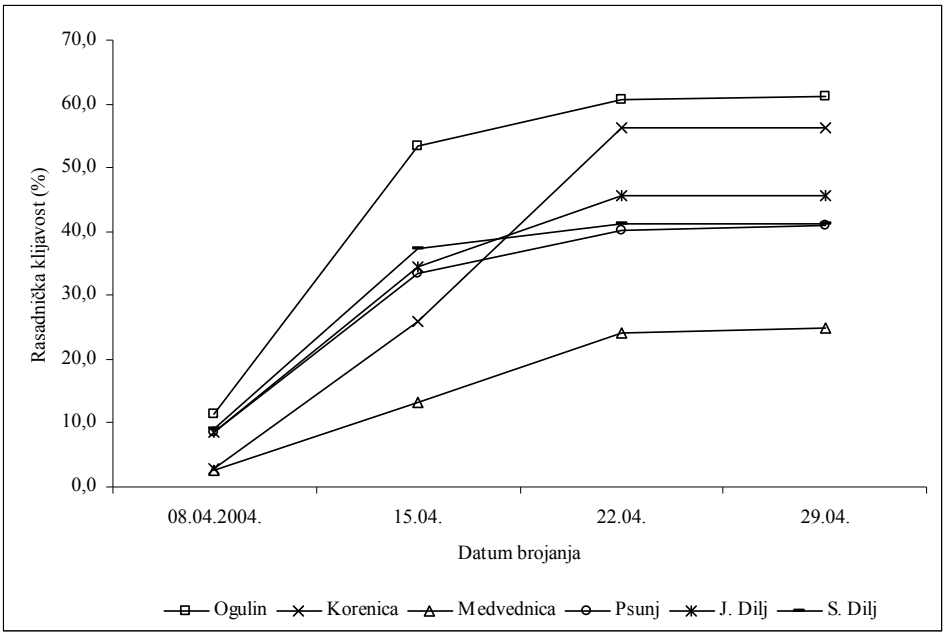
Slika 219. Kumulativna rasadnička klijavost sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine

Najbolju rasadničku klijavost imalo je sjeme oskoruše sa lokaliteta Ogulin (68,2%) a najlošiju sa lokaliteta Novi Vinodolski (53,9%). Ukupna rasadnička klijavost sjemena sa otoka Raba iznosila je 54,4% odnosno lokaliteta Nova Kapela 63,5%. Prosječna rasadnička klijavost sjemena oskoruše sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine iznosila je 61,5%.



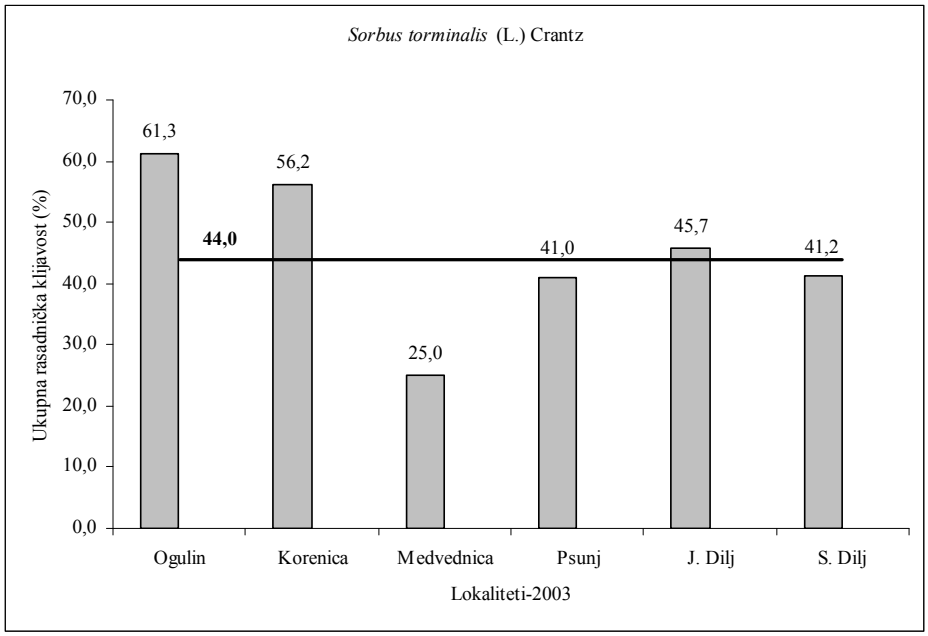
Slika 220. Ukupna i prosječna rasadnička klijavost sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine

5.50. Rasadnička klijavost sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) iz uroda 2003-2007. godine

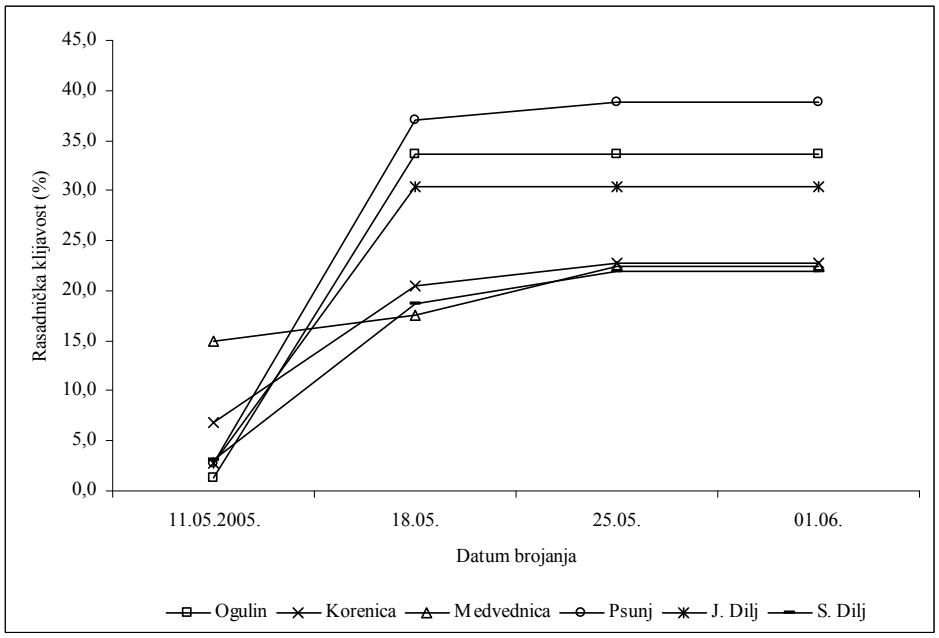


Slika 221. Kumulativna rasadnička klijavost sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine

Najbolju rasadničku klijavost imalo je sjeme brekinje sa lokaliteta Ogulin (61,3%) a najlošiju sa lokaliteta Medvednica (25,0%). Ukupna rasadnička klijavost sjemena sa lokaliteta Korenica iznosila je 56,2%, sa lokaliteta Psunj 41,0%, lokaliteta Južni Dilj 45,7% odnosno lokaliteta S. Dilj 41,2%. Prosječna rasadnička klijavost sjemena brekinje sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine iznosila je 44,0%.

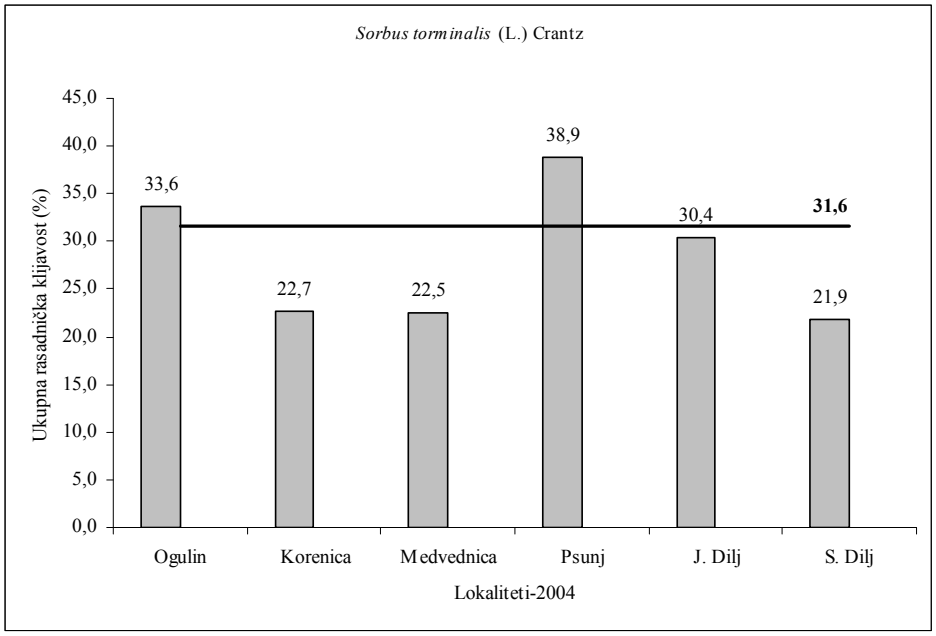


Slika 222. Ukupna i prosječna rasadnička klijavost sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine

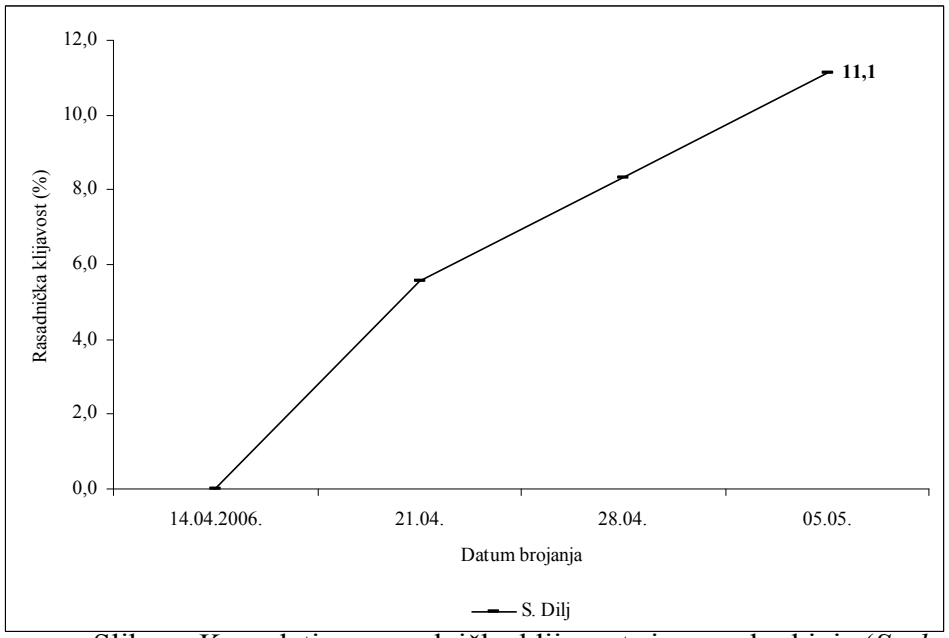


Slika 223. Kumulativna rasadnička klijavost sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine

Najbolju rasadničku klijavost imalo je sjeme brekinje sa lokaliteta Psunj (38,9%) a najlošiju sa lokaliteta Sjeverni Dilj (21,9%). Ukupna rasadnička klijavost sjemena sa lokaliteta Ogulin iznosila je 33,6%, sa lokaliteta Korenica 22,7%, lokaliteta Medvednica 22,5% odnosno lokaliteta Južni Dilj 30,4%. Prosječna rasadnička klijavost sjemena brekinje sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine iznosila je 31,6%.



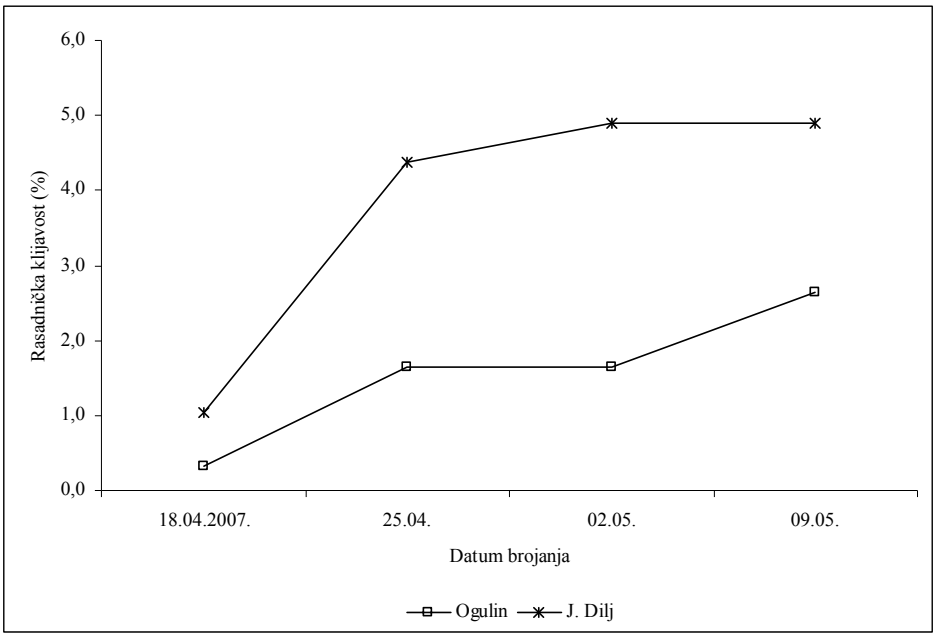
Slika 224. Ukupna i prosječna rasadnička klijavost sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2004. godine



Slika x. Kumulativna rasadnička klijavost sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) s

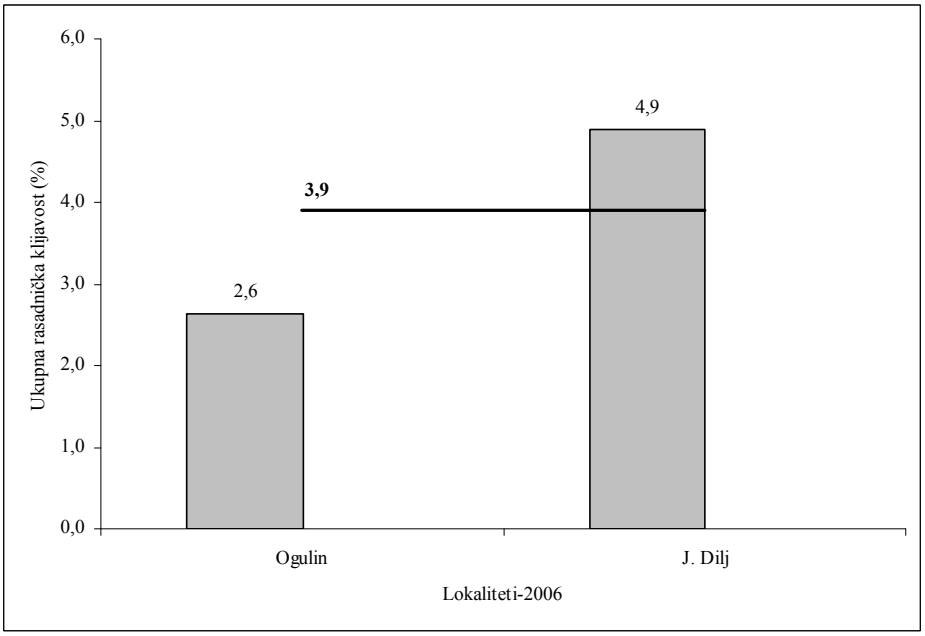
Slika 225. Kumulativna rasadnička klijavost sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa lokaliteta Sjeverni Dilj iz uroda 2005. godine.

Ukupna rasadnička klijavost sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa lokaliteta Sjeverni Dilj iz uroda 2005. godine iznosila je 11,1%.

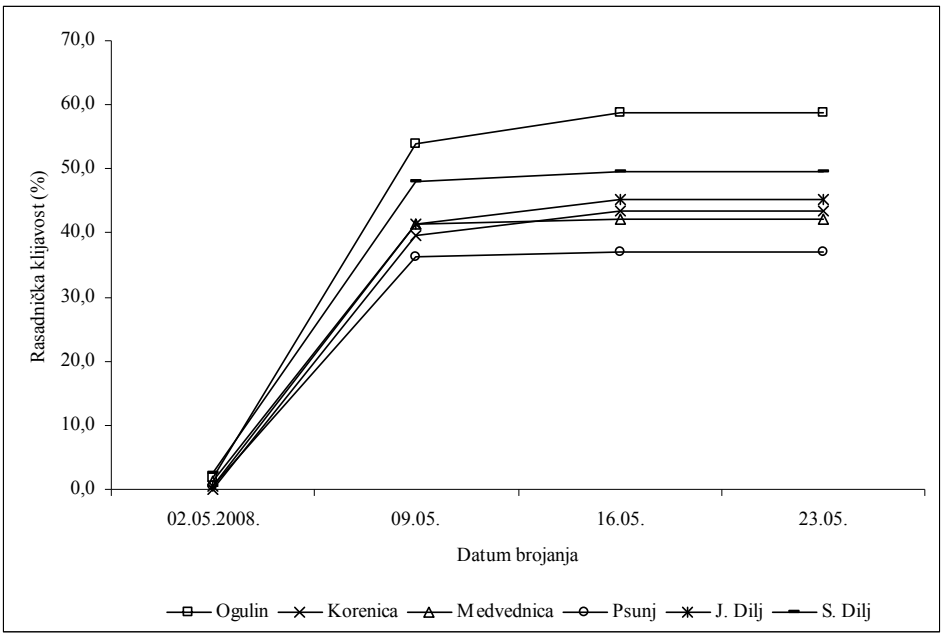


Slika 226. Kumulativna rasadnička klijavost sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2006. godine

Na oba lokaliteta ukupna rasadnička klijavost sjemena bila je veoma niska i iznosila je od 2,6% (Ogulin) do 4,9 % (Južni Dilj). Prosječna rasadnička klijavost sjemena brekinje sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2006. godine iznosila je svega 3,9%.

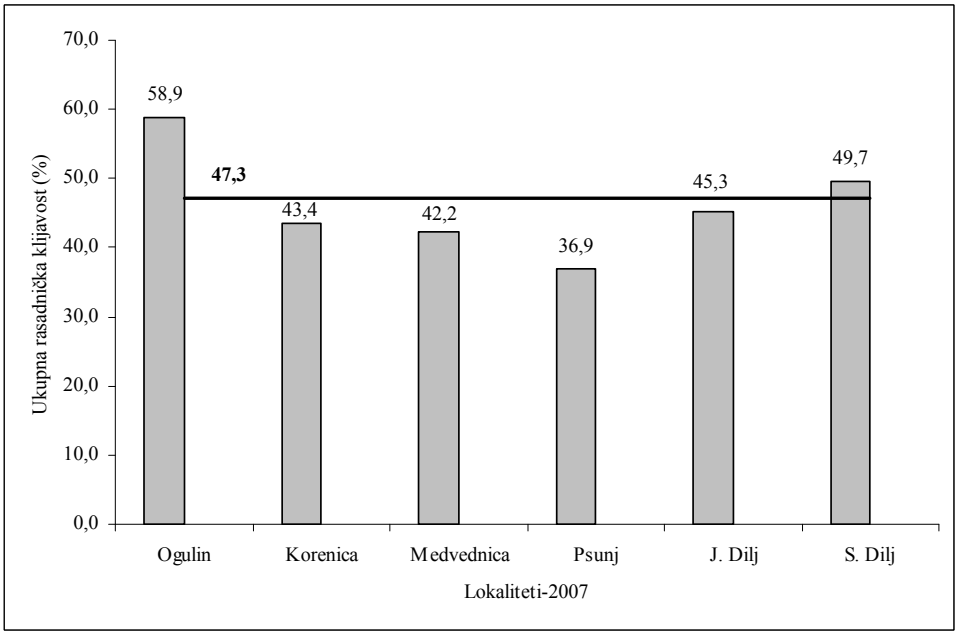


Slika 227. Ukupna i prosječna rasadnička klijavost sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2006. godine



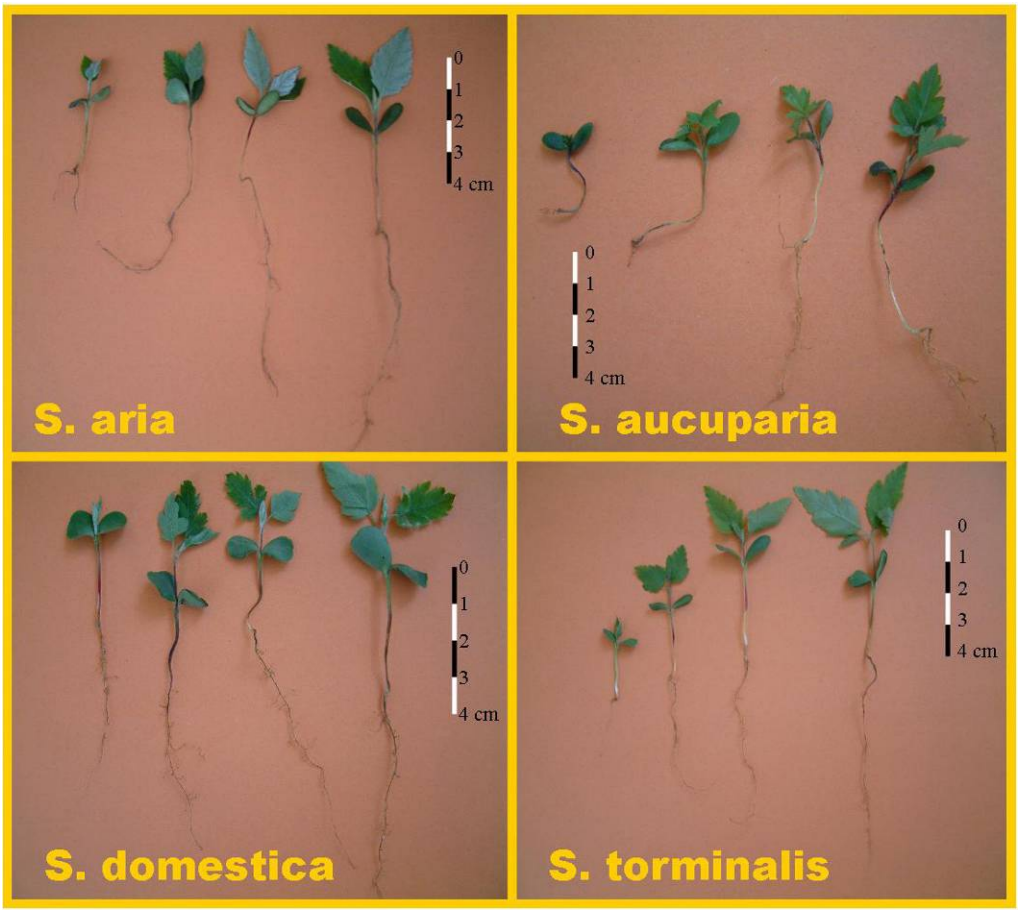
Slika 228. Kumulativna rasadnička klijavost sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine

Najbolju rasadničku klijavost imalo je sjeme brekinje sa lokaliteta Ogulin (58,9%) a najlošiju sa lokaliteta Psunj (36,9%). Ukupna rasadnička klijavost sjemena sa lokaliteta Korenica iznosila je 43,4%, sa lokaliteta Medvednica 42,2%, sa lokaliteta Južni Dilj 45,3% odnosno lokaliteta Sjeverni Dilj 49,7%. Prosječna rasadnička klijavost sjemena brekinje sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine iznosila je 47,3%.



Slika 229. Ukupna i prosječna rasadnička klijavost sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine

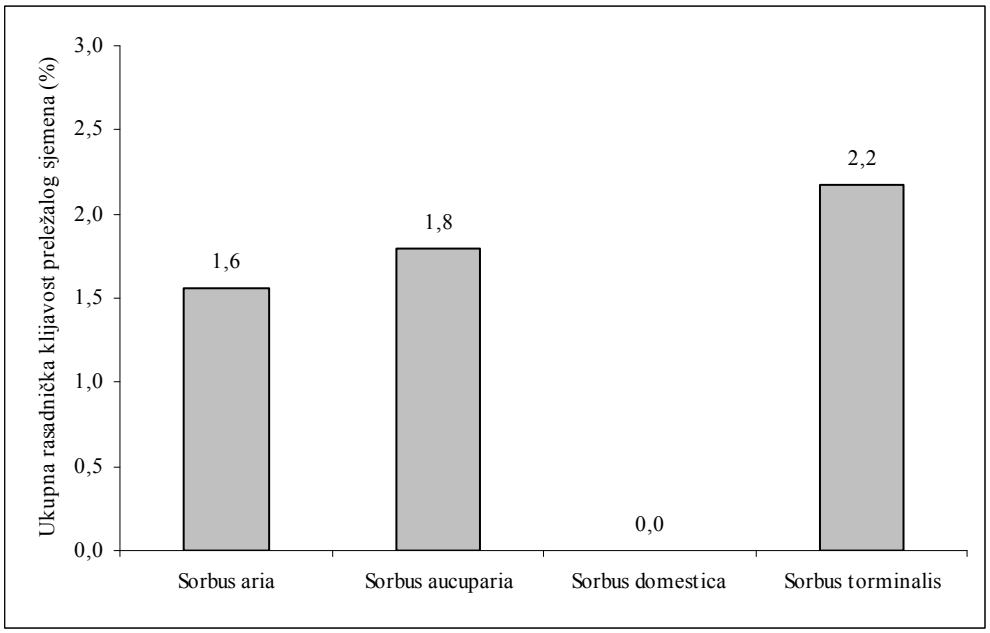
Na slici 230. prikazan je razvoj klijanaca četiri vrste roda *Sorbus* L. 8, 15, 22 i 29 dana nakon klijanja.



Slika 230. Razvoj klijanaca četiri vrste roda *Sorbus* L. 8, 15, 22 i 29 dana nakon klijanja

5.51. Rasadnička klijavost preležalog stratificiranog sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L. iz proljetne sjetve 2004. godine

Na slici 231. prikazana je ukupna rasadnička klijavost preležalog stratificiranog sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L. iz proljetne sjetve 2004. godine. U najvećem postotku, u proljeće 2005. godine, proklijaklo je sjeme brekinje (2,17%), slijedi sjeme jarebike (1,80%) odnosno mukinje (1,56%). Nije zabilježeno naknadno nicanje sjemena oskoruše, odnosno svo sjeme kod ove vrste je proklijalo u godini sjetve. U ostalim godinama istraživanja nije zabilježeno naknadno nicanje sjemena. Podaci o ukupnoj rasadničkoj klijavosti preležalog stratificiranog sjemena tri vrste roda *Sorbus* L. u 2005. godini nisu pridodani rasadničkoj klijavosti sjemena iz 2004. godine zbog lakše usporedbe i razloga što je zanemerivo malo sjemena preležalo pa statistički značajno ne utječe na njegovu stvarnu klijavost.

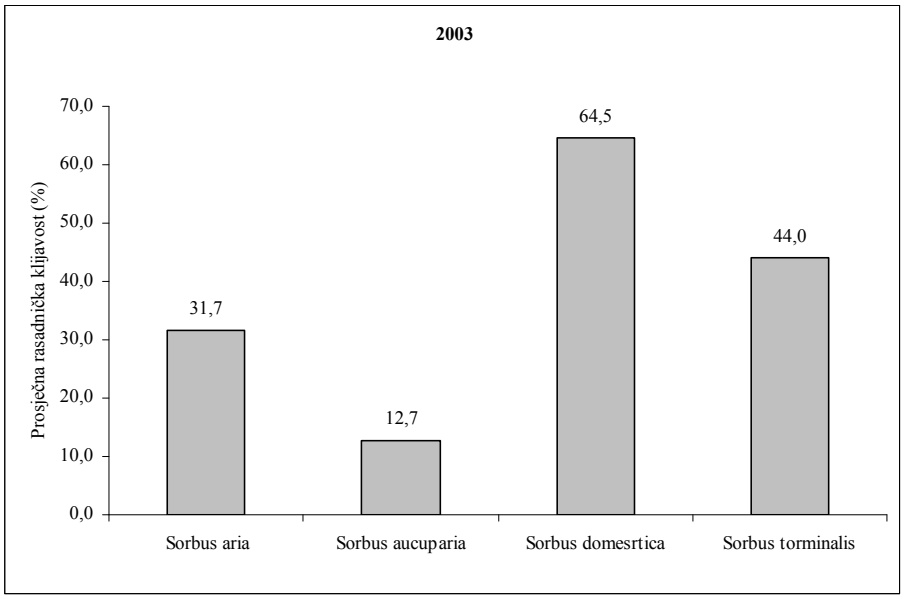


Slika 231. Ukupna rasadnička klijavost preležalog stratificiranog sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L. iz proljetne sjetve 2004. godine

Slika 232. Klijanje sjemena brekinje u drugoj vegetaciji od sjetve (proljeće 2005)

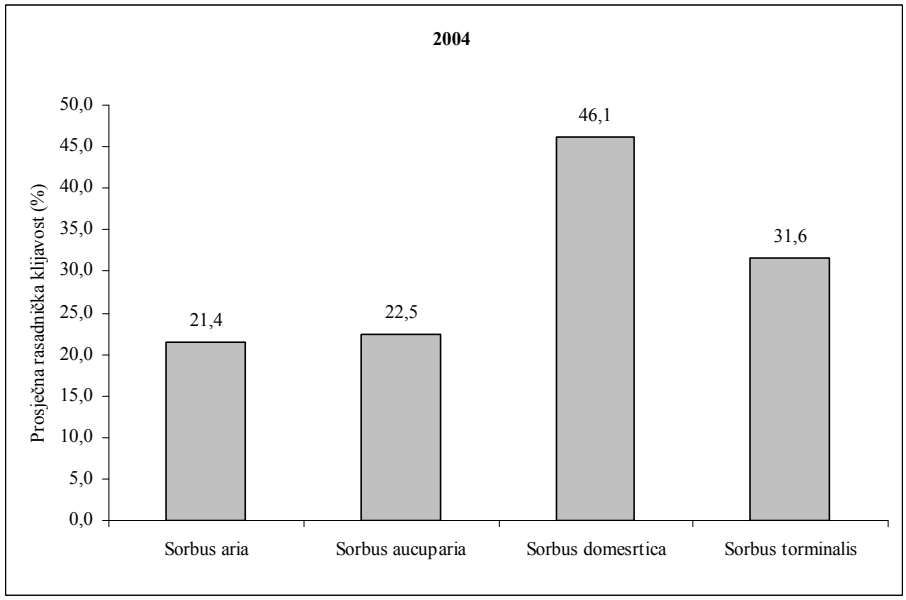
5.52. Prosječna rasadnička klijavost sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L. iz uroda 2003-2007. godine

Na slici 233. prikazana je prosječna rasadnička klijavost sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L. iz uroda 2003. godine. Prosječno najbolju rasadničku klijavost imalo je sjeme oskoruše (64,5%), slijedi rasadnička klijavost sjemena brekinje (44,0), mukinje (31,7%) odnosno jarebike (12,7%).



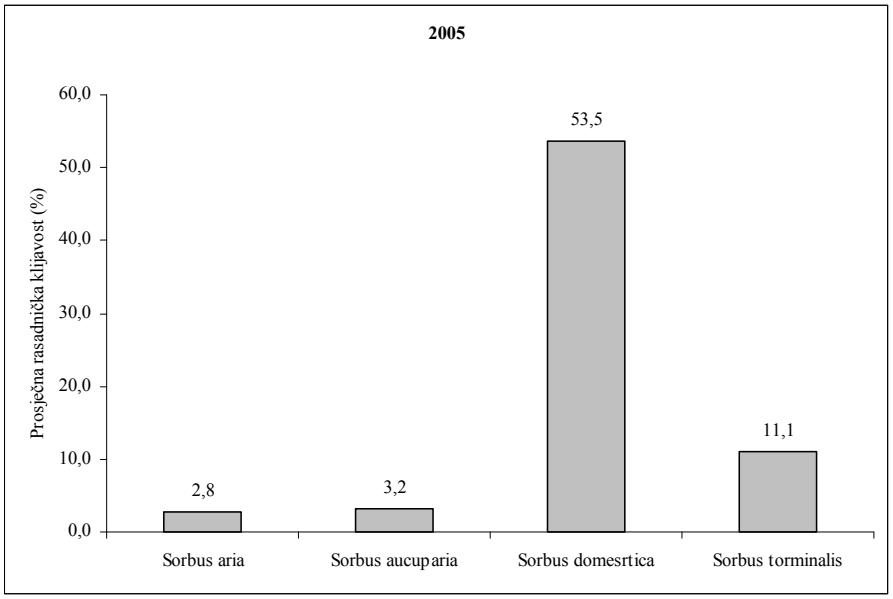
Slika 233. Prosječna rasadnička klijavost sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L. iz uroda 2003. godine

Na slici 234. prikazana je prosječna rasadnička klijavost sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L. iz uroda 2004. godine. Prosječno najbolju rasadničku klijavost, kao i 2003. godine imalo je sjeme oskoruše (46,1%), slijedi rasadnička klijavost sjemena brekinje (31,6), jarebike (22,5%) odnosno mukinje (21,4%).



Slika 234. Prosječna rasadnička klijavost sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L. iz uroda 2004. godine

Na slici 235. prikazana je prosječna rasadnička klijavost sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L. iz uroda 2005. godine. Prosječno najbolju rasadničku klijavost imalo je sjeme oskoruše (53,5%), slijedi rasadnička klijavost sjemena brekinje (11,1), jarebike (3,2%) odnosno mukinje (2,8%).

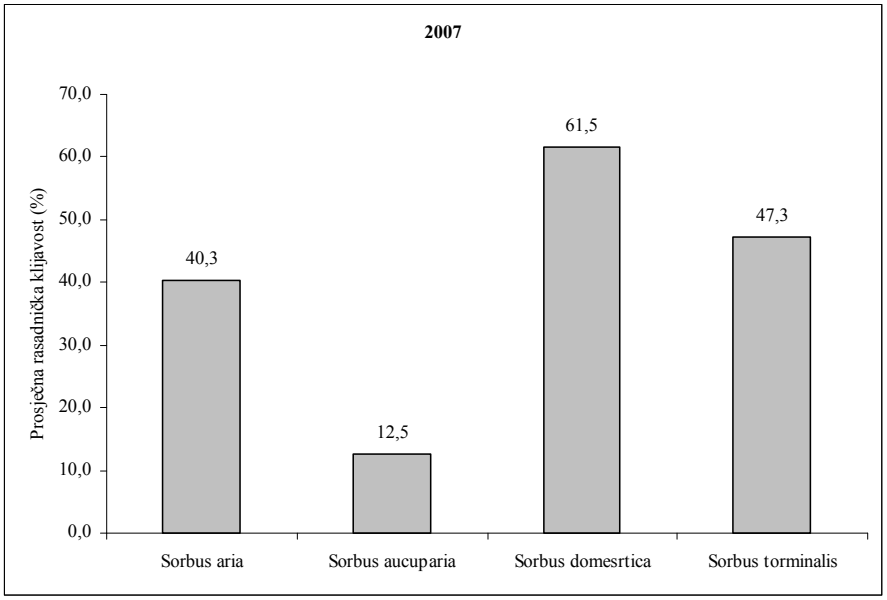


Slika 235. Prosječna rasadnička klijavost sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L. iz uroda 2005. godine

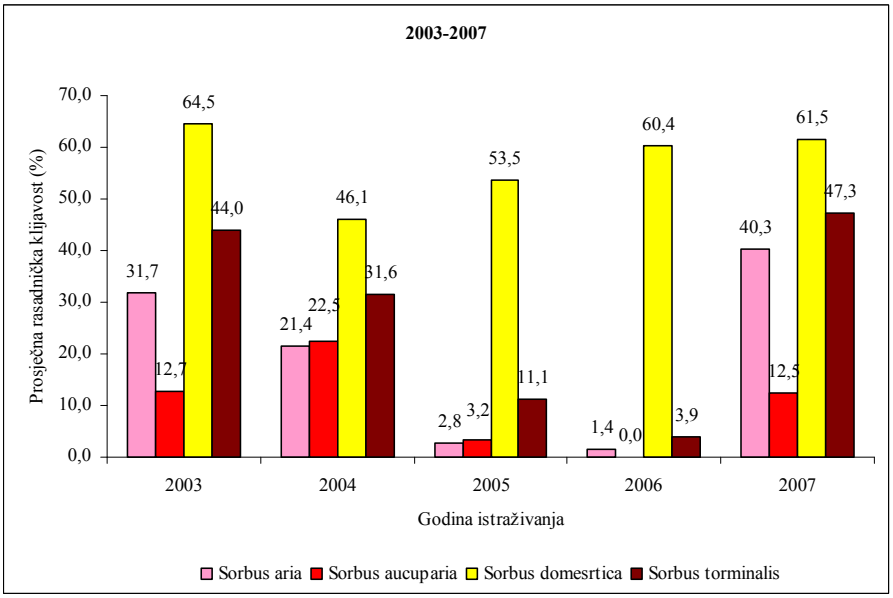
Na slici 236. prikazana je prosječna rasadnička klijavost sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L. iz uroda 2006. godine. Dobru rasadničku klijavost imalo je sjeme oskoruše (60,4%) a ostale tri vrste vrlo slabu ili nikakvu. Tako je prosječna rasadnička klijavost sjemena brekinje iznosila 3,9%, sjemena mukinje 1,4% dok sjeme jarebike nije uopće proklijalo (0,0%).

Slika 236. Prosječna rasadnička klijavost sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L. iz uroda 2006. godine

Na slici 237. prikazana je prosječna rasadnička klijavost sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L. iz uroda 2007. godine. Prosječno najbolju rasadničku klijavost imalo je sjeme oskoruše (61,5%), slijedi sjeme brekinje (47,3%), mukinje (40,3%) i jarebike (12,5%).

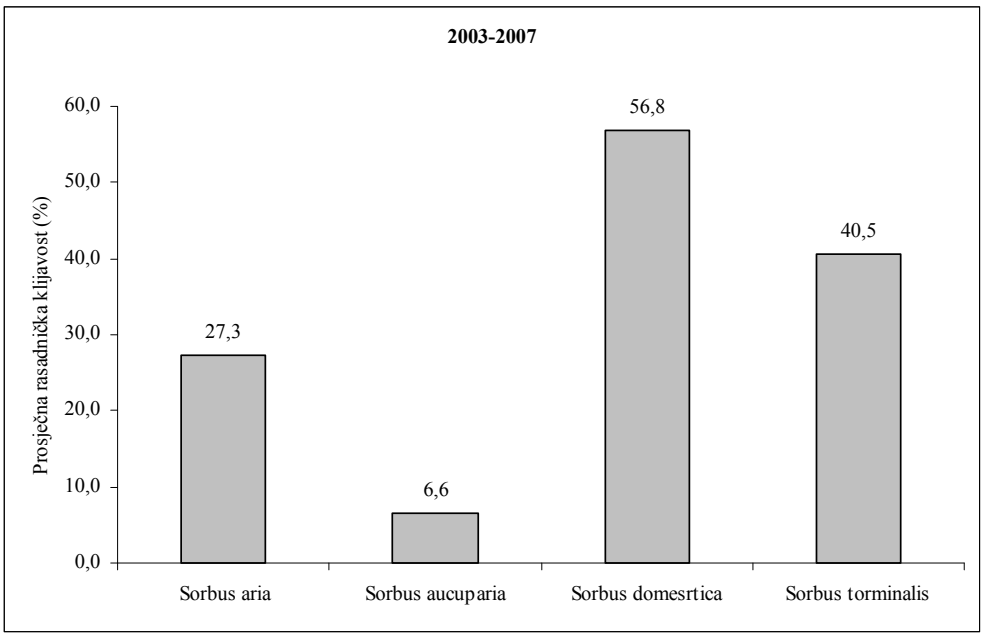


Slika 237. Prosječna rasadnička klijavost sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L. iz uroda 2007. godine



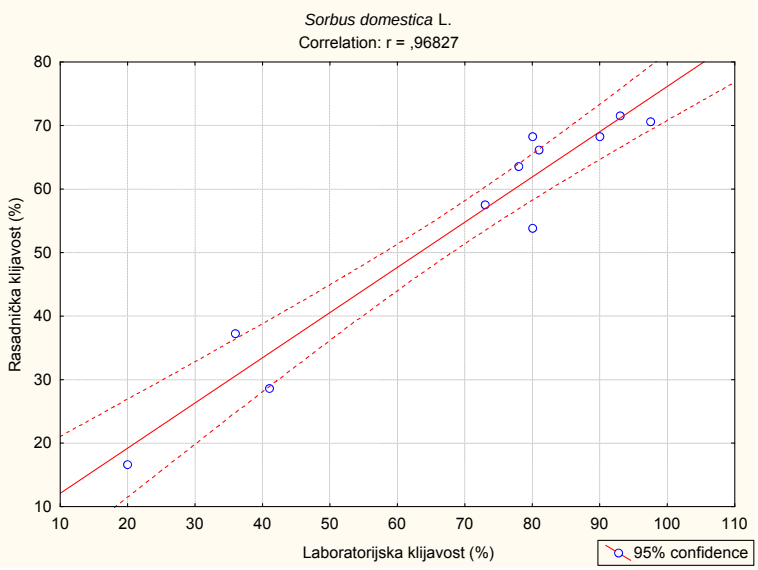
Slika 238. Prosječna rasadnička klijavost sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L. po godinama uroda (2003-2007).

Na slici 239. prikazana je prosječna rasadnička klijavost sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L. za istraživano razdoblje od 2003-2007. godine. Tijekom pet kontinuiranih godina istraživanja, najbolju rasadničku klijavost imalo je sjeme oskoruše (56,8%) a najlošiju sjeme jarebike (6,6%). Prosječna rasadnička klijavost sjemena brekinje iznosila je 40,5% a sjemena mukinje 27,3%.



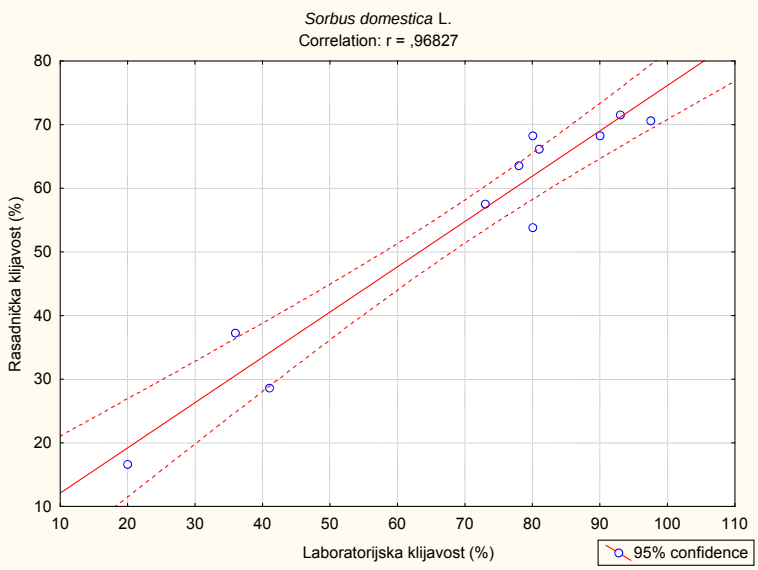
Slika 239. Petogodišnji prosjek rasadničke klijavosti sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L. (urodi od 2003-2007 godine).

5.53. Ovisnost između laboratorijske i rasadničke klijavosti sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L.



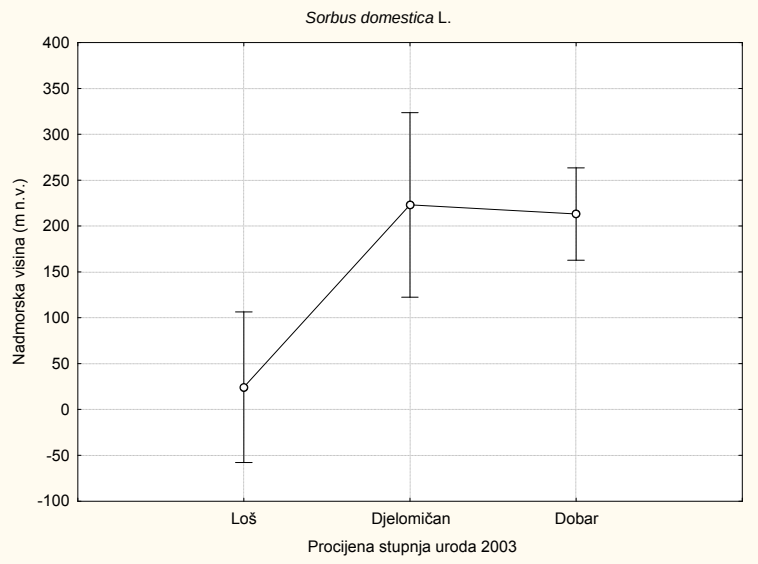
Slika 240. Ovisnost između laboratorijske i rasadničke klijavosti sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) iz uroda 2003, 2004 i 2007. godine

Korelacijskom analizom dokazana je pozitivna i vrlo visoka povezanost između laboratorijske i rasadničke klijavosti sjemena mukinje (*Sorbus aria* L.) iz uroda 2003, 2004 i 2007. godine (r=0,94030).
Korelacijskom analizom dokazana je pozitivna i vrlo visoka povezanost između laboratorijske i rasadničke klijavosti sjemena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) iz uroda 2003, 2004 i 2007. godine (r=0,87388).



Slika 241. Ovisnost između laboratorijske i rasadničke klijavosti sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) iz uroda 2003, 2004 i 2007. godine

Korelacijskom analizom dokazana je pozitivna i vrlo visoka povezanost između laboratorijske i rasadničke klijavosti sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) iz uroda 2003, 2004 i 2007. godine (r=0,96827).

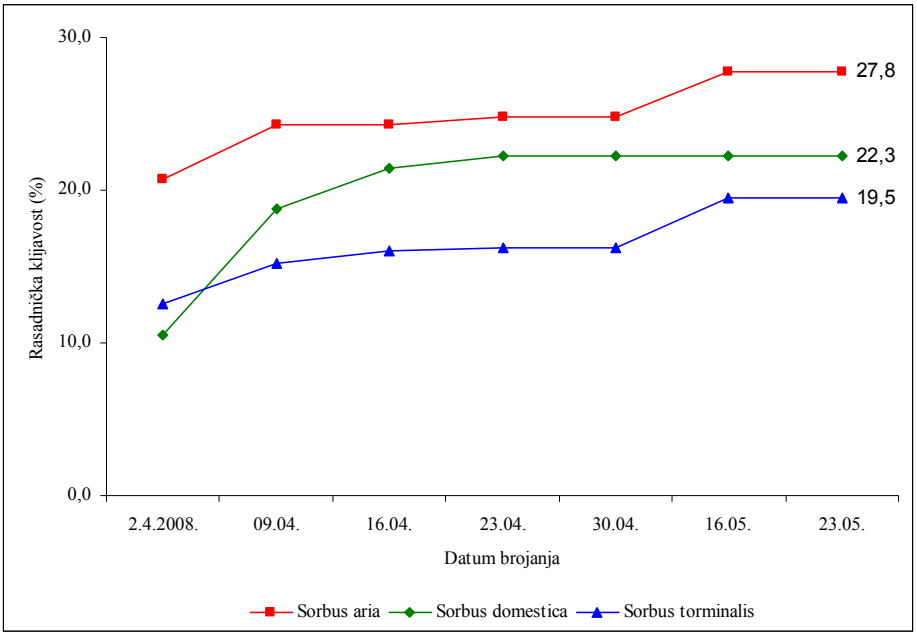


Slika 242. Ovisnost između laboratorijske i rasadničke klijavosti sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) iz uroda 2003, 2004 i 2007. godine

Korelacijskom analizom dokazana je pozitivna i značajna povezanost između laboratorijske i rasadničke klijavosti sjemena brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) iz uroda 2003, 2004 i 2007. godine (r=0,68408).

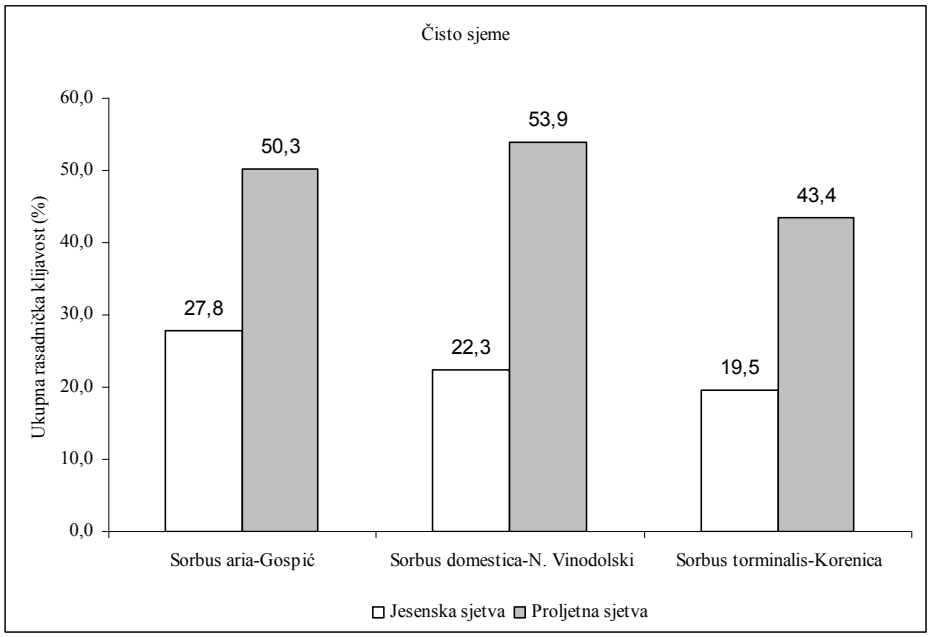
5.54. Rasadnička klijavost sjemena nekih vrsta roda *Sorbus* L. s obzirom na vrijeme sjetve i čišćenje sjemena

Na slici 243. prikazana je kumulativna rasadnička klijavost nestratificiranog čistog sjemena (bez usploda) tri vrste roda *Sorbus* L. posijanog u jesen.



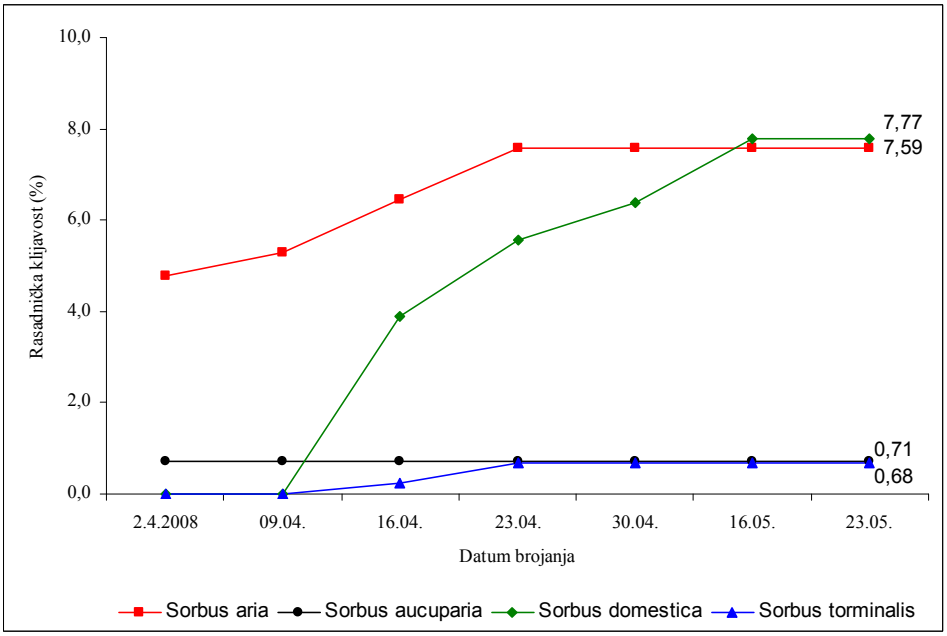
Slika 243. Kumulativna rasadnička klijavost nestratificiranog čistog sjemena (bez usploda) tri vrste roda *Sorbus* L. posijanog u jesen

Nestratificirano i očišćeno sjeme tri vrste roda *Sorbus* L. koje je posijano u jesen 2007. godine počelo je sa nicanjem krajem ožujka 2008. godine. Najbolju rasadničku klijavost imalo je sjeme mukinje (27,8%), slijedi rasadnička klijavost sjemena oskoruše (22,3%) odnosno brekinje (19,5%). Na slici 244. prikazana je ukupna rasadnička klijavost nestratificiranog, čistog sjemena, tri vrste roda *Sorbus* L. posijanog u jesen, odnosno stratificiranog sjemena posijanog u proljeće. Kod sve tri vrste, proljetna sjetva dala je bolje rezultate od jesenske. Stratificirano sjeme mukinje, posijano u proljeće, imalo je za 22,5% veću rasadničku klijavost od nestratificiranog sjemena posijanog u jesen. Stratificirano sjeme oskoruše, posijano u proljeće, imalo je za 31,6% veću rasadničku klijavost od nestratificiranog sjemena posijanog u jesen. Stratificirano sjeme brekinje, posijano u proljeće, imalo je za 23,9% veću rasadničku klijavost od nestratificiranog sjemena posijanog u jesen.



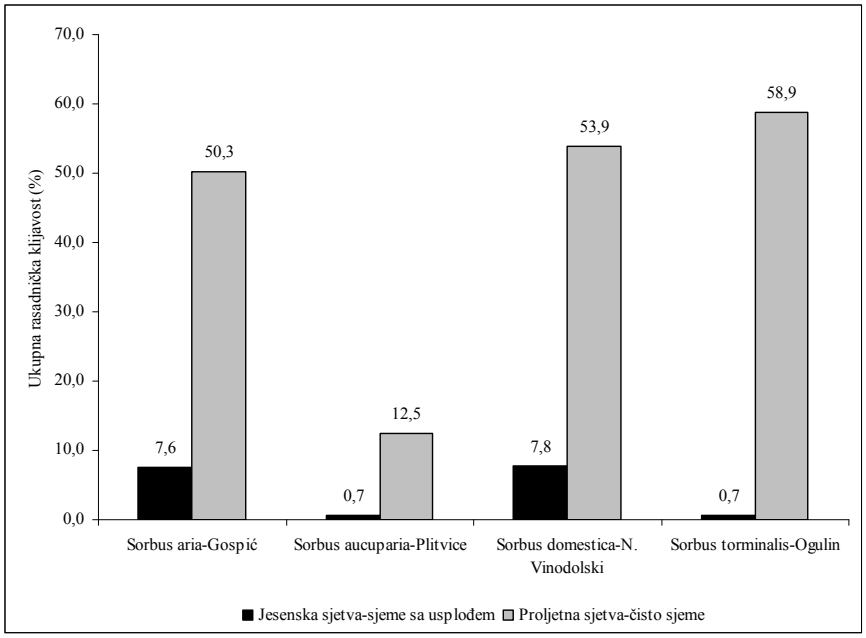
Slika 244. Ukupna rasadnička klijavost čistog sjemena tri vrste roda *Sorbus* L. posijanog u jesen odnosno proljeće

Na slici 245. prikazana je kumulativna rasadnička klijavost sjemena sa usplođem četiri vrste roda *Sorbus* L. posijanog u jesen.



Slika 245. Kumulativna rasadnička klijavost sjemena sa usplođem četiri vrste roda *Sorbus* L. posijanog u jesen

Sjeme sa usplođem četiri vrste roda *Sorbus* L. koje je posijano u jesen 2007. godine počelo je sa nicanjem krajem ožujka 2008. godine. Najbolju rasadničku klijavost imalo je sjeme oskoruše (7,77%), slijedi rasadnička klijavost sjemena mukinje (7,59%), jarebike (0,71%) odnosno brekinje (0,68%). Na slici 246. prikazana je ukupna rasadnička klijavost sjemena sa usplođem četiri vrste roda *Sorbus* L. posijanog u jesen odnosno očišćenog stratificiranog sjemena posijanog u proljeće. Kod sve četiri vrste, proljetna sjetva očišćenog i stratificiranog sjemena dala je daleko bolje rezultate od jesenske sjetve sjemena sa usplođem. Očišćeno i stratificirano sjeme mukinje, posijano u proljeće, imalo je čak za 42,7% veću rasadničku klijavost od nestratificiranog sjemena posijanog u jesen zajedeno sa usplođem. Očišćeno i stratificirano sjeme jarebike, posijano u proljeće, imalo je za 11,8% veću rasadničku klijavost od nestratificiranog sjemena posijanog u jesen zajedeno sa usplođem. Očišćeno i stratificirano sjeme oskoruše, posijano u proljeće, imalo je čak za 46,1% veću rasadničku klijavost od nestratificiranog sjemena posijanog u jesen zajedeno sa usplođem. Očišćeno i stratificirano sjeme brekinje, posijano u proljeće, imalo je čak za 58,2% veću rasadničku klijavost od nestratificiranog sjemena posijanog u jesen zajedeno sa usplođem.



Slika 246. Ukupna rasadnička klijavost sjemena sa usplođem četiri vrste roda *Sorbus* L. posijanog u jesen odnosno očišćenog stratificiranog sjemena posijanog u proljeće

5.55. Visinski rast i prirast sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 tijekom 2004., 2005., 2007. i 2008. godine

Tablica 185. Deskriptivna statistika visina sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2004. godine

Lokalitet	N	Visina sadnica 14.05.2004.					Visina sadnica 27.05.2004.					Visina sadnica 14.06.2004.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	28	28	4	1	27	30	41	2	0	40	42	59	12	2	55	64
Gospić	27	34	3	1	32	35	47	4	1	45	48	72	16	3	65	78
Plitvice	11	25	5	1	22	28	36	4	1	33	39	59	13	4	51	68
Medvednica	9	20	5	2	16	24	34	5	2	30	39	52	14	5	41	63
Total	**75**	**29**	**6**	**1**	**27**	**30**	**41**	**6**	**1**	**40**	**43**	**63**	**15**	**2**	**59**	**66**

Lokalitet	N	Visina sadnica 25.06.2004.					Visina sadnica 12.07.2004.					Visina sadnica 30.07.2004.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	28	67	22	4	58	75	77	21	4	69	85	65	22	4	57	74
Gospić	27	94	15	3	88	100	90	22	4	82	99	96	23	4	87	105
Plitvice	11	92	33	10	70	114	100	32	10	78	122	103	33	10	80	125
Medvednica	9	68	21	7	52	85	87	52	17	47	126	114	68	23	62	166
Total	**75**	**80**	**25**	**3**	**75**	**86**	**86**	**29**	**3**	**80**	**93**	**88**	**37**	**4**	**79**	**96**

Lokalitet	N	Visina sadnica 06.09.2004.					Visina sadnica 04.10.2004.					Visina sadnica 17.11.2004.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	28	67	23	4	58	75	86	22	4	78	94	87	22	4	78	95
Gospić	27	100	27	5	89	110	102	31	6	90	114	102	31	6	90	114
Plitvice	11	108	31	9	86	129	116	30	9	96	136	117	31	9	96	138
Medvednica	9	132	74	25	75	188	134	71	24	79	188	135	71	24	81	189
Total	**75**	**92**	**41**	**5**	**83**	**102**	**102**	**38**	**4**	**93**	**111**	**102**	**38**	**4**	**94**	**111**

Tablica 186. Deskriptivna statistika promjera vrata korijena sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2004. godine

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 14.05.2004.					Promjer vrata korijena 27.05.2004.					Promjer vrata korijena 14.06.2004.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	28	1,28	0,14	0,02	1,24	1,32	1,42	0,18	0,02	1,37	1,47	1,56	0,16	0,02	1,51	1,60
Gospić	27	1,31	0,17	0,02	1,26	1,36	1,38	0,17	0,02	1,34	1,43	1,63	0,15	0,02	1,58	1,67
Plitvice	11	1,30	0,08	0,03	1,24	1,37	1,38	0,13	0,05	1,27	1,48	1,61	0,16	0,06	1,47	1,75
Medvednica	9	1,29	0,19	0,07	1,14	1,45	1,38	0,20	0,07	1,21	1,54	1,48	0,10	0,04	1,39	1,57
Total	**75**	**1,30**	**0,15**	**0,01**	**1,27**	**1,32**	**1,40**	**0,17**	**0,02**	**1,37**	**1,43**	**1,59**	**0,16**	**0,01**	**1,56**	**1,62**

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 25.06.2004.					Promjer vrata korijena 12.07.2004.					Promjer vrata korijena 30.07.2004.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	28	1,84	0,13	0,02	1,80	1,88	2,09	0,41	0,06	1,97	2,20	2,53	0,63	0,09	2,35	2,70
Gospić	27	1,83	0,17	0,02	1,78	1,88	2,30	0,31	0,04	2,22	2,39	3,01	0,65	0,09	2,83	3,20
Plitvice	11	1,79	0,17	0,06	1,65	1,93	2,32	0,37	0,13	2,01	2,63	3,37	0,80	0,28	2,70	4,04
Medvednica	9	1,69	0,08	0,03	1,62	1,76	2,30	0,19	0,07	2,14	2,46	3,08	0,74	0,26	2,46	3,70
Total	**75**	**1,82**	**0,15**	**0,01**	**1,80**	**1,85**	**2,21**	**0,37**	**0,03**	**2,14**	**2,28**	**2,83**	**0,71**	**0,07**	**2,70**	**2,96**

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 06.09.2004.					Promjer vrata korijena 04.10.2004.					Promjer vrata korijena 17.11.2004.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	28	2,93	1,14	0,16	2,61	3,25	3,81	1,65	0,23	3,34	4,27	4,31	1,35	0,19	3,93	4,69
Gospić	27	3,69	1,05	0,15	3,39	3,98	4,02	1,33	0,19	3,65	4,40	4,34	1,56	0,22	3,91	4,78
Plitvice	11	5,01	0,56	0,20	4,54	5,48	5,69	0,93	0,33	4,91	6,46	7,01	1,29	0,46	5,93	8,08
Medvednica	9	5,17	1,31	0,46	4,07	6,27	5,90	1,93	0,68	4,29	7,52	8,07	2,99	1,06	5,56	10,57
Total	**75**	**3,55**	**1,29**	**0,12**	**3,32**	**3,79**	**4,17**	**1,62**	**0,15**	**3,88**	**4,47**	**4,76**	**1,92**	**0,18**	**4,41**	**5,11**

Tablica 187. Deskriptivna statistika visina i promjera vrata korijena sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.*)* 1+0 u 2004. godini

	Datum	Starost	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Visina	14.05.2004.	1+0	75	25	24	9	42	43	7
	27.05.2004.			38	39	22	58	44	7
	14.06.2004.			55	53	29	119	293	17
	25.06.2004.			75	72	35	172	691	26
	12.07.2004.			76	72	37	214	782	28
	30.07.2004.			87	79	42	269	1420	38
	06.09.2004.			89	80	42	301	1639	40
	04.10.2004.			90	80	43	292	1608	40
	17.11.2004.			90	78	51	293	1550	39
Promjer	14.05.2004.	1+0	75	1,24	1,23	0,65	1,79	0,03	0,18
	27.05.2004.			1,35	1,32	1,02	1,96	0,04	0,19
	14.06.2004.			1,53	1,52	1,06	2,06	0,04	0,19
	25.06.2004.			1,74	1,73	1,14	2,30	0,04	0,21
	12.07.2004.			2,10	2,07	1,17	3,12	0,17	0,41
	30.07.2004.			2,74	2,71	1,20	5,39	0,55	0,74
	06.09.2004.			3,47	3,18	1,24	7,46	1,65	1,29
	04.10.2004.			3,93	3,59	1,30	10,38	2,81	1,68
	17.11.2004.			4,51	3,96	1,52	13,42	3,88	1,97

Tablica 188. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.*)* 1+0 u 2004. godini

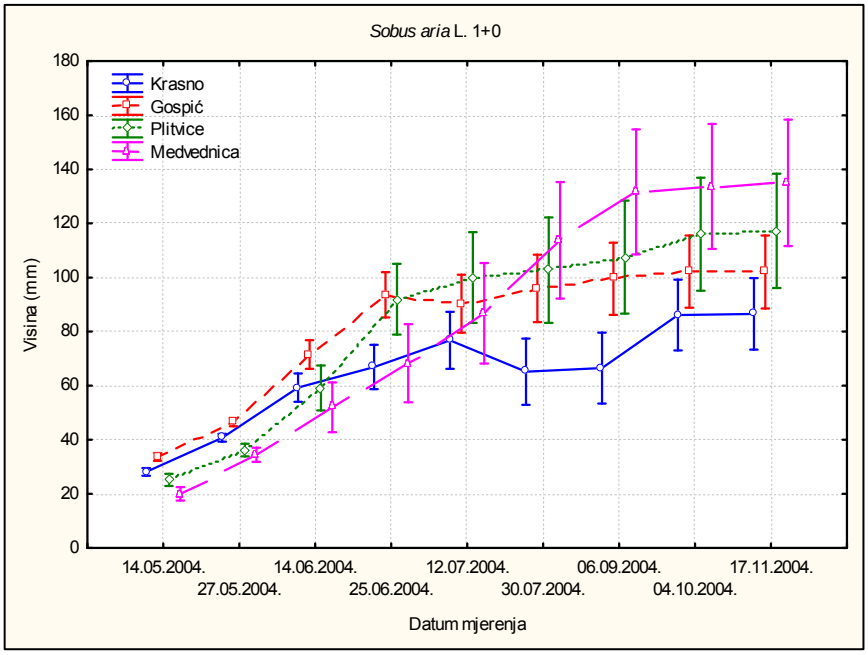
Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**3269304**	**1**	**3269304**	**725,1468**	**0,000000**
Lokalitet	**58863**	**3**	**19621**	**4,3520**	**0,007155**
Error	320101	71	4508		
Visina	**428985**	**8**	**53623**	**256,8602**	**0,000000**
Visina*Lokalitet	**63816**	**24**	**2659**	**12,7369**	**0,000000**
Error	118578	568	209		

Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica mukinje 1+0 u 2004. godini pokazala je postojanje statistički značajnih razlika između lokaliteta, visina i visina*lokalitet. Dobivene razlike u visinama govore nam kako su sadnice visinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom nisu dobivene statistički značajne razlike u visinama sadnica mjerenih 25.06. i 12.07., 25.06. i 30.07., 12.07. i 30.07. 12.07. i 06.09., 30.07. i 06.09. i 04.10. i 17.11.2004. godine. Između ovih datuma, kod sadnica nije postojala statistički značajna razlika u visinama, odnosno one nisu značajnije visinski prirašćivale.
Tukeyev test pokazao je statistički značajne razlike u visinskom rastu sadnica mukinje jedino između lokaliteta Gospić i Krasno (p=0,023079).

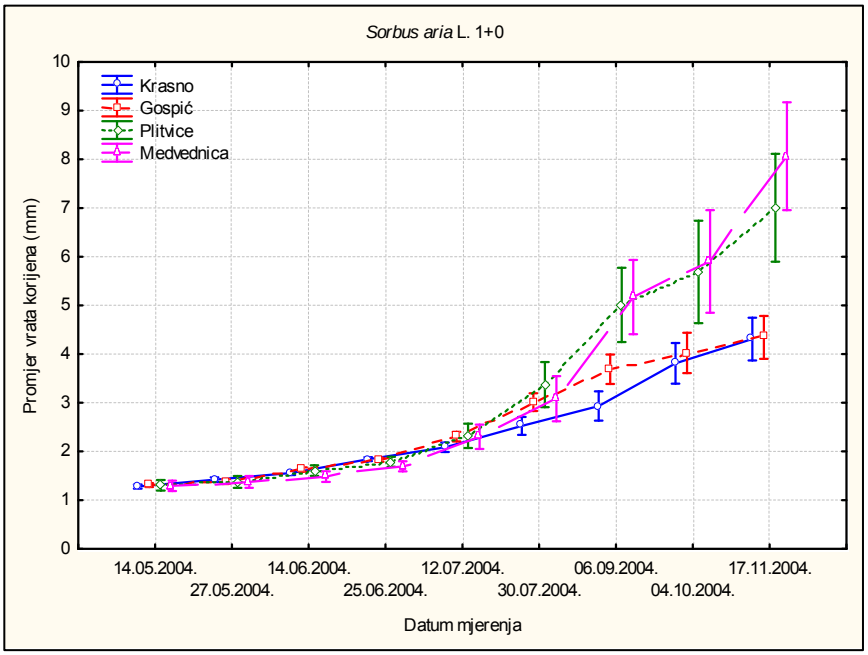
Tablica 189. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.*)* 1+0 u 2004. godini

Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**4245,838**	**1**	**4245,838**	**1182,572**	**0,000000**
Lokalitet	**90,459**	**3**	**30,153**	**8,398**	**0,000043**
Error	409,299	114	3,590		
Promjer	**1271,605**	**8**	**158,951**	**421,234**	**0,000000**
Promjer*Lokalitet	**176,139**	**24**	**7,339**	**19,449**	**0,000000**
Error	344,139	912	0,377		

Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica mukinje 1+0 u 2004. godini pokazala je postojanje statistički značajnih razlika između lokaliteta, promjera vrata korijena i promjera vrata korijena*lokalitet. Dobivene razlike u promjerima vrata korijena sadnica govore nam kako su sadnice debljinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom nisu dobivene statistički značajne razlike u promjerima vrata korijena sadnica mjerenih 14.05 i 27.05, 27.05. i 14.06. te 14.06. i 25.06. 2004. godine.
Između ovih datuma, kod sadnica nije postojala statistički značajna razlika u promjerima vrata korijena, odnosno one nisu značajnije debljinski prirašćivale.
Tukeyev test pokazao je statistički značajne razlike u debljinskom rastu sadnica mukinje između lokaliteta Plitvice i Krasno (p=0,003065), Plitvice i Gospić (p=0,034639), Medvednica i Krasno (p=0,000800) te Medvedndica i Gospić (p=0,010631). Na slikama 247. i 248. prikazan je visinski i debljinski rast sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2004. godine.

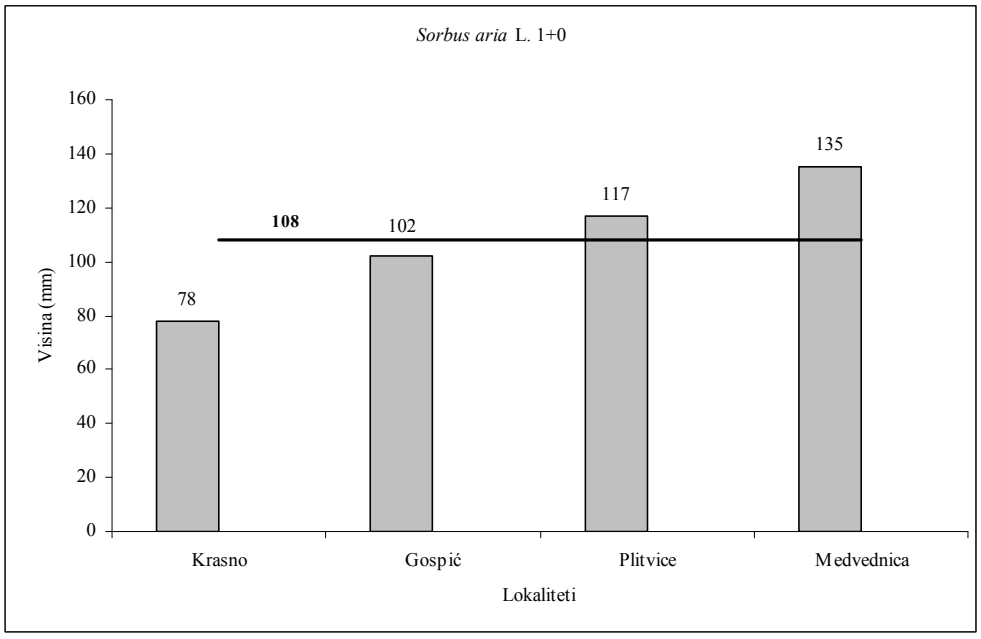


Slika 247. Visinski rast sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2004. godine



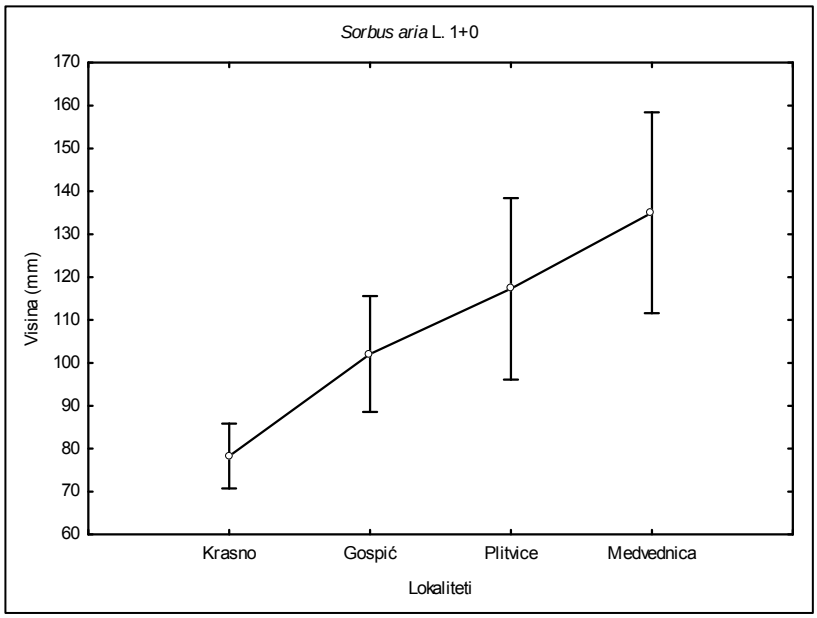
Slika 248. Debljinski rast sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2004. godine

Na slici 249. prikazane su visine i prosječna visina sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj na kraju 2004. godine. Najveću visinu na kraju vegetacije imale su sadnice mukinje sa lokaliteta Medvednica (135 mm) a najmanju sa lokaliteta Krasno (78 mm). Visina sadnica sa lokaliteta Gospić iznosila je 102 mm odnosno sa lokaliteta Plitvice 117 mm. Prosječna visina sadnica mukinje sa sva četiri lokaliteta na kraju prve vegetacije uzgoja u dunemanovim lijehama (1+0) iznosila je 108 mm.



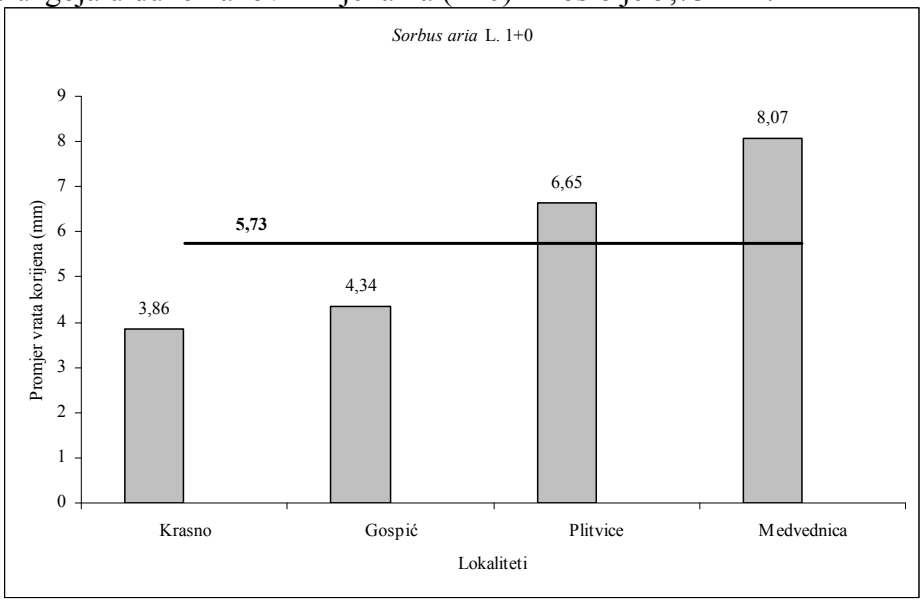
Slika 249. Visine i prosječna visina sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)

Analizom varijance za visinu sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.*)* 1+0 na kraju vegetacije 2004. godine utvrđene su statistički značajne razlike s obzirom na lokalitete (F=11,1640, p=0,000001). Visine sadnica sa lokaliteta Krasno statistički su se značajno razlikovale od lokaliteta Gospić (p=0,012618), Plitvice (p=0,003359) i Medvednica (p=0,000036).



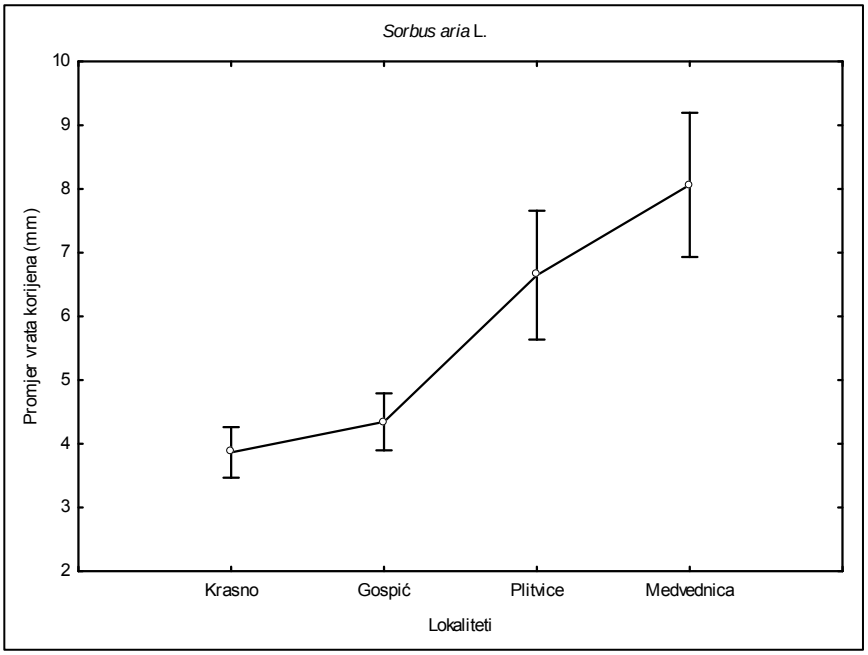
Slika 250. Visine sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)

Na slici 251. prikazan je promjer vrata korijena i prosječan promjer vrata korijena sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj na kraju 2004. godine. Najveći promjer vrata korijena, kao i visinu, na kraju vegetacije imale su sadnice mukinje sa lokaliteta Medvednica (8,07 mm) a najmanju sa lokaliteta Krasno (3,86 mm). Promjer vrata korijena sadnica sa lokalitea Gospić iznosio je 4,34 mm odnosno sa lokaliteta Plitvice 6,65 mm. Prosječan promjer vrata korijena sadnica mukinje sa sva četiri lokaliteta na kraju prve vegetacije uzgoja u dunemanovim lijehama (1+0) iznosio je 5,73 mm.

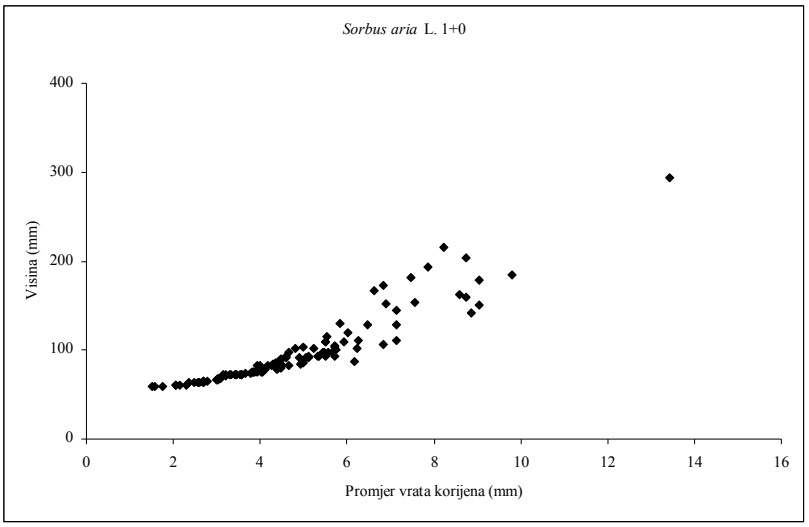


Slika 251. Promjer vrata korijena i prosječan promjer vrata korijena sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)

Analizom varijance za promjer vrata korijena sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.*)* 1+0 na kraju vegetacije 2004. godine utvrđene su statistički značajne razlike s obzirom na lokalitete (F=22,3248, p=0,000000). Promjer vrata korijena sadnica sa lokaliteta Krasno statistički se značajno razlikovao od lokaliteta Plitvice (p=0,000010). Statistički značajne razlike u promjeru vrata korijena dobivene su i i između lokaliteta Krasno i Medvednica (p=0,000008), Gospić i Medvednica (p=0,000008) te Gospić i Plitvice (p=0,000231).



Slika 252. Promjer vrata korijena sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)



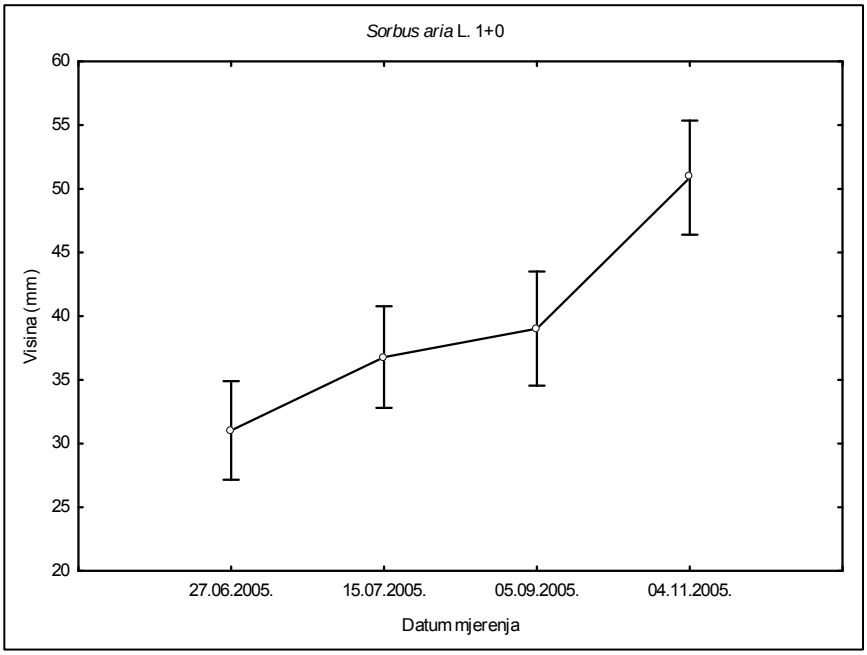
Slika 253. Ovisnost promjera vrata korijena i visina sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) nakon prve godine uzgoja (1+0)

Tablica 190. Deskriptivna statistika visina i promjera vrata korijena sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 sa lokaliteta Krasno u 2005. godini.

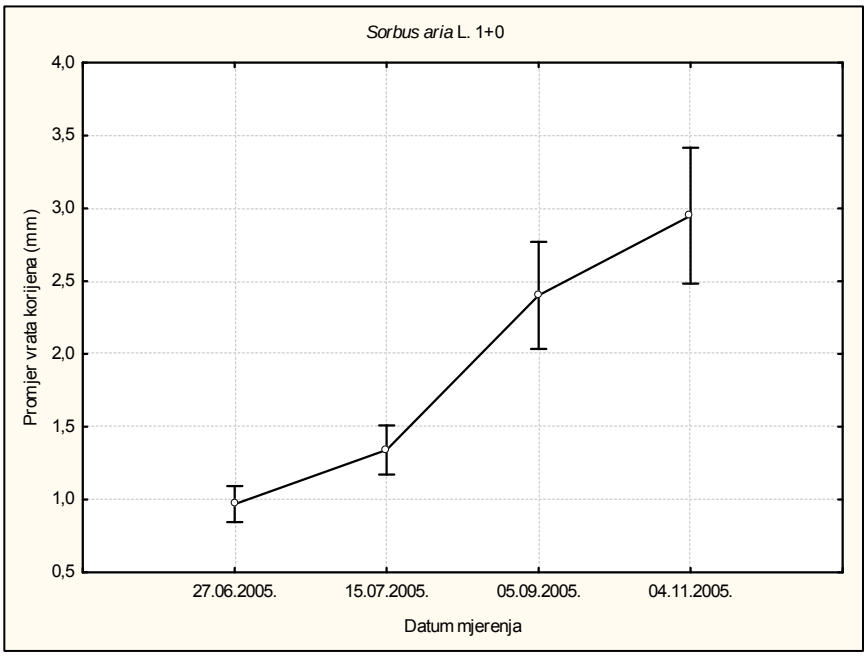
	Datum	Starost	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Visina	27.06.2005.	1+0	37	32	31	12	53	117	11
	15.07.2005.			39	40	21	65	131	11
	05.09.2005.			40	39	16	69	154	12
	04.11.2005.			51	45	37	92	160	13
Promjer	27.06.2005.	1+0	37	0,94	0,80	0,41	1,58	0,12	0,34
	15.07.2005.			1,31	1,23	0,49	2,38	0,22	0,46
	05.09.2005.			2,59	2,23	0,80	8,85	2,20	1,48
	04.11.2005.			2,95	2,61	1,05	7,70	1,73	1,31

Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica mukinje 1+0 sa lokaliteta Krasno u 2005. godini pokazala je postojanje statistički značajnih razlika između visina (F=17,045, p=0,000000) što znači da su sadnice visinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD testom nisu dobivene su statistički značajne razlike u visinama sadnica između datuma mjerenja 27.06. i 15.07. (p=0,189790) te 15.07. i 05.09.2005. (p=0,861284) godine što znači da u navedenom periodu sadnice nisu značajnije visinski prirašćivale.

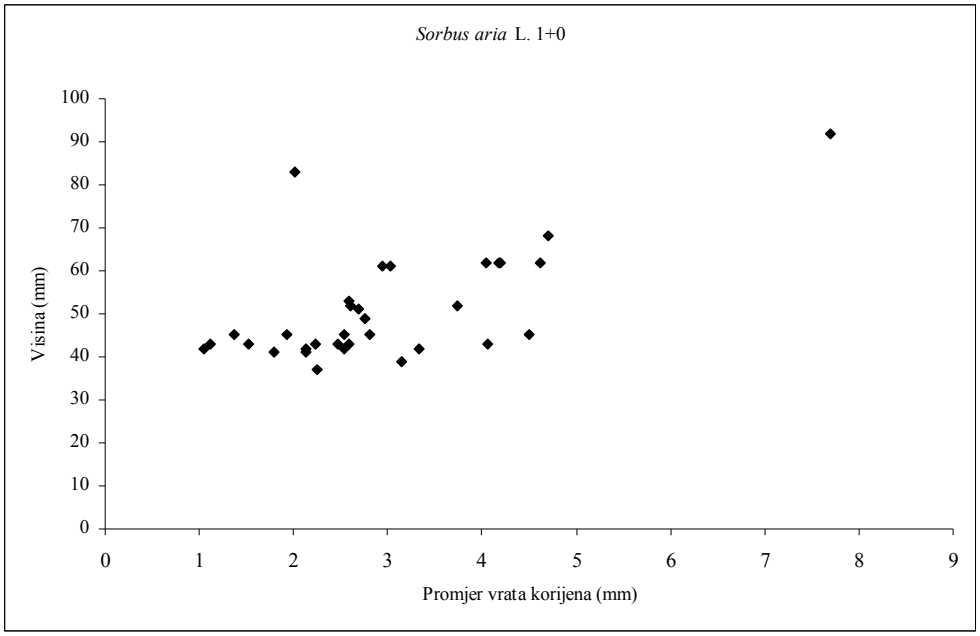
Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica mukinje 1+0 sa lokaliteta Krasno u 2005. godini pokazala je postojanje statistički značajnih razlika između promjera (F=36,9107, p=0,000000) što znači da su sadnice debljinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom nisu dobivene su statistički značajne razlike u promjeru vrata korijena između datuma mjerenja 27.06. i 15.07. (p=0,310381) te 05.09. i 04.11.2005. (p=0,057467) godine što znači da u navedenom periodu sadnice nisu značajnije debljinski prirašćivale.
Na slikama 254. i 255. prikazan je visinski i debljinski rast sadnica mukinje 1+0 sa lokaliteta Krasno u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine



Slika 254. Visinski rast sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 sa lokaliteta Krasno u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine



Slika 255. Debljinski rast sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 sa lokaliteta Krasno u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine



Slika 256. Ovisnost promjera vrata korijena i visina sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 sa lokaliteta Krasno u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)

Tablica 191. Deskriptivna statistika visina sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2007. godine.

Lokalitet	N	Visina sadnica 19.06.2007.					Visina sadnica 27.07.2007.					Visina sadnica 21.11.2007.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	6	61,33	26,10	10,65	33,95	88,72	118,83	71,50	29,19	43,80	193,86	181,50	110,63	45,16	65,41	297,59
Gospić	9	64,89	27,62	9,21	43,65	86,12	124,33	71,91	23,97	69,06	179,61	171,33	95,97	31,99	97,56	245,10
Plitvice	2	61,00	12,73	9,00	-53,36	175,36	82,50	13,44	9,50	-38,21	203,21	121,00	29,70	21,00	-145,83	387,83
Total	**17**	**63,18**	**24,66**	**5,98**	**50,50**	**75,85**	**117,47**	**66,14**	**16,04**	**83,47**	**151,48**	**169,00**	**93,99**	**22,80**	**120,67**	**217,33**

Tablica 192. Deskriptivna statistika promjera vrata korijena sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2007. godine.

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 19.06.2007.					Promjer vrata korijena 27.07.2007.					Promjer vrata korijena 21.11.2007.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	6	2,07	0,32	0,13	1,74	2,41	4,33	0,95	0,39	3,33	5,32	8,07	3,03	1,24	4,90	11,25
Gospić	9	2,16	0,50	0,17	1,77	2,55	4,51	1,48	0,49	3,37	5,66	7,47	2,48	0,83	5,57	9,37
Plitvice	2	2,40	0,06	0,04	1,82	2,97	4,80	0,30	0,21	2,13	7,47	9,10	0,83	0,59	1,66	16,53
Total	**17**	**2,16**	**0,41**	**0,10**	**1,95**	**2,37**	**4,48**	**1,19**	**0,29**	**3,87**	**5,09**	**7,87**	**2,50**	**0,61**	**6,59**	**9,16**

Tablica 193. Deskriptivna statistika visina i promjera vrata korijena sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 u 2007. godini.

	Datum	Starost	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Visina	19.06.2007.	1+0	19	64	63	32	128	549	23
	27.07.2007.		17	117	103	35	239	4374	66
	21.11.2007.			169	142	52	355	8835	94
Promjer	19.06.2007.	1+0	19	2,14	2,11	1,56	3,08	0,18	0,42
	27.07.2007.		17	4,48	4,59	2,53	6,40	1,41	1,19
	21.11.2007.			7,87	8,51	3,22	11,96	6,26	2,50

Tablica 194. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2007. godine

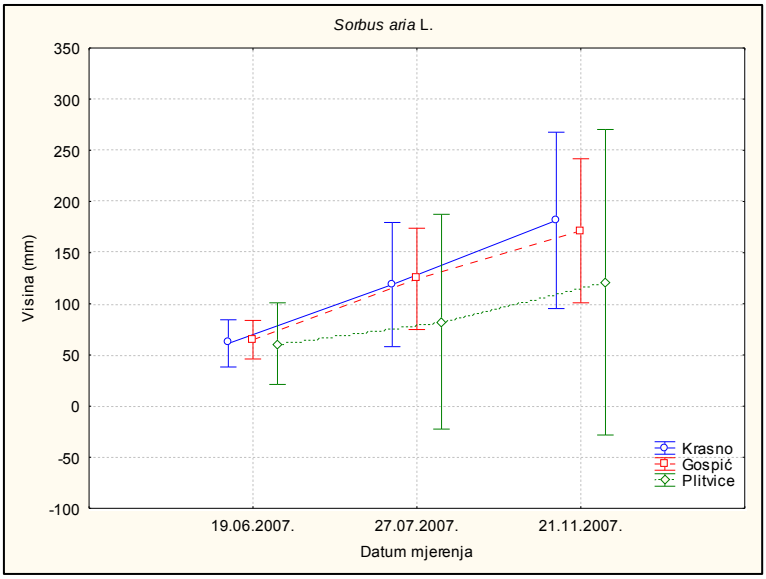
Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**417266,0**	**1**	**417266,0**	**36,20769**	**0,000032**
Lokalitet	5479,3	2	2739,6	0,23773	0,791535
Error	161339,4	14	11524,2		
Visina	**52828,4**	**2**	**26414,2**	**14,44590**	**0,000049**
Visina*Lokalitet	3052,4	4	763,1	0,41734	0,794691
Error	51197,7	28	1828,5		

Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica mukinje 1+0 sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2007. godini pokazala je statistički značajne razlike jedino između visina što nam govori kako su sadnice značajno visinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom utvrđena je statistički značajna razlika u visinama sadnica između sva tri datuma mjerenja.

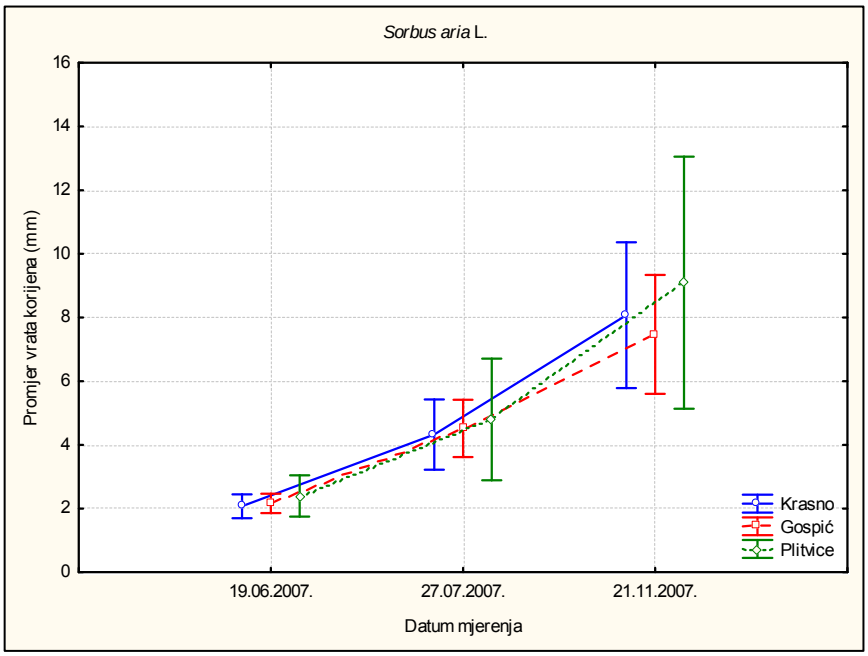
Tablica 195. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2007. godine

Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**864,2823**	**1**	**864,2823**	**208,4556**	**0,000000**
Lokalitet	2,5136	2	1,2568	0,3031	0,743231
Error	58,0457	14	4,1461		
Promjer	**211,9525**	**2**	**105,9762**	**47,6972**	**0,000000**
Promjer*Lokalitet	2,6823	4	0,6706	0,3018	0,874252
Error	62,2119	28	2,2219		

Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica mukinje 1+0 sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2007. godini, također je pokazala statistički značajne razlike jedino između promjera vrata korijena što znači kako su sadnice debljinski značajno prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom utvrđena je statistički značajna razlika u promjerima vrata korijena sadnica između sva tri datuma mjerenja.
Na slikama 257. i 258. prikazan je visinski i debljinski rast sadnica mukinje 1+0 sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2007. godine

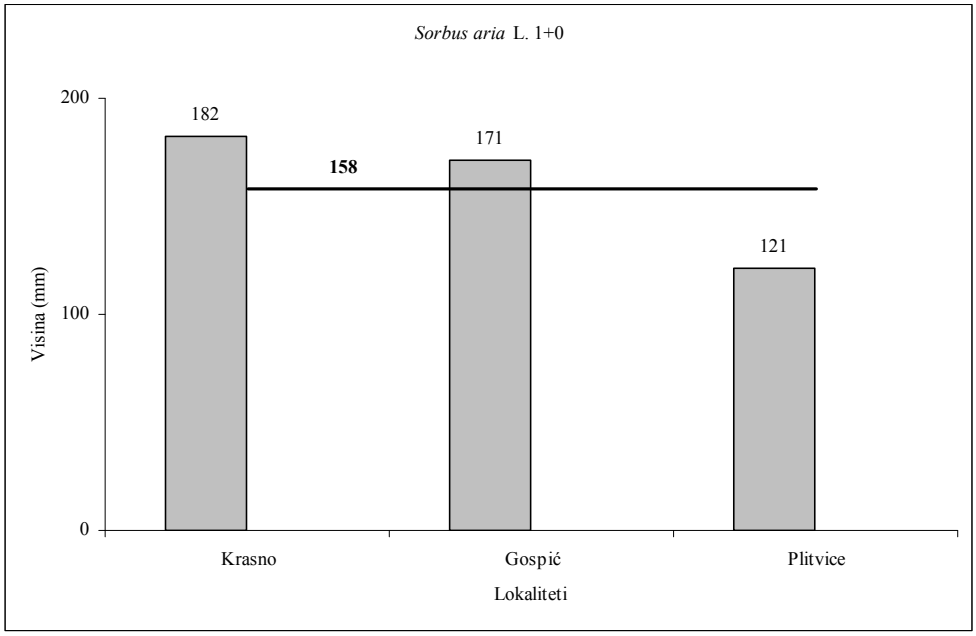


Slika 257. Visinski rast sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2007. godine



Slika 258. Debljinski rast sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2007. godine

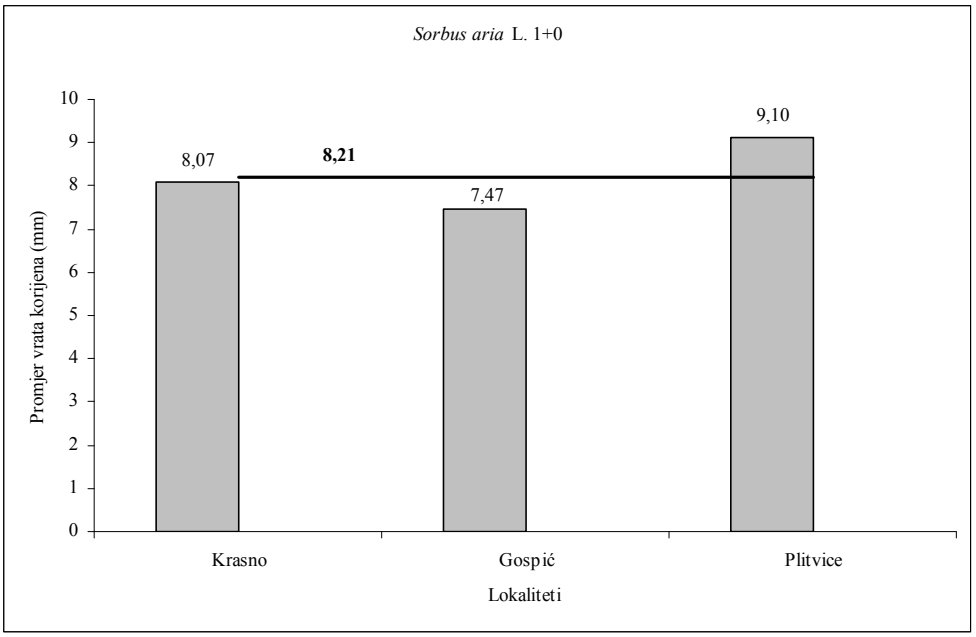
Na slici 259. prikazane su visine i prosječna visina sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj na kraju 2007. godine. Najveću visinu imale su sadnice sa lokaliteta Krasno (1822 mm) a najmanju sa lokaliteta Plitvice (121 mm). Visina sadnica sa lokaliteta Gospić iznosila je 171 mm, dok je prosječna visina sa sva tri lokaliteta na kraju prve vegetacije uzgoja u dunemanovim lijehama (1+0) iznosila je 158 mm.



Slika 259. Visine i prosječna visina sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)

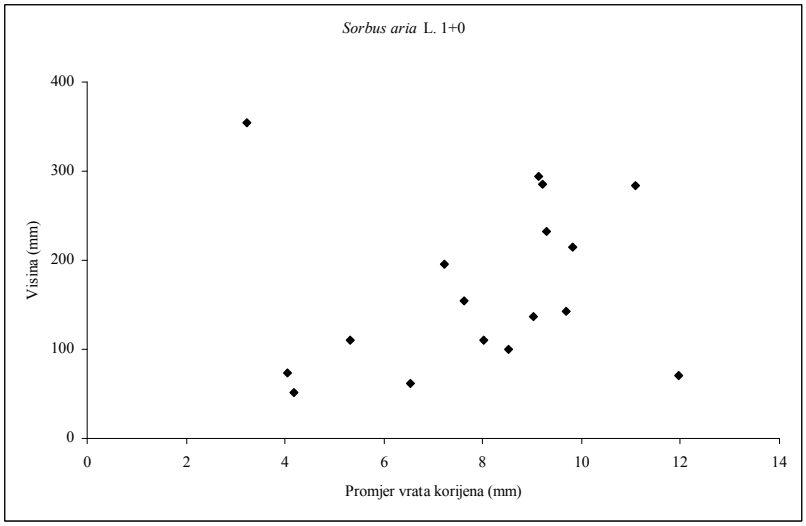
Na slici 260. prikazan je promjer vrata korijena i prosječan promjer vrata korijena sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj na kraju 2007. godine.

Najveći promjer vrata korijena imale su sadnice sa lokaliteta Plitvice (9,10 mm) a najmanji sa lokaliteta Gospić (7,47 mm). Promjer vrata korijena sadnica sa lokaliteta Krasno iznosilo je 8,07 mm, dok je prosječan promjer vrata korijena sa sva tri lokaliteta na kraju prve vegetacije uzgoja u dunemanovim lijehama (1+0) iznosio 8,21 mm.
Analizom varijance nisu utvrđene statistički značajne razlike u visinama sadnica mukinje između lokaliteta (F=0,28847, p=0,753760).



Slika 260. Promjer vrata korijena i prosječan promjer vrata korijena sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)

Analizom varijance nisu utvrđene statistički značajne razlike u promjeru vrata korijena sadnica mukinje između lokaliteta (F=0,3431, p=0,715337).



Slika 261. Ovisnost promjera vrata korijena i visina sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)

Tablica 196. Deskriptivna statistika visina sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2008. godine.

Lokalitet	N	Visina sadnica 01.07.2008.					Visina sadnica 25.07.2008.					Visina sadnica 24.10.2008.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	54	48	17	2	44	53	61	27	4	53	68	68	29	4	60	76
Gospić	53	52	23	3	46	58	67	34	5	58	77	76	39	5	65	87
Plitvice	50	54	26	4	47	61	66	34	5	57	76	75	35	5	65	85
Medvednica	47	62	30	4	53	71	87	41	6	75	99	98	44	6	85	111
Total	**204**	**54**	**25**	**2**	**50**	**57**	**70**	**35**	**2**	**65**	**75**	**79**	**38**	**3**	**73**	**84**

Tablica 197. Deskriptivna statistika promjera vrata korijena sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2008. godine.

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 01.07.2008.					Promjer vrata korijena 25.07.2008.					Promjer vrata korijena 24.10.2008.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	54	1,75	0,37	0,05	1,65	1,85	2,38	0,69	0,09	2,19	2,57	3,18	1,12	0,15	2,88	3,49
Gospić	53	1,97	0,49	0,07	1,83	2,10	2,65	0,79	0,11	2,43	2,87	4,00	1,75	0,24	3,52	4,49
Plitvice	50	2,04	0,45	0,06	1,91	2,17	2,86	0,78	0,11	2,63	3,08	4,71	1,71	0,24	4,22	5,19
Medvednica	47	1,76	0,44	0,06	1,63	1,89	2,45	0,69	0,10	2,25	2,65	4,12	1,50	0,22	3,68	4,56
Total	**204**	**1,88**	**0,45**	**0,03**	**1,82**	**1,94**	**2,58**	**0,76**	**0,05**	**2,48**	**2,69**	**3,99**	**1,62**	**0,11**	**3,76**	**4,21**

Tablica 198. Deskriptivna statistika visina i promjera vrata korijena sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 u 2008. godini.

	Datum	Starost	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Visina	01.07.2008.	1+0	229	52	47	12	145	607	25
	25.07.2008.		224	68	60	13	187	1238	35
	24.10.2008.		204	79	69	3	221	1474	38
Promjer	01.07.2008.	1+0	229	1,85	1,83	0,89	3,30	0,21	0,46
	25.07.2008.		224	2,54	2,55	0,71	4,82	0,61	0,78
	24.10.2008.		204	3,99	3,92	1,00	8,99	2,63	1,62

Tablica 199. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2008. godine

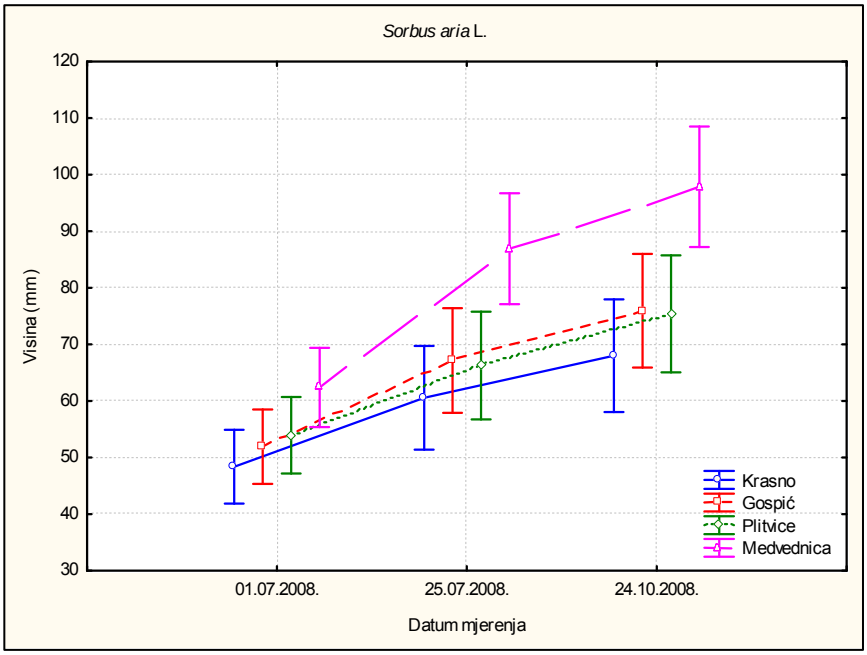
Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**2812805**	**1**	**2812805**	**972,4777**	**0,000000**
Lokalitet	**44811**	**3**	**14937**	**5,1642**	**0,001852**
Error	578482	200	2892		
Visina	**65999**	**2**	**33000**	**278,3794**	**0,000000**
Visina*Lokalitet	**4209**	**6**	**701**	**5,9174**	**0,000006**
Error	47417	400	119		

Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica mukinje 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2008. godini pokazala je statistički značajne razlike između lokaliteta, visina i visina*lokalitet. Razlike između visina govore nam kako su sadnice visinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom utvrđena je statistički značajna razlika u visinama sadnica između sva tri datuma mjerenja. Tukeyev HSD test pokazao je statistički značajne razlike u visinskom rastu sadnica mukinje sa lokaliteta Medvednica u odnosu na lokalitete Krasno (p=0,000920), Gospić (p=0,026819) i Plitvice (p=0,032614).

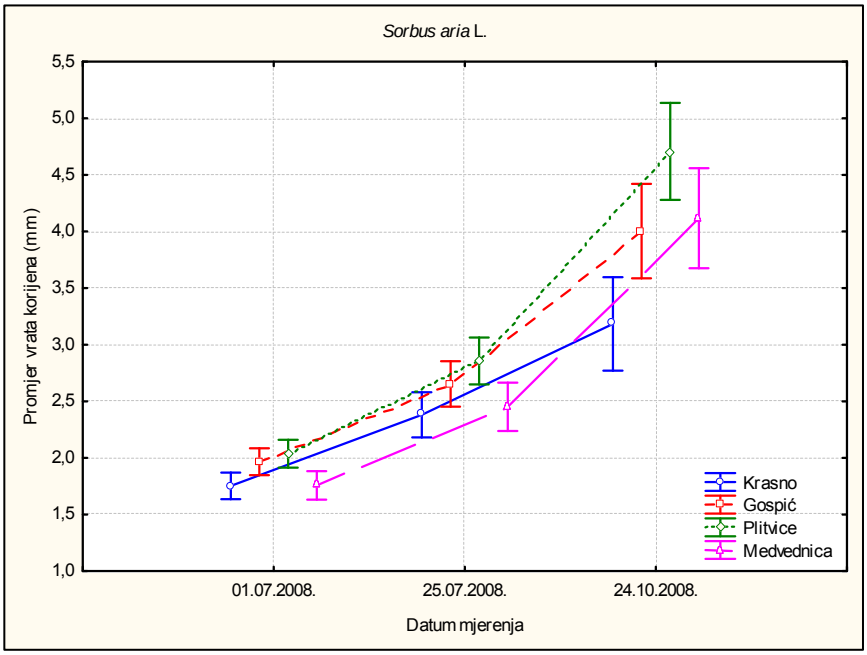
Tablica 200. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2008. godine

Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**4860,831**	**1**	**4860,831**	**2213,369**	**0,000000**
Lokalitet	**45,968**	**3**	**15,323**	**6,977**	**0,000173**
Error	439,225	200	2,196		
Promjer	**476,335**	**2**	**238,168**	**523,383**	**0,000000**
Promjer*Lokalitet	**25,922**	**6**	**4,320**	**9,494**	**0,000000**
Error	182,022	400	0,455		

Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica brekinje 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2008. godini pokazala je, kao i kod visina, statistički značajne razlike između lokaliteta, promjera vrata korijena i promjera vrata korijena*lokalitet. Razlike između promjera govore nam kako su sadnice debljinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom utvrđena je statistički značajna razlika u promjeru vrata korijena sadnica između sva tri datuma mjerenja. Tukeyev HSD test pokazao je statistički značajne razlike u debljinskom rastu sadnica mukinje između lokaliteta Krasno i Gospić (p=0,042235) i lokaliteta Krasno i Plitvice (p=0,000041).
Na slikama 262. i 263. prikazan je visinski i debljinski rast sadnica mukinje 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2008. godine

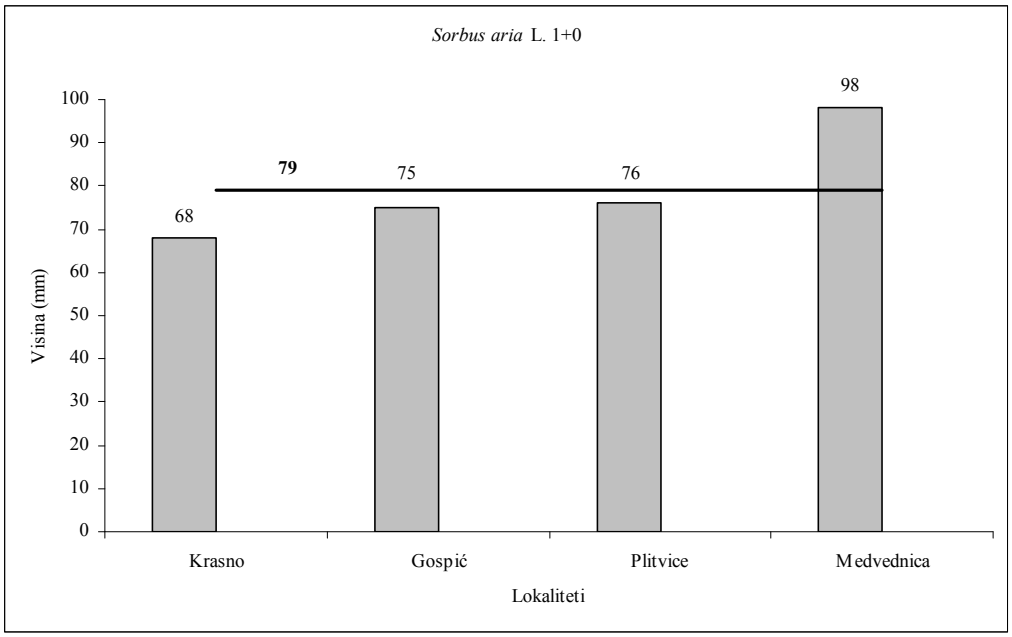


Slika 262. Visinski rast sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2008. godine



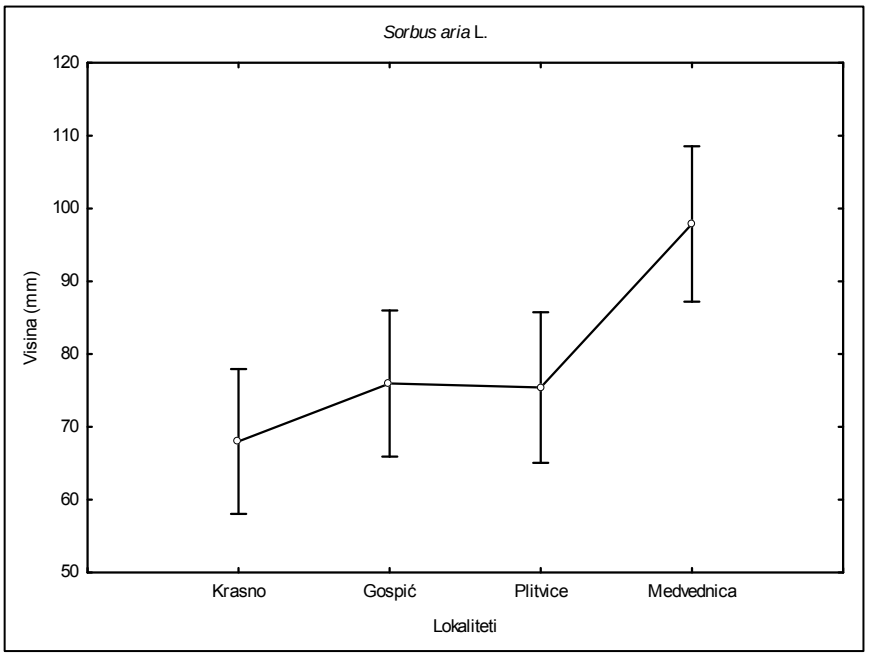
Slika 263. Debljinski rast sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2008. godine

Na slici 264. prikazane su visine i prosječna visina sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj na kraju 2008. godine. Najveće visine imale su sadnice sa lokaliteta Medvednica (98 mm) a najmanje sa lokaliteta Krasno (68 mm). Sadnice sa lokaliteta Gospić imale su visinu od 75 mm, sa lokaliteta Plitvice 76 mm dok je prosječna visina za sva četiri lokaliteta iznosila 79 mm.



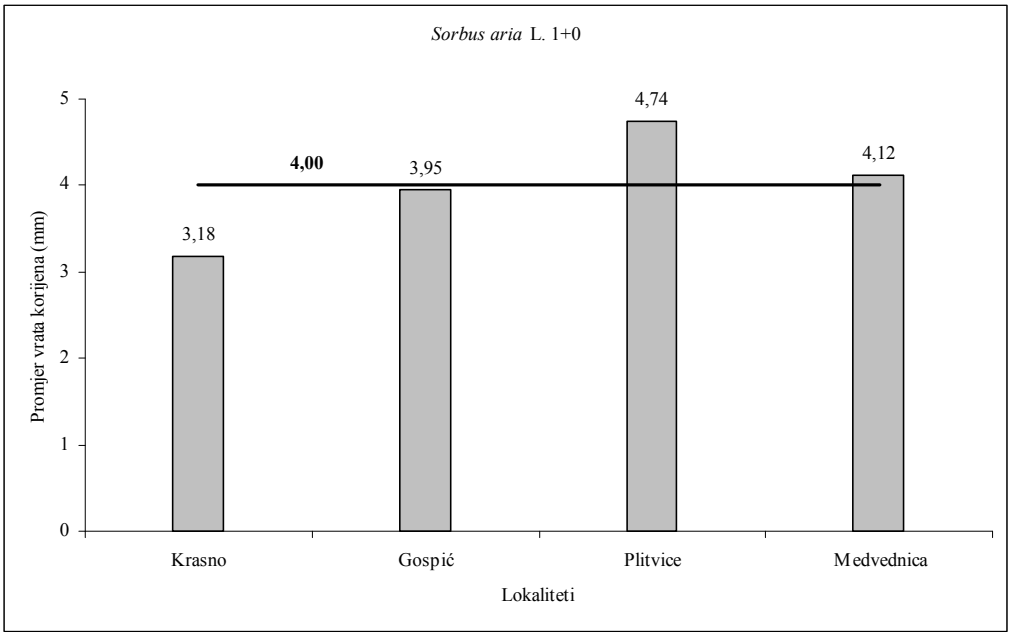
Slika 264. Visine i prosječna visina sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)

Analizom varijance utvrđene su statistički značajne razlike u visinama sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 na kraju prve vegetacije 2008. godine s obzirom na lokalitete (F=5,9205, p=0,000687). Tukeyev test pokazao je statistički značajne razlike između lokaliteta Medvednica i Krasno (p=0,000316), Medvednica i Gospić (p=0,016753) odnosno Medvednica i Plitvice (p=0,015082). Dakle, sadnice sa lokaliteta Medvednica statistički su se značajno razlikovale u visinama od ostala tri lokaliteta.



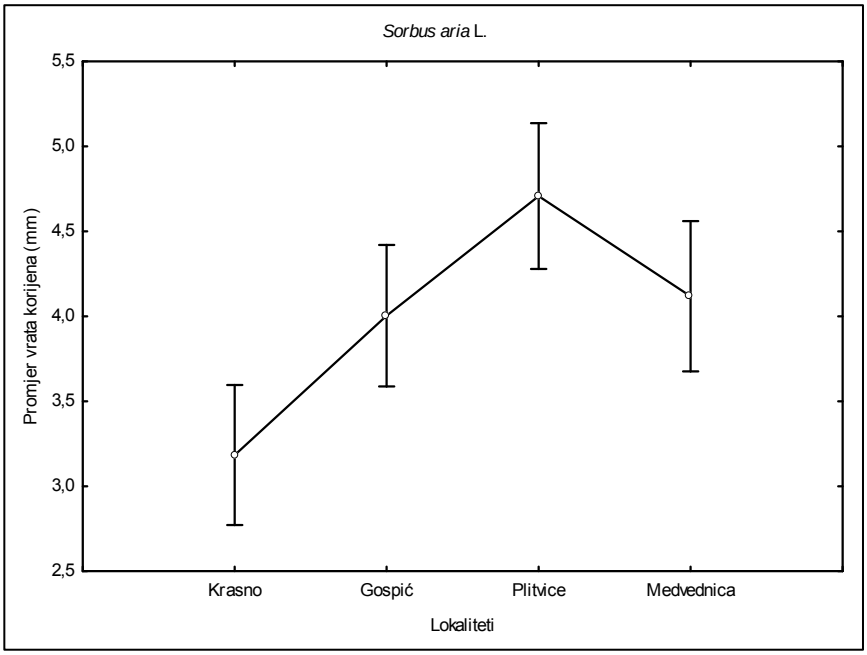
Slika 265. Visina sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)

Na slici 266. prikazan je promjer vrata korijena i prosječan promjer vrata korijena sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj na kraju 2008. godine. Najveći promjer vrata korijena, imale su sadnice sa lokaliteta Plitvice (4,74 mm) a najmanji sa lokaliteta Krasno (3,18 mm). Promjer vrata korijena sadnica sa lokaliteta Gospić iznosilo je 3,95 mm odnosno sa lokaliteta Medvednica 4,12 mm. Prosječan promjer vrata korijena sa sva četiri lokaliteta na kraju prve vegetacije uzgoja u dunemanovim lijehama (1+0) iznosio je 4,00 mm.

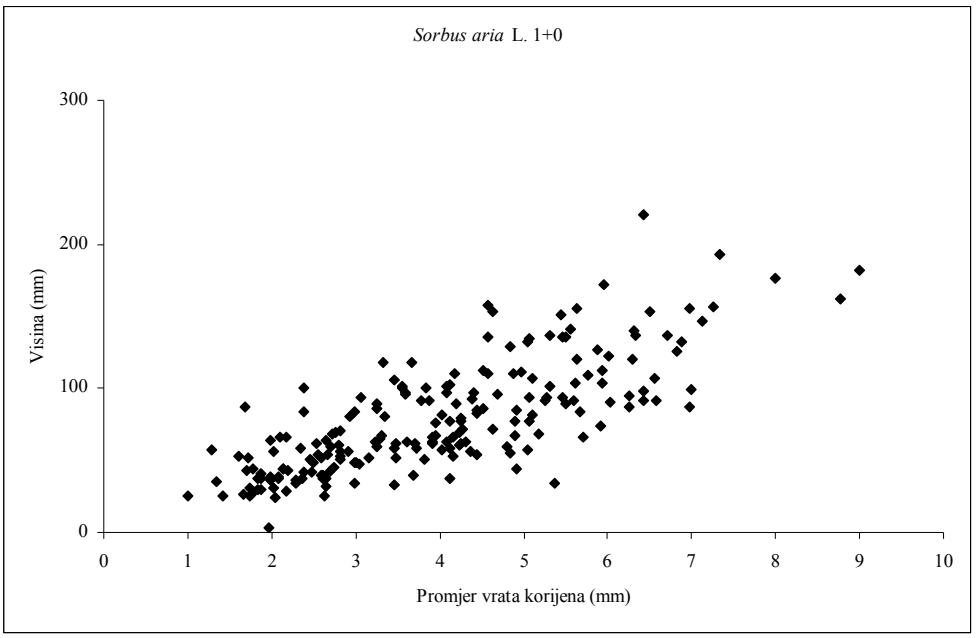


Slika 266. Promjer vrata korijena i prosječan promjer vrata korijena sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0).

Analizom varijance utvrđene su statistički značajne razlike u promjeru vrata korijena sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 na kraju prve vegetacije 2008. godine s obzirom na lokalitete ($F=8,694$, $p=0,000019$). Tukeyev test pokazao je statistički značajne razlike između lokaliteta Krasno i Gospić ($p=0,029612$), Krasno i Plitvice ($p=0,000010$) odnosno Krasno i Medvednica ($p=0,012415$). Dakle, sadnice sa lokaliteta Krasno statistički su se značajno razlikovale u promjeru vrata korijena od ostala tri lokaliteta.



Slika 267. Promjer vrata korijena sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)



Slika 268. Ovisnost promjera vrata korijena i visina sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)

5.56. Visinski rast i prirast sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 1+0 tijekom 2004., 2005. i 2006. godine

Tablica 201. Deskriptivna statistika visina sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 1+0 sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2004. godine

Lokalitet	N	Visina sadnica 14.05.2004.					Visina sadnica 27.05.2004.					Visina sadnica 14.06.2004.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Plitvice	30	14	3	0	13	15	24	4	1	23	26	47	8	1	44	50
Medvednica	54	16	3	0	15	17	24	4	1	23	25	55	10	1	52	57
Total	**84**	**15**	**3**	**0**	**15**	**16**	**24**	**4**	**0**	**23**	**25**	**52**	**10**	**1**	**50**	**54**

Lokalitet	N	Visina sadnica 25.06.2004.					Visina sadnica 12.07.2004.					Visina sadnica 30.07.2004.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Plitvice	30	70	17	3	64	77	107	37	7	94	121	176	63	12	152	200
Medvednica	54	74	18	2	69	79	124	43	6	112	135	161	51	7	148	175
Total	**84**	**72**	**18**	**2**	**69**	**76**	**118**	**42**	**5**	**109**	**127**	**167**	**56**	**6**	**155**	**179**

Lokalitet	N	Visina sadnica 06.09.2004.					Visina sadnica 04.10.2004.					Visina sadnica 17.11.2004.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Plitvice	30	267	147	27	212	322	273	146	27	218	327	283	151	28	227	340
Medvednica	54	249	123	17	215	282	279	127	17	245	314	284	127	17	249	319
Total	**84**	**255**	**131**	**14**	**227**	**284**	**277**	**133**	**15**	**248**	**306**	**284**	**135**	**15**	**254**	**313**

Tablica 202. Deskriptivna statistika promjera vrata korijena jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 1+0 sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2004. godine

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 14.05.2004.					Promjer vrata korijena 27.05.2004.					Promjer vrata korijena 14.06.2004.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Plitvice	30	0,86	0,12	0,02	0,82	0,90	0,88	0,13	0,02	0,84	0,93	0,92	0,14	0,02	0,87	0,97
Medvednica	54	0,79	0,13	0,02	0,75	0,83	0,82	0,14	0,02	0,79	0,86	0,90	0,11	0,01	0,87	0,93
Total	**84**	**0,82**	**0,13**	**0,01**	**0,79**	**0,84**	**0,85**	**0,14**	**0,01**	**0,82**	**0,87**	**0,91**	**0,12**	**0,01**	**0,88**	**0,93**

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 25.06.2004.					Promjer vrata korijena 12.07.2004.					Promjer vrata korijena 30.07.2004.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Plitvice	30	1,04	0,10	0,02	1,01	1,08	1,52	0,19	0,03	1,45	1,58	2,09	0,62	0,11	1,87	2,30
Medvednica	54	1,00	0,22	0,03	0,94	1,06	1,68	0,20	0,03	1,62	1,73	2,25	0,57	0,08	2,09	2,40
Total	**84**	**1,02**	**0,18**	**0,02**	**0,98**	**1,06**	**1,62**	**0,21**	**0,02**	**1,57**	**1,66**	**2,19**	**0,59**	**0,06**	**2,06**	**2,31**

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 06.09.2004.					Promjer vrata korijena 04.10.2004.					Promjer vrata korijena 17.11.2004.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Plitvice	30	4,03	1,73	0,30	3,42	4,63	4,89	1,79	0,31	4,26	5,51	5,87	2,10	0,36	5,14	6,60
Medvednica	54	4,07	1,29	0,17	3,72	4,42	5,53	1,68	0,23	5,08	5,99	6,87	1,99	0,27	6,33	7,41
Total	**84**	**4,05**	**1,47**	**0,16**	**3,75**	**4,36**	**5,29**	**1,74**	**0,18**	**4,92**	**5,65**	**6,49**	**2,08**	**0,22**	**6,05**	**6,93**

Tablica 203. Deskriptivna statistika visina i promjera vrata korijena sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.*)* 1+0 u 2004. godini

	Datum	Starost	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Visina	14.05.2004.	1+0	84	13	13	4	22	19	4
	27.05.2004.			22	22	11	39	24	5
	14.06.2004.			46	47	18	80	171	13
	25.06.2004.			69	69	29	123	394	20
	12.07.2004.			114	104	41	263	1871	43
	30.07.2004.			161	148	62	395	3353	58
	06.09.2004.			253	212	96	675	17348	132
	04.10.2004.			258	214	100	706	17744	133
	17.11.2004.			258	209	105	707	18503	136
Promjer	14.05.2004.	1+0	84	0,77	0,80	0,46	1,10	0,02	0,15
	27.05.2004.			0,84	0,82	0,57	1,13	0,02	0,14
	14.06.2004.			0,89	0,90	0,57	1,22	0,02	0,14
	25.06.2004.			0,97	0,96	0,57	1,92	0,04	0,19
	12.07.2004.			1,50	1,48	0,98	2,09	0,08	0,28
	30.07.2004.			2,13	2,05	1,12	3,80	0,38	0,61
	06.09.2004.			3,80	3,63	1,14	8,56	2,54	1,59
	04.10.2004.			4,81	4,79	1,35	11,03	3,77	1,94
	17.11.2004.			5,72	5,34	1,99	11,70	5,49	2,34

Tablica 204. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.*)* 1+0 u 2004. godini

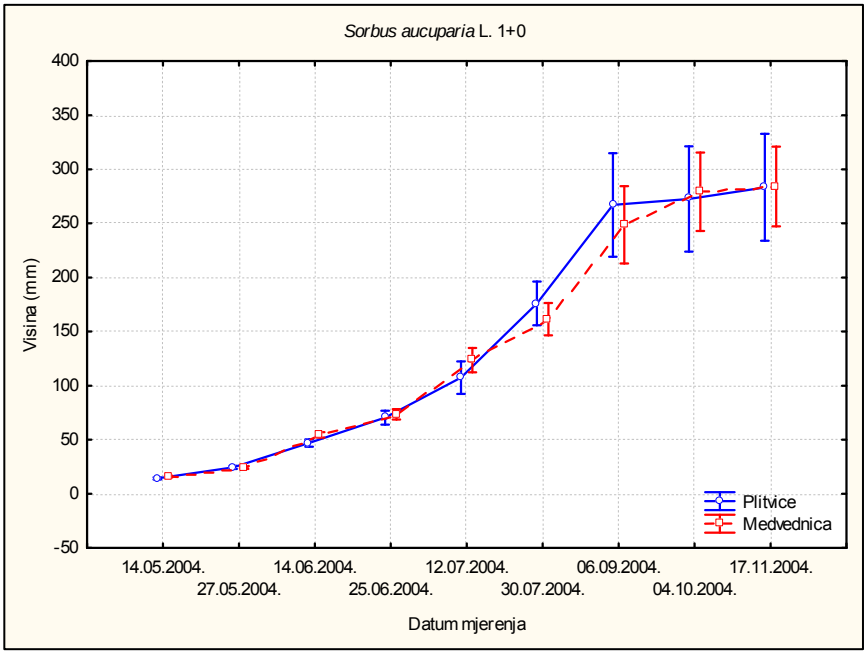
Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**13688880**	**1**	**13688880**	**445,3357**	**0,000000**
Lokalitet	16	1	16	0,0005	0,981774
Error	2520544	82	30738		
Visina	**7411485**	**8**	**926436**	**261,4495**	**0,000000**
Visina*Lokalitet	17738	8	2217	0,6257	0,756544
Error	2324510	656	3543		

Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica jarebike 1+0 u 2004. godini pokazala je postojanje statistički značajnih razlikasamo između visina. Dobivene razlike u visinama govore nam kako su sadnice visinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom nisu dobivene statistički značajne razlike u visinama sadnica mjerenih 14.05. i 27.05., 27.05. i 14.06., 14.06. i 25.06. 06.09. i 04.10., te 04.10. i 17.11.2004. godine. Između ovih datuma, kod sadnica nije postojala statistički značajna razlika u visinama, odnosno one nisu značajnije visinski prirašćivale.

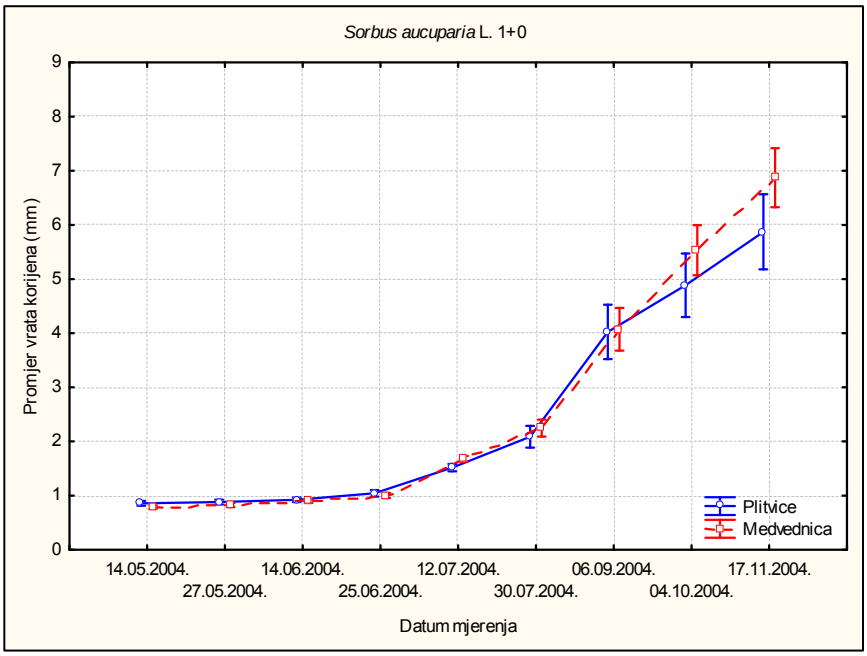
Tablica 205. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.*)* 1+0 u 2004. godini

Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**4941,487**	**1**	**4941,487**	**1054,487**	**0,000000**
Lokalitet	7,763	1	7,763	1,657	0,201482
Error	407,695	87	4,686		
Promjer	**3014,849**	**8**	**376,856**	**594,333**	**0,000000**
Promjer*Lokalitet	**23,431**	**8**	**2,929**	**4,619**	**0,000016**
Error	441,321	696	0,634		

Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica jarebike 1+0 u 2004. godini pokazala je postojanje statistički značajnih razlika između promjera vrata korijena i promjera vrata korijena*lokalitet. Dobivene razlike u promjerima vrata korijena sadnica govore nam kako su sadnice debljinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom nisu dobivene statistički značajne razlike u promjerima vrata korijena sadnica mjerenih 14.05 i 27.05, 14.05. i 14.06., 14.05. i 25.06., 27.05. i 14.06.,27.05. i 25.06. te 14.06. i 25.06. 2004. godine.
Između ovih datuma, kod sadnica nije postojala statistički značajna razlika u promjerima vrata korijena, odnosno one nisu značajnije debljinski prirašćivale.
Na slikama 269. i 270. prikazan je visinski i debljinski rast sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 1+0 sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2004. godine.



Slika 269. Visinski rast sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 1+0 sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2004. godine

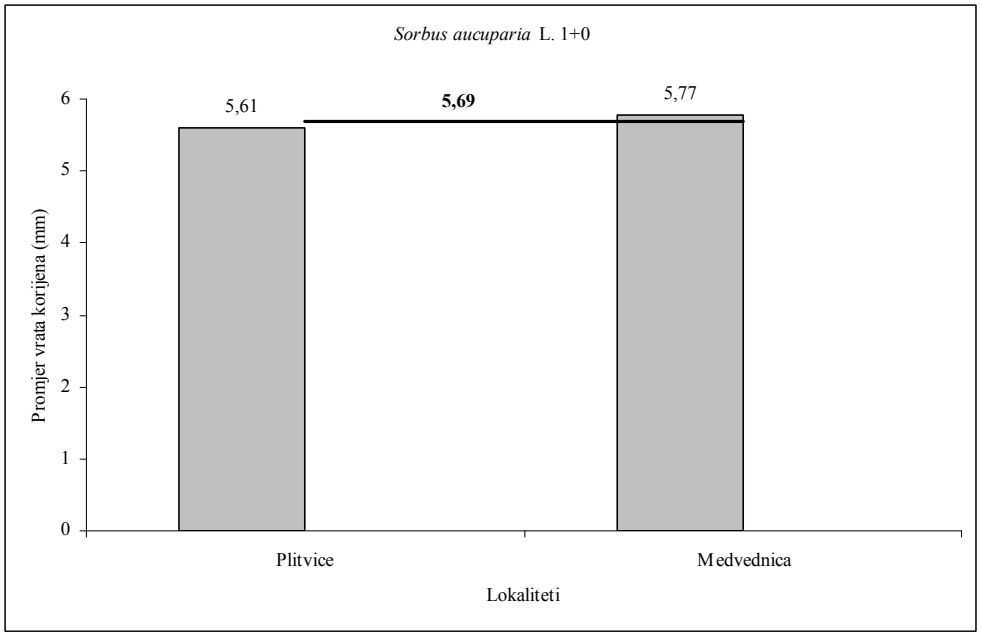


Slika 270. Debljinski rast sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 1+0 sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2004. godine

Na slici 271. prikazane su visine i prosječna visina sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 1+0 sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2004. godine. Sadnice jarebike sa lokaliteta Plitvice imale su visinu od 274 mm a sa lokaliteta Medvednica 251 mm. Prosječna visina sadnica jarebike sa dva lokaliteta na kraju prve vegetacije uzgoja u dunemanovim lijehama (1+0) iznosila je 263 mm.

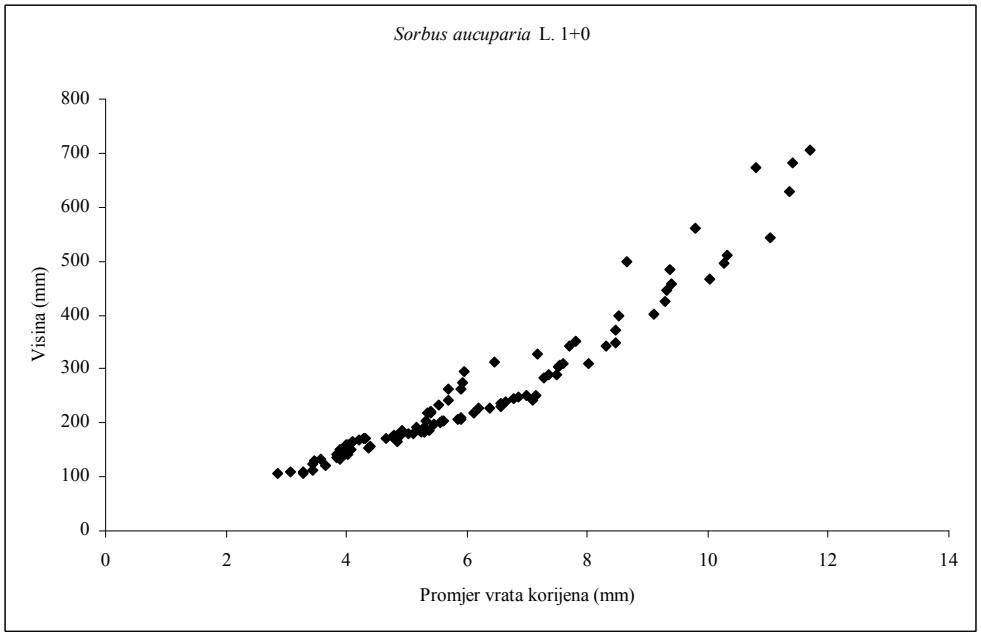
Slika 271. Visine i prosječna visina sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)

Analizom varijance za visinu sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 1+0 na kraju vegetacije 2004. godine nisu utvrđene statistički značajne razlike između lokaliteta Plitvice i Medvednica (F=0,5774, p=0,449122).
Na slici 272. prikazan je promjer vrata korijena i prosječan promjer vrata korijena sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 1+0 sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2004. godine. Sadnice jarebike sa lokaliteta Plitvice imale su promjer vrata korijena od 5,61 mm a sa lokaliteta Medvednica 5,77 mm. Prosječan promjer vrata korijena sadnica jarebike sa dva lokaliteta na kraju prve vegetacije uzgoja u dunemanovim lijehama (1+0) iznosio je 5,69 mm.



Slika 272. Promjer vrata korijena i prosječan promjer vrata korijena sadnica jarebike (*Sorbus aria* L.) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)

Analizom varijance za promjer vrata korijena sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 1+0 na kraju vegetacije 2004. godine nisu utvrđene statistički značajne razlike između lokaliteta Plitvice i Medvednica (F=0,1081, p=0,742885).



Slika 273. Ovisnost promjera vrata korijena i visina sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) nakon prve godine uzgoja (1+0)

5.56.1. Visinski rast i prirast sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 1+0 uzgojenih ljetnom sjetvom sjemena tijekom 2004. godine

Tablica 206. Deskriptivna statistika visina sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 1+0 uzgojenih ljetnom sjetvom sjemena omaške i u redove

Lokalitet	N	Visina sadnica 14.05.2004.					Visina sadnica 27.05.2004.					Visina sadnica 14.06.2004.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ljetna sjetva omaške	28	20	3	1	19	21	27	8	1	24	30	47	10	2	43	50
Ljetna sjetva u redove	30	19	4	1	17	20	27	7	1	24	30	45	11	2	41	49
Total	**58**	**19**	**4**	**0**	**18**	**20**	**27**	**7**	**1**	**25**	**29**	**46**	**10**	**1**	**43**	**48**

Lokalitet	N	Visina sadnica 25.06.2004.					Visina sadnica 12.07.2004.					Visina sadnica 30.07.2004.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ljetna sjetva omaške	28	79	15	3	73	85	159	30	6	148	171	207	78	15	176	237
Ljetna sjetva u redove	30	72	31	6	60	83	106	45	8	89	123	174	94	17	138	209
Total	**58**	**75**	**25**	**3**	**69**	**82**	**132**	**47**	**6**	**119**	**144**	**190**	**88**	**12**	**166**	**213**

Lokalitet	N	Visina sadnica 06.09.2004.					Visina sadnica 04.10.2004.					Visina sadnica 17.11.2004.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ljetna sjetva omaške	28	317	124	24	269	365	333	129	24	282	383	335	128	24	285	384
Ljetna sjetva u redove	30	311	144	26	258	365	331	164	30	269	392	346	152	28	289	403
Total	**58**	**314**	**134**	**18**	**279**	**349**	**331**	**147**	**19**	**293**	**370**	**341**	**140**	**18**	**304**	**377**

Tablica 207. Deskriptivna statistikapromjera vrata korijena sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 1+0 uzgojenih ljetnom sjetvom sjemena omaške i u redove

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 14.05.2004.					Promjer vrata korijena 27.05.2004.					Promjer vrata korijena 14.06.2004.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ljetna sjetva omaške	28	0,84	0,15	0,03	0,79	0,90	0,88	0,14	0,03	0,83	0,94	0,93	0,19	0,04	0,86	1,01
Ljetna sjetva u redove	30	0,90	0,10	0,02	0,85	0,95	0,91	0,09	0,02	0,87	0,96	0,93	0,10	0,02	0,89	0,98
Total	**58**	**0,87**	**0,13**	**0,02**	**0,83**	**0,91**	**0,90**	**0,13**	**0,02**	**0,86**	**0,93**	**0,93**	**0,16**	**0,02**	**0,89**	**0,98**

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 25.06.2004.					Promjer vrata korijena 12.07.2004.					Promjer vrata korijena 30.07.2004.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ljetna sjetva omaške	28	1,01	0,26	0,05	0,91	1,11	1,65	0,20	0,04	1,58	1,72	2,64	0,72	0,13	2,36	2,91
Ljetna sjetva u redove	30	1,01	0,19	0,04	0,92	1,09	1,74	0,18	0,04	1,65	1,82	3,00	0,98	0,21	2,55	3,44
Total	**58**	**1,01**	**0,23**	**0,03**	**0,94**	**1,07**	**1,69**	**0,19**	**0,03**	**1,63**	**1,74**	**2,79**	**0,85**	**0,12**	**2,55**	**3,03**

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 06.09.2004.					Promjer vrata korijena 04.10.2004.					Promjer vrata korijena 17.11.2004.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ljetna sjetva omaške	28	4,41	1,68	0,31	3,77	5,04	6,19	2,60	0,48	5,20	7,18	7,02	2,46	0,46	6,09	7,96
Ljetna sjetva u redove	30	6,07	1,66	0,36	5,31	6,82	7,96	1,51	0,33	7,27	8,65	8,63	2,73	0,59	7,39	9,87
Total	**58**	**5,10**	**1,85**	**0,26**	**4,58**	**5,63**	**6,93**	**2,36**	**0,33**	**6,26**	**7,60**	**7,70**	**2,67**	**0,38**	**6,94**	**8,46**

Tablica 208. Deskriptivna statistika visina i promjera vrata korijena sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.*)* 1+0 uzojenih ljetnom sjetvom sjemena omaške i u redove

	Datum	Starost	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Visina	14.05.2004.	1+0	58	19	19	10	25	14	4
	27.05.2004.			27	25	17	55	53	7
	14.06.2004.			44	43	25	72	113	11
	25.06.2004.			72	65	25	162	650	25
	12.07.2004.			122	113	43	242	2258	48
	30.07.2004.			182	151	49	505	8041	90
	06.09.2004.			310	285	93	695	18451	136
	04.10.2004.			327	305	93	803	22130	149
	17.11.2004.			330	302	105	805	21003	145
Promjer	14.05.2004.	1+0	58	0,83	0,83	0,46	1,09	0,03	0,16
	27.05.2004.			0,87	0,86	0,50	1,17	0,02	0,14
	14.06.2004.			0,91	0,91	0,50	1,61	0,03	0,17
	25.06.2004.			0,98	0,94	0,53	1,92	0,07	0,26
	12.07.2004.			1,57	1,57	1,05	2,13	0,08	0,28
	30.07.2004.			2,63	2,56	1,24	6,43	1,08	1,04
	06.09.2004.			4,50	4,42	1,45	10,76	4,87	2,21
	04.10.2004.			6,17	6,06	1,78	14,45	7,85	2,80
	17.11.2004.			7,41	7,11	3,22	15,48	7,66	2,77

Tablica 209. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.*)* 1+0 uzojenih ljetnom sjetvom sjemena omaške i u redove u 2004. godini

Izvor varijabilnosti	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	**14023470**	**1**	**14023470**	**362,4832**	**0,000000**
Tretiranje	14032	1	14032	0,3627	0,549437
Error	2166485	56	38687		
Visina	**8403463**	**8**	**1050433**	**269,2538**	**0,000000**
Visina*Tretiranje	46742	8	5843	1,4976	0,155601
Error	1747771	448	3901		

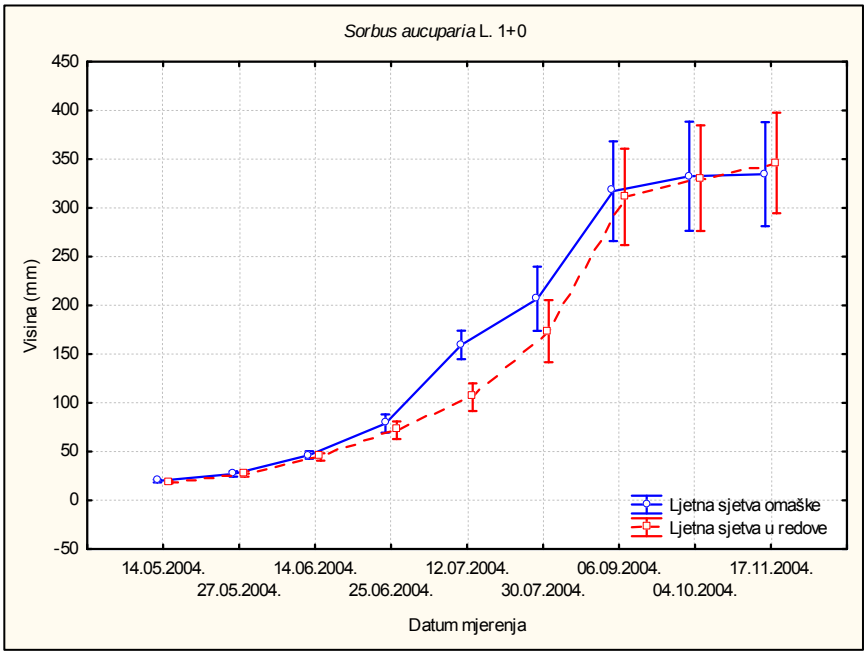
Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica jarebike 1+0 uzojenih ljetnom sjetvom sjemena omaške i u redove u 2004. godini pokazala je postojanje statistički značajnih razlika samo između visina. Dobivene razlike u visinama govore nam kako su sadnice visinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom nisu dobivene statistički značajne razlike u visinama sadnica mjerenih 14.05. i 27.05., 14.05. i 14.06., 27.05. i 14.06., 14.06. i 25.06., 06.09. i 04.10., 06.09. i 17.11. te 04.10. i 17.11. 2004. godine. Između ovih datuma, kod sadnica nije postojala statistički značajna razlika u visinama, odnosno one nisu značajnije visinski prirašćivale.

Tablica 210. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.*)* 1+0 uzojenih ljetnom sjetvom sjemena omaške i u redove u 2004. godini

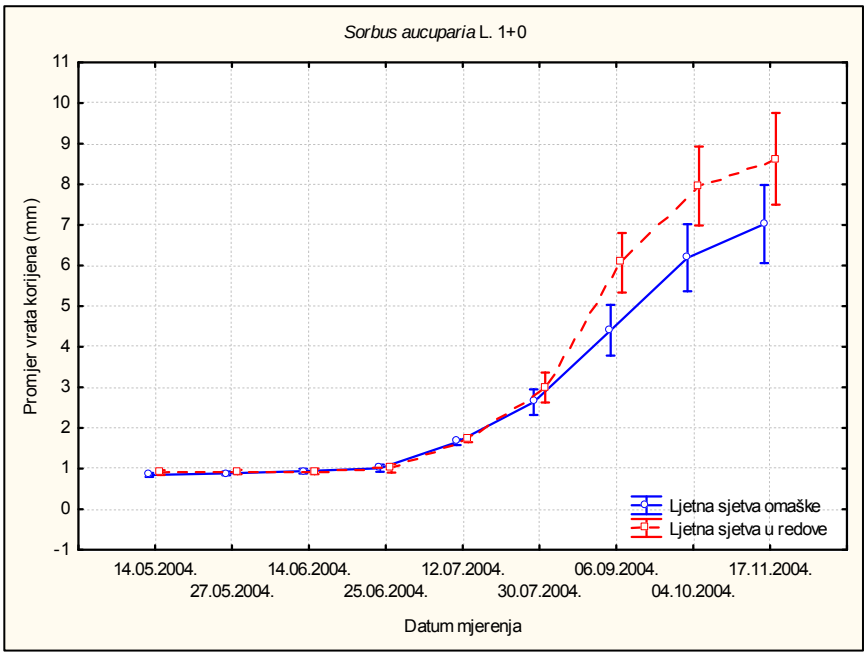
Izvor varijabilnosti	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	**4352,794**	**1**	**4352,794**	**618,9911**	**0,000000**
Tretiranje	**41,843**	**1**	**41,843**	**5,9504**	**0,018461**
Error	337,540	48	7,032		
Promjer	**3099,840**	**8**	**387,480**	**380,5551**	**0,000000**
Promjer*Tretiranje	**62,913**	**8**	**7,864**	**7,7236**	**0,000000**
Error	390,988	384	1,018		

Analizom varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica jarebike 1+0 uzojenih ljetnom sjetvom sjemena omaške i u redove u 2004. godini dobivene su statistički značajne razlike između tretiranja, promjera vrata korijena i promjera vrata korijena*tretiranje. Dobivene razlike u promjeru vrata korijena govore nam kako su sadnice debljinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom nisu dobivene statistički značajne razlike u promjeru vrata korijena sadnica mjerenih 14.05. i 27.05., 14.05. i 14.06.,27.05. i 14.06., 14.05. i 25.06., 27.05. i 25.06. te 14.06. i 25.06. 2004. godine. Između ovih datuma, kod sadnica nije postojala statistički značajna razlika u promjeru vrata korijena, odnosno one nisu značajnije debljinski prirašćivale. Tukeyev HSD test pokazao je statistički značajne razlike između tretiranja (p=0,018578). Sadnice uzgojene ljetnom sjetvom sjemena u redove imale su statistički značajno veći promjer vrata korijena (3,46 mm) od sadnica uzgojenih sjetvom omaške (2,84 mm).

Na slikama 274. i 275. prikazan je visinski i debljinski rast sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 1+0 uzojenih ljetnom sjetvom sjemena omaške i u redove u 2004. godini

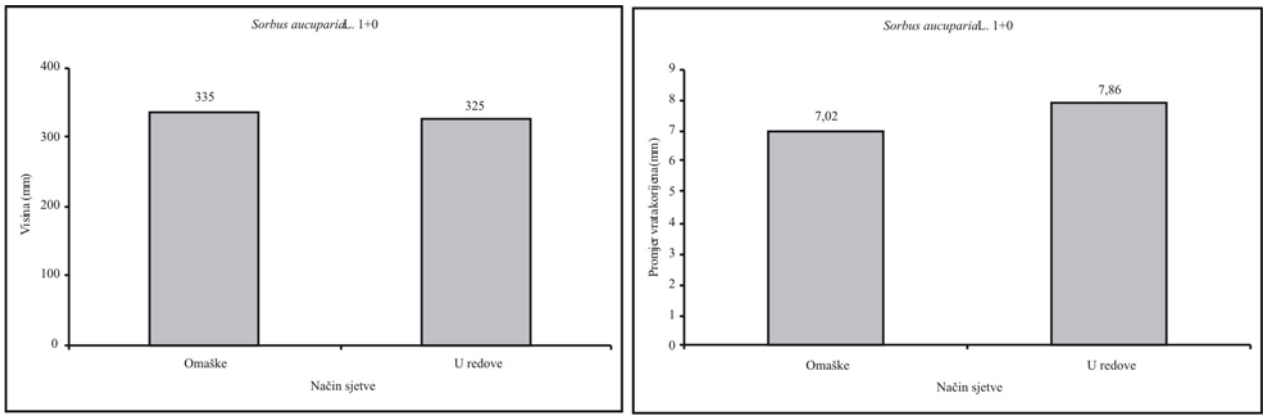


Slika 274. Visinski rast sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 1+0 uzojenih ljetnom sjetvom sjemena omaške i u redove u 2004. godini



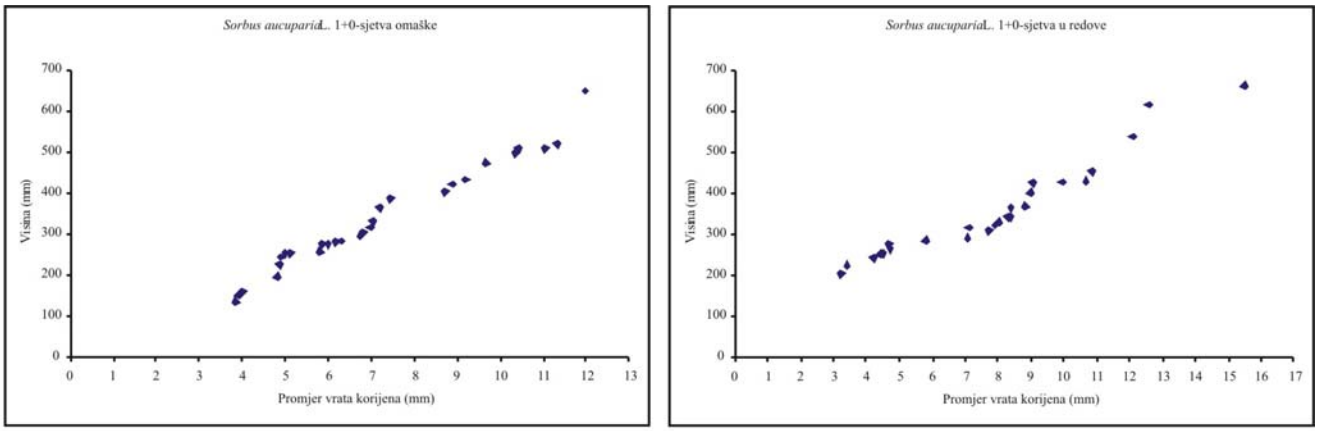
Slika 275. Debljinski rast sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 1+0 uzojenih ljetnom sjetvom sjemena omaške i u redove u 2004. godini

Na slici 276. prikazana je visina i promjer vrata korijena sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 1+0 uzojenih ljetnom sjetvom sjemena omaške i u redove u 2004. godini. Sadnice jarebike uzgojene ljetnom sjetvom sjemena omaške imale su prosječnu visinu od 335 mm a sadnice uzgojene sjetvom omaške 325 mm. Prosječan promjer vrata korijena bio je za 0,84 mm veći kod sadnica uzgojenih sjetvom u redove i iznosio je 7,86 mm.



Slika 276. Visine i promjeri vrata korijena sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 1+0 uzojenih ljetnom sjetvom sjemena omaške i u redove u 2004. godini

Analizom varijance nije utvrđena statistički značajna razlika u visinama (F=0,0623, p=0,803714) odnosno promjeru vrata korijena (F=1,2274, p=0,273017) sadnica jerebike obzirom na način ljetne sjetve.



Slika 277. Ovisnost promjera vrata korijena i visina sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 1+0 uzojenih ljetnom sjetvom sjemena omaške i u redove u 2004. godini

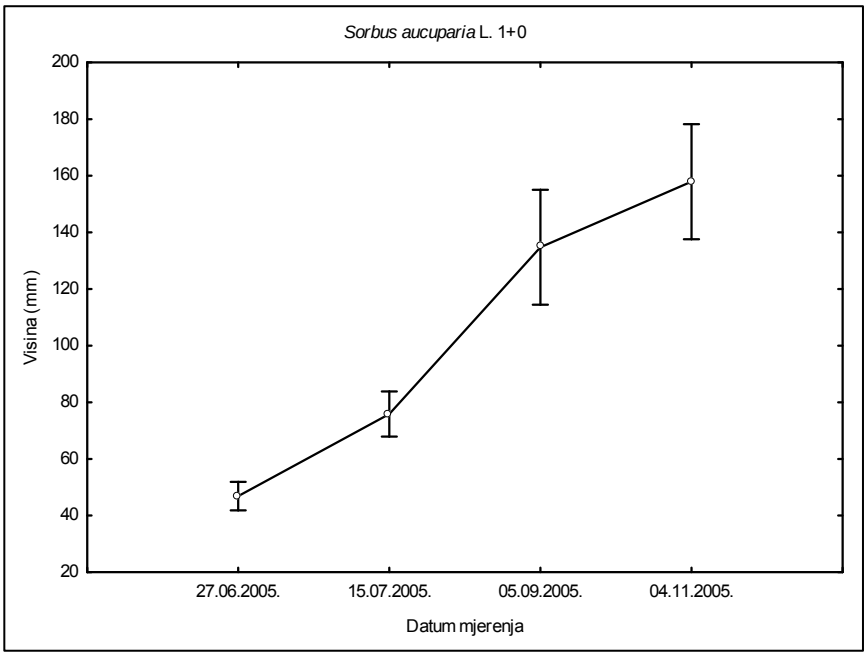
Slika 278. Sadnice jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) uzgojene ljetnom sjetvom sjemena pred kraj prve vegetacije (06.09.2004.)

Tablica 211. Deskriptivna statistika visina i promjera vrata korijena sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 1+0 sa lokaliteta Plitvice u 2005. godini.

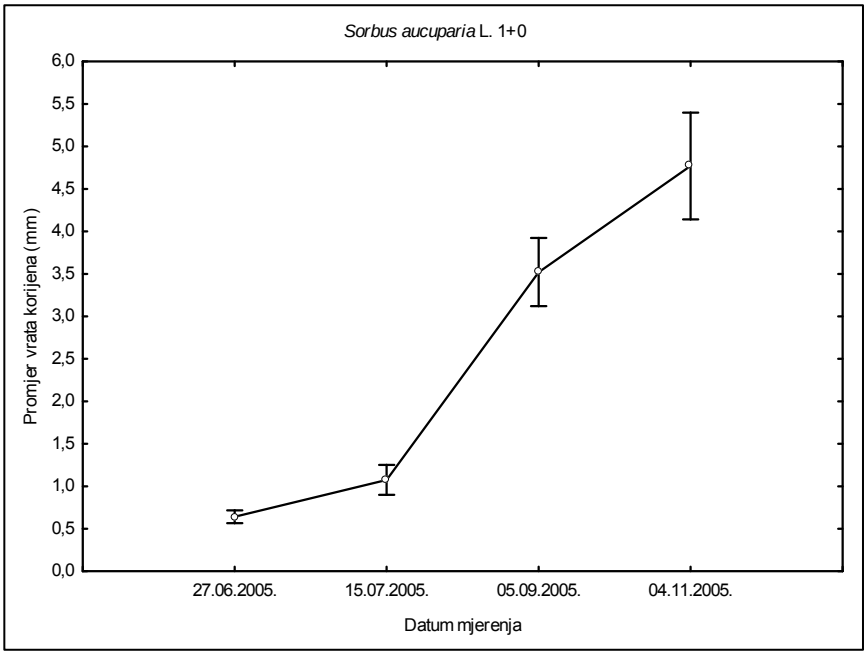
	Datum	Starost	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Visina	27.06.2005.	1+0	53	46	45	12	83	305	17
	15.07.2005.			72	72	23	132	795	28
	05.09.2005.			131	122	25	310	5197	72
	04.11.2005.			158	169	51	335	4905	70
Promjer	27.06.2005.	1+0	53	0,63	0,61	0,12	1,23	0,07	0,26
	15.07.2005.			1,05	1,00	0,10	3,01	0,36	0,60
	05.09.2005.			3,58	3,56	1,09	6,80	2,11	1,45
	04.11.2005.			4,77	4,54	0,92	8,82	4,89	2,21

Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica jarebike 1+0 sa lokaliteta Plitvice u 2005. godini pokazala je postojanje statistički značajnih razlika između visina (F=50,4283, p=0,00) što znači da su sadnice visinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom nisu utvrđena statistički značajna razlika u visinama sadnica jedino između datuma mjerenja 05.09. i 04.11. (p=0,105659) što znači da u navedenom periodu sadnice nisu značajnije visinski prirašćivale. Između ostalih datuma mjerenja utvrđena je statistički značajna razlika.

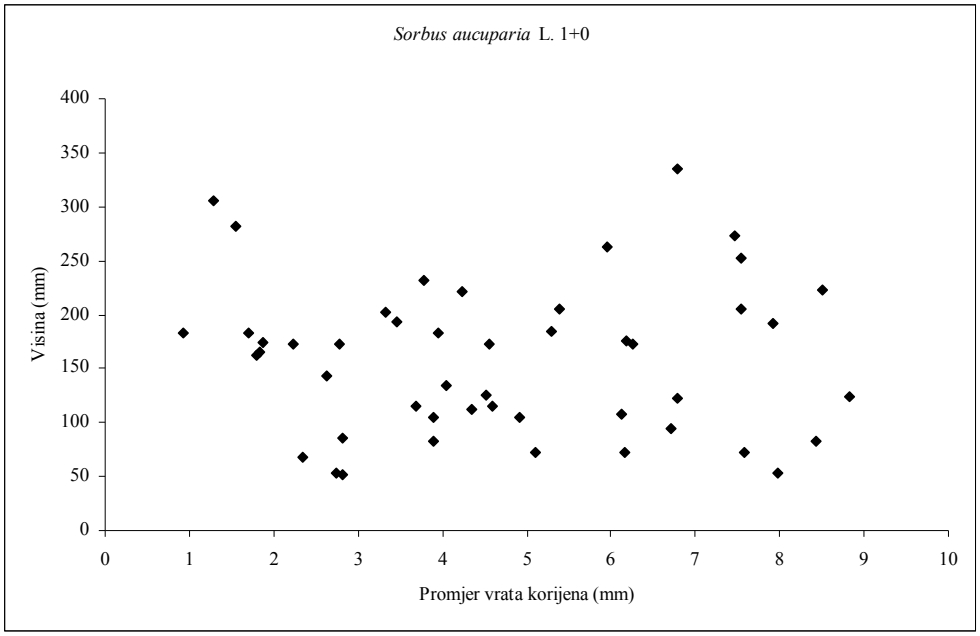
Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica jarebike 1+0 sa lokaliteta Plitvice u 2005. godini pokazala je postojanje statistički značajnih razlika između promjera (F=116,8095, p=0,00) što znači da su sadnice debljinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom nije utvrđena statistički značajna razlika u promjeru vrata korijena jedino između datuma mjerenja 27.06. i 15.07. 2005. godine (p=0,332435) što znači da u navedenom periodu sadnice nisu značajnije debljinski prirašćivale. Između ostalih datuma mjerenja utvrđena je statistički značajna razlika.
Na slikama 279. i 280. prikazan je visinski i debljinski rast sadnica jarebike 1+0 sa lokaliteta Plitvice u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine



Slika 279. Visinski rast sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 1+0 sa lokaliteta Plitvice u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine



Slika 280. Debljinski rast sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 1+0 sa lokaliteta Plitvice u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine



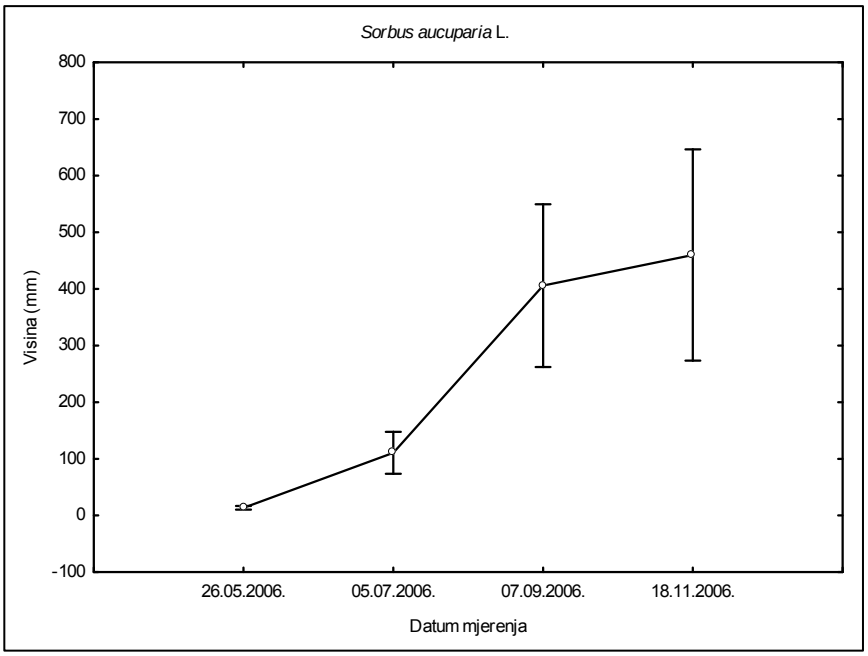
Slika 281. Ovisnost promjera vrata korijena i visina sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 1+0 sa lokaliteta Plitvice u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)

Tablica 212. Deskriptivna statistika visina i promjera vrata korijena sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 1+0 sa lokaliteta Plitvice u u Republici Hrvatskoj u 2006. godini.

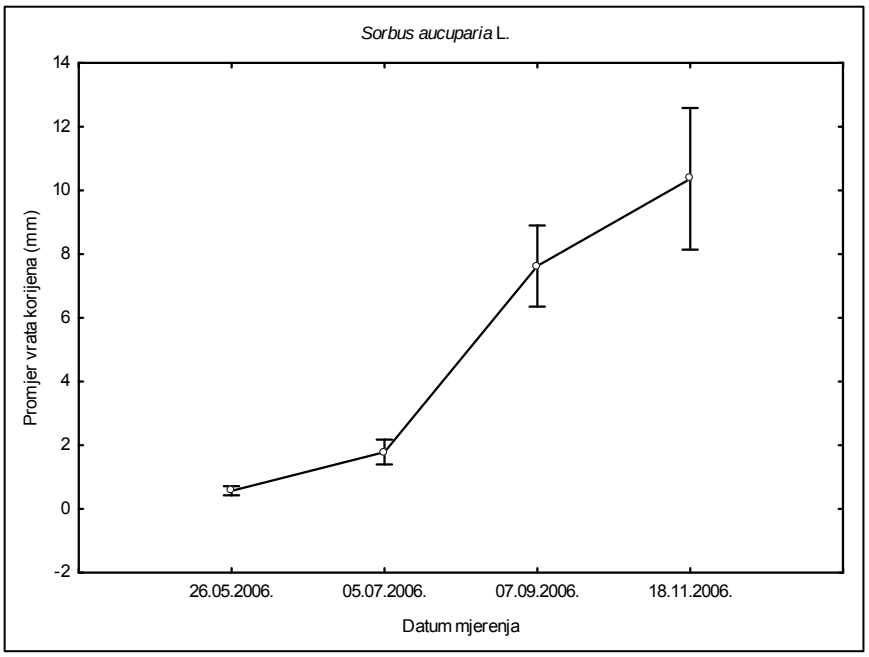
	Datum	Starost	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Visina	26.05.2006.	1+0	8	13	14	8	20	16	4
	05.07.2006.			106	97	44	184	1922	44
	07.09.2006.		9	441	428	195	726	37218	193
	18.11.2006.			518	496	196	982	73861	272
Promjer	26.05.2006.	1+0	8	0,57	0,56	0,39	0,90	0,03	0,17
	05.07.2006.			1,74	1,74	1,03	2,47	0,21	0,46
	07.09.2006.		9	7,91	7,79	5,17	10,15	2,74	1,65
	18.11.2006.			10,85	11,29	5,89	14,77	8,34	2,89

Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica jarebike 1+0 sa lokaliteta Plitvice u Republici Hrvatskoj u 2006. godini pokazala je postojanje statistički značajnih razlika između visina (F=29,05394, p=0,000000) što znači kako su sadnice visinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom nisu utvrđena statistički značajna razlika u visinama sadnica jedino između datuma mjerenja 26.05. i 05.07. (p=0,353227) te 07.09. i 18.11. (p=0,782820) što nam govori kako u navedenim intervalima sadnice nisu značajnije visinski rasle.

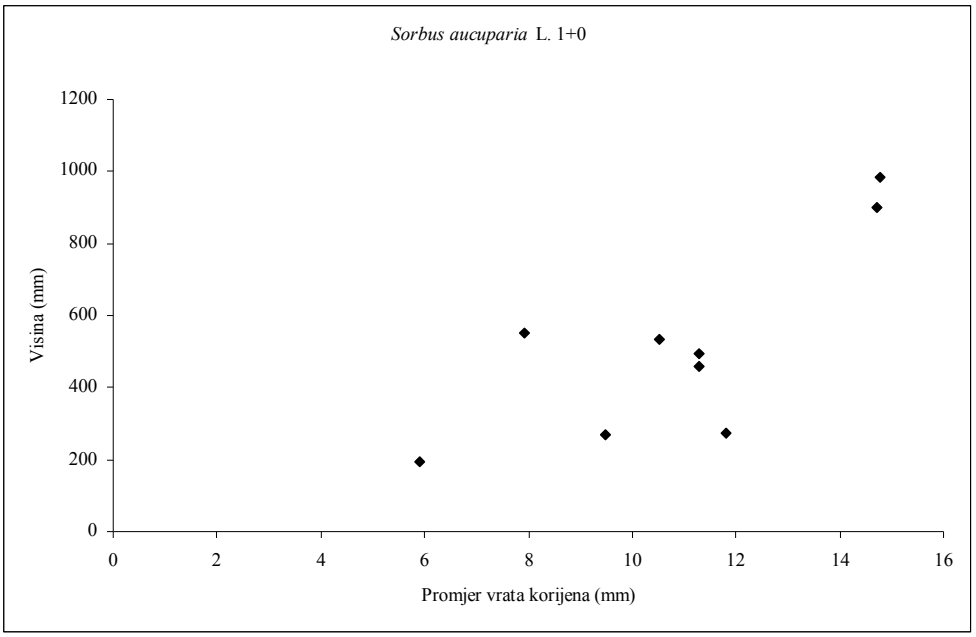
Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica jarebike 1+0 sa lokaliteta Plitvice u Republici Hrvatskoj u 2006. godini pokazala je postojanje statistički značajnih razlika jedino između promjera (F=94,1667, p=0,000000). Razlike između promjera govori nam kako su sadnice debljinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom nije utvrđena statistički značajna razlika u promjeru vrata korijena jedino između datuma mjerenja 26.05. i 05.07. (p=0,307401). Između ostalih datuma mjerenja utvrđena je statistički značajna razlika. Na slikama 282. i 283. prikazan je visinski i debljinski rast sadnica jarebike 1+0 sa lokaliteta Plitvice u Republici Hrvatskoj tijekom 2006. godine



Slika 282. Visinski rast sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 1+0 sa lokaliteta Plitvice u Republici Hrvatskoj tijekom 2006. godine



Slika 283. Debljinski rast sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 1+0 sa lokaliteta Plitvice u Republici Hrvatskoj tijekom 2006. godine



Slika 284. Ovisnost promjera vrata korijena i visina sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 1+0 sa lokaliteta Plitvice u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)

5.57. Visinski rast i prirast sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 tijekom 2004., 2005., 2006., 2007. i 2008. godine

Tablica 213. Deskriptivna statistika visina sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2004. godine

Lokalitet	N	Visina sadnica 14.05.2004.					Visina sadnica 27.05.2004.					Visina sadnica 14.06.2004.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	9	39	4	1	36	42	53	7	2	48	58	110	41	14	78	142
N. Vinodolski	62	33	5	1	32	35	51	5	1	50	53	101	17	2	96	105
Ogulin	57	43	4	1	42	44	62	6	1	60	63	105	21	3	99	110
N. Kapela	54	41	4	1	40	42	57	7	1	55	59	106	15	2	102	110
Total	**182**	**39**	**6**	**0**	**38**	**40**	**56**	**7**	**1**	**55**	**58**	**104**	**20**	**1**	**101**	**107**

Lokalitet	N	Visina sadnica 25.06.2004.					Visina sadnica 12.07.2004.					Visina sadnica 30.07.2004.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	9	178	61	20	131	225	280	108	36	197	363	398	181	60	258	537
N. Vinodolski	62	151	35	4	142	160	226	55	7	212	240	248	67	8	231	265
Ogulin	57	151	36	5	142	161	206	60	8	190	222	246	108	14	217	274
N. Kapela	54	144	28	4	137	152	196	48	7	183	209	200	44	6	188	213
Total	**182**	**150**	**36**	**3**	**145**	**156**	**213**	**61**	**5**	**204**	**222**	**240**	**94**	**7**	**227**	**254**

Lokalitet	N	Visina sadnica 06.09.2004.					Visina sadnica 04.10.2004.					Visina sadnica 17.11.2004.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	9	535	251	84	342	728	584	291	97	361	807	587	293	98	362	812
N. Vinodolski	62	296	127	16	264	328	336	146	19	299	373	334	144	18	297	370
Ogulin	57	274	127	17	240	307	282	130	17	248	317	290	131	17	255	325
N. Kapela	54	251	94	13	225	276	262	97	13	236	289	275	104	14	247	304
Total	**182**	**287**	**139**	**10**	**267**	**308**	**309**	**154**	**11**	**287**	**332**	**315**	**154**	**11**	**293**	**338**

Tablica 214. Deskriptivna statistika promjera vrata korijena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2004. godine

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 14.05.2004.					Promjer vrata korijena 27.05.2004.					Promjer vrata korijena 14.06.2004.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	9	1,42	0,12	0,04	1,33	1,51	1,48	0,18	0,06	1,34	1,61	1,61	0,17	0,06	1,48	1,74
N. Vinodolski	62	1,41	0,17	0,02	1,36	1,45	1,41	0,16	0,02	1,36	1,45	1,69	0,21	0,03	1,63	1,75
Ogulin	57	1,39	0,19	0,02	1,34	1,44	1,46	0,19	0,03	1,41	1,51	1,68	0,14	0,02	1,65	1,72
N. Kapela	54	1,28	0,18	0,02	1,23	1,33	1,34	0,18	0,02	1,30	1,39	1,65	0,17	0,02	1,61	1,70
Total	**182**	**1,36**	**0,19**	**0,01**	**1,33**	**1,39**	**1,41**	**0,18**	**0,01**	**1,38**	**1,43**	**1,67**	**0,17**	**0,01**	**1,65**	**1,70**

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 25.06.2004.					Promjer vrata korijena 12.07.2004.					Promjer vrata korijena 30.07.2004.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	9	2,23	0,31	0,10	1,99	2,47	3,26	0,78	0,26	2,66	3,86	4,71	1,24	0,41	3,75	5,67
N. Vinodolski	62	1,93	0,17	0,02	1,88	1,97	2,60	0,36	0,05	2,50	2,70	3,28	0,60	0,08	3,12	3,44
Ogulin	57	1,92	0,16	0,02	1,88	1,96	2,31	0,34	0,04	2,22	2,40	2,88	0,58	0,08	2,73	3,04
N. Kapela	54	1,92	0,18	0,02	1,87	1,96	2,20	0,31	0,04	2,12	2,28	2,90	0,55	0,07	2,76	3,04
Total	**182**	**1,94**	**0,19**	**0,01**	**1,91**	**1,96**	**2,41**	**0,45**	**0,03**	**2,34**	**2,47**	**3,10**	**0,74**	**0,05**	**2,99**	**3,21**

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 06.09.2004.					Promjer vrata korijena 04.10.2004.					Promjer vrata korijena 17.11.2004.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	9	6,93	2,75	0,92	4,82	9,05	9,33	3,68	1,23	6,50	12,16	9,96	3,61	1,20	7,18	12,74
N. Vinodolski	62	4,57	1,39	0,19	4,20	4,95	5,80	2,03	0,28	5,24	6,35	6,46	2,13	0,29	5,88	7,04
Ogulin	57	4,03	1,05	0,14	3,75	4,30	4,65	1,71	0,22	4,20	5,10	5,19	1,62	0,21	4,76	5,61
N. Kapela	54	3,63	1,05	0,14	3,35	3,90	4,38	1,40	0,18	4,01	4,74	4,63	1,54	0,20	4,22	5,03
Total	**182**	**4,20**	**1,47**	**0,11**	**3,99**	**4,42**	**5,14**	**2,16**	**0,16**	**4,82**	**5,45**	**5,62**	**2,25**	**0,17**	**5,29**	**5,95**

Tablica 215. Deskriptivna statistika visina i promjera vrata korijena sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.*)* 1+0 u 2004. godini

	Datum	Starost	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Visina	14.05.2004.	1+0	182	35	35	18	59	60	8
	27.05.2004.			52	52	28	82	81	9
	14.06.2004.			93	92	39	205	539	23
	25.06.2004.			145	143	42	279	1551	39
	12.07.2004.			200	189	73	455	4274	65
	30.07.2004.			231	214	84	743	9108	95
	06.09.2004.			284	249	131	920	19360	139
	04.10.2004.			297	256	131	943	23758	154
	17.11.2004.			300	262	70	960	23875	155
Promjer	14.05.2004.	1+0	182	1,34	1,30	0,81	1,83	0,04	0,20
	27.05.2004.			1,40	1,39	0,89	1,90	0,04	0,19
	14.06.2004.			1,60	1,59	1,15	2,04	0,04	0,21
	25.06.2004.			1,85	1,84	1,35	2,85	0,05	0,23
	12.07.2004.			2,21	2,12	1,39	4,61	0,24	0,49
	30.07.2004.			2,85	2,79	1,60	6,52	0,65	0,81
	06.09.2004.			3,79	3,55	1,64	10,54	2,42	1,56
	04.10.2004.			4,63	4,08	1,74	13,44	4,88	2,21
	17.11.2004.			4,98	4,48	1,74	14,65	5,46	2,34

Tablica 216. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.*)* 1+0 u 2004. godini

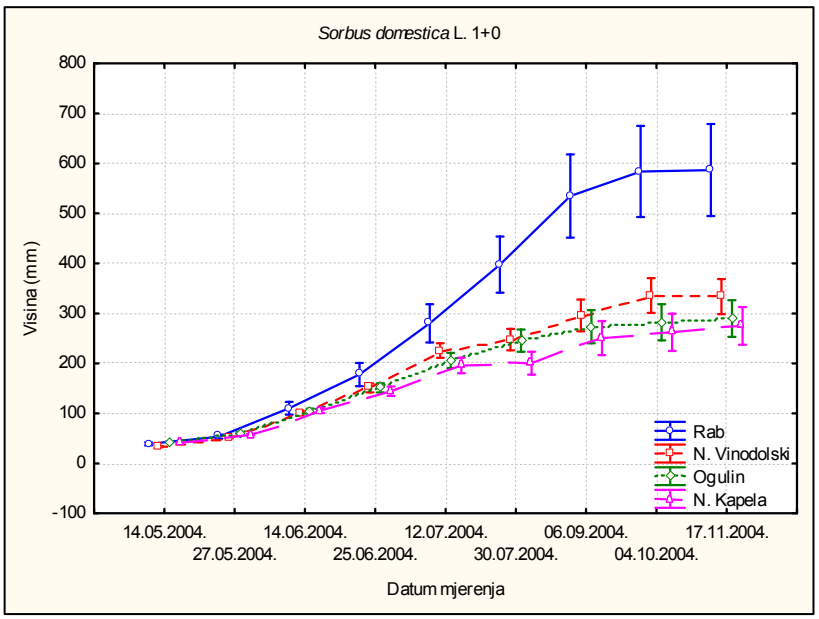
Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**40652109**	**1**	**40652109**	**1014,115**	**0,000000**
Lokalitet	**1344964**	**3**	**448321**	**11,184**	**0,000001**
Error	7135359	178	40086		
Visina	**13503101**	**8**	**1687888**	**498,055**	**0,000000**
Visina*Lokalitet	**1387608**	**24**	**57817**	**17,060**	**0,000000**
Error	4825879	1424	3389		

Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica oskoruše 1+0 u 2004. godini pokazala je postojanje statistički značajnih razlika između lokaliteta, visina i visina*lokalitet. Dobivene razlike u visinama govore nam kako su sadnice visinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom nisu dobivene statistički značajne razlike u visinama sadnica mjerenih 14.05. i 27.05. te 04.10 i 17.11.2004. godine. Između ovih datuma, kod sadnica nije postojala statistički značajna razlika u visinama, odnosno one nisu značajnije visinski prirašćivale. Tukeyev test pokazao je statistički značajne razlike u visinskom rastu sadnica oskoruše između lokaliteta Rab i N. Vinodolski (p=0,000030), Rab i Ogulin (p=0,000009) te Rab i N. Kapela (p=0,000008). U pogledu visinskog rasta, sadnice oskoruše sa lokaliteta Rab statistički su se značajno razlikovale od ostala tri lokaliteta

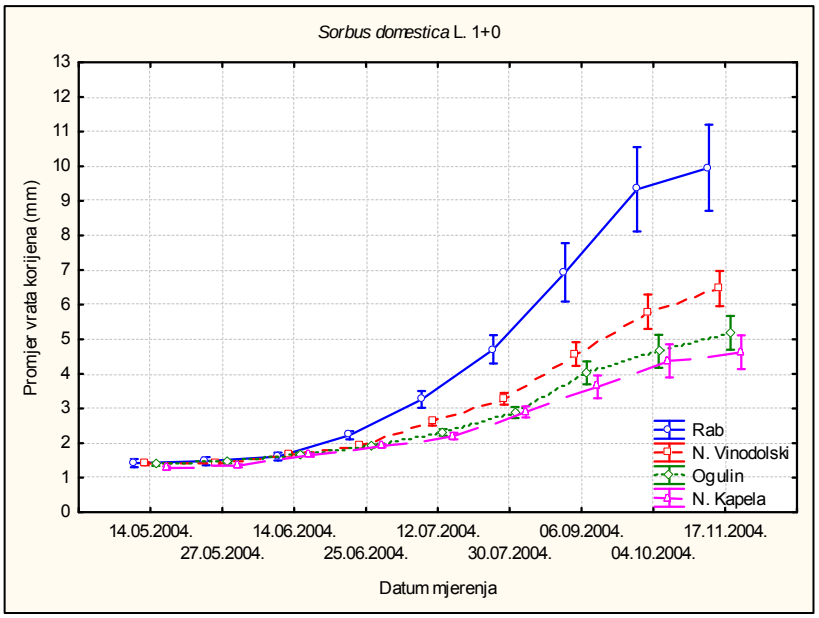
Tablica 217. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.*)* 1+0 u 2004. godini

Izvor varijabilnosti	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	**9702,414**	**1**	**9702,414**	**1997,374**	**0,000000**
Lokalitet	**298,046**	**3**	**99,349**	**20,452**	**0,000000**
Error	859,793	177	4,858		
Promjer	**3178,806**	**8**	**397,351**	**710,561**	**0,000000**
Promjer*Lokalitet	**348,741**	**24**	**14,531**	**25,985**	**0,000000**
Error	791,837	1416	0,559		

Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica oskoruše 1+0 u 2004. godini pokazala je postojanje statistički značajnih razlika između lokaliteta, promjera vrata korijena i promjera vrata korijena*lokalitet. Dobivene razlike u promjerima vrata korijena sadnica govore nam kako su sadnice debljinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom nisu dobivene statistički značajne razlike u promjerima vrata korijena sadnica samo između datuma 14.05. i 27.05.2004. godine što znači da u tom razdoblju sadnice nisu značajnije debljinski prirašćivale. Tukeyev test nije pokazao statistički značajne razlike u debljinskom rastu sadnica oskoruše između lokaliteta.
Na slikama 285. i 286. prikazan je visinski i debljinski rast sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2004. godine.

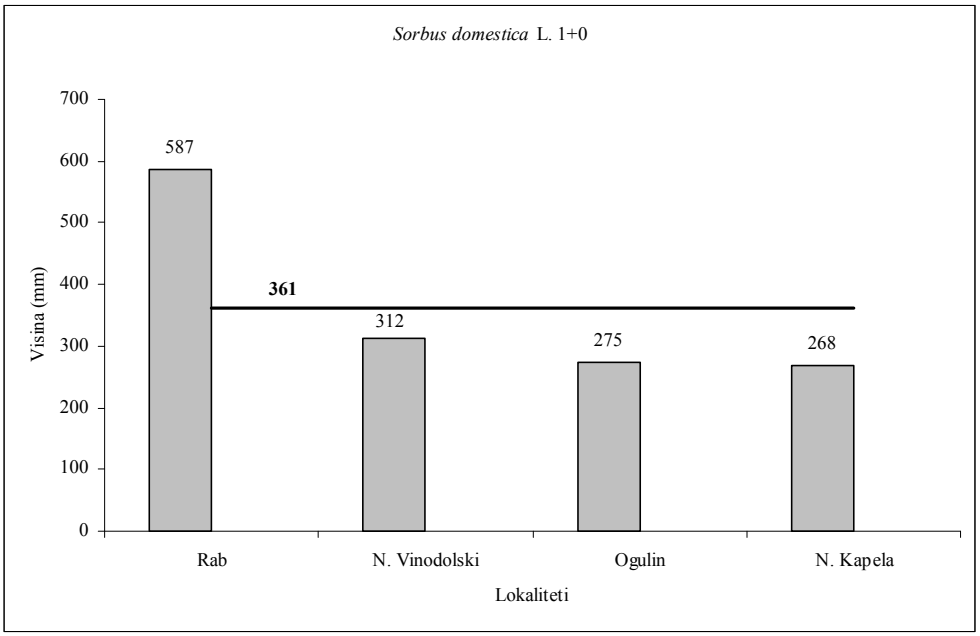


Slika 285. Visinski rast sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2004. godine



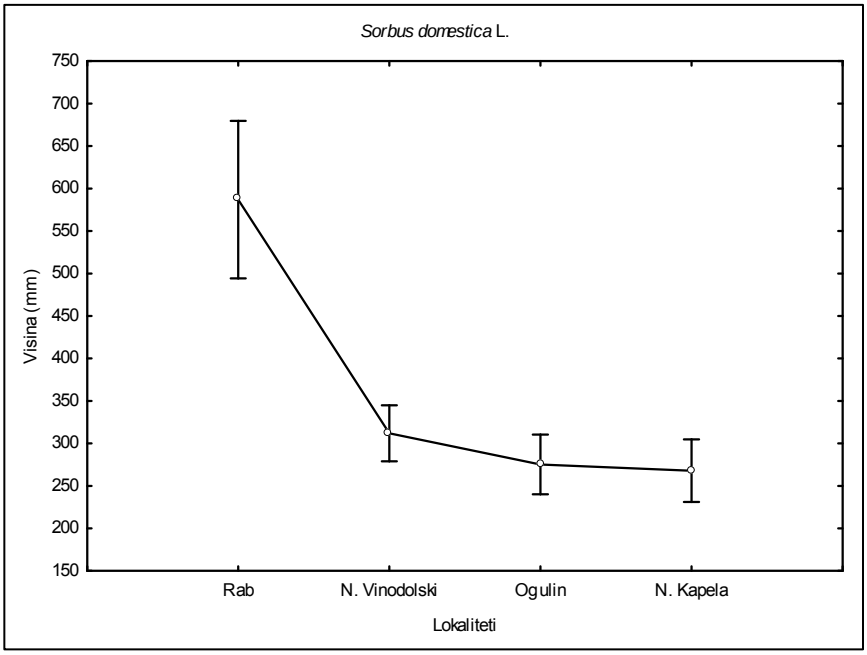
Slika 286. Debljinski rast sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2004. godine

Na slici 287. prikazane su visine i prosječna visina sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2004. godine. Najveću visinu na kraju vegetacije imale su sadnice oskoruše sa lokaliteta Rab (587 mm) a najmanju sa lokaliteta N. Kapela (268 mm). Visina sadnica sa lokalitea N. Vinodolski iznosila je 312 mm odnosno sa lokaliteta Ogulin 275 mm. Prosječna visina sadnica oskoruše sa sva četiri lokaliteta na kraju prve vegetacije uzgoja u dunemanovim lijehama (1+0) iznosila je 361 mm.



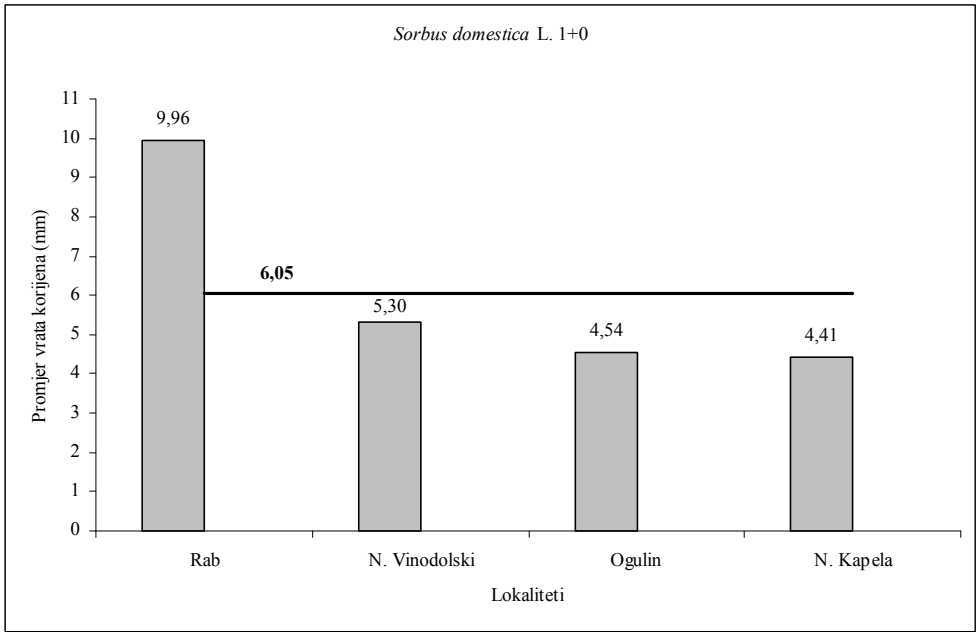
Slika 287. Visine i prosječna visina sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)

Analizom varijance za visinu sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 na kraju vegetacije 2004. godine utvrđene su statistički značajne razlike s obzirom na lokalitete (F=14,2179, p=0,000000). Visine sadnica sa lokaliteta Rab statistički su se značajno razlikovale od ostala tri lokaliteta: N. Vinodolski, Ogulin i N. Kapela (p=0,000008).



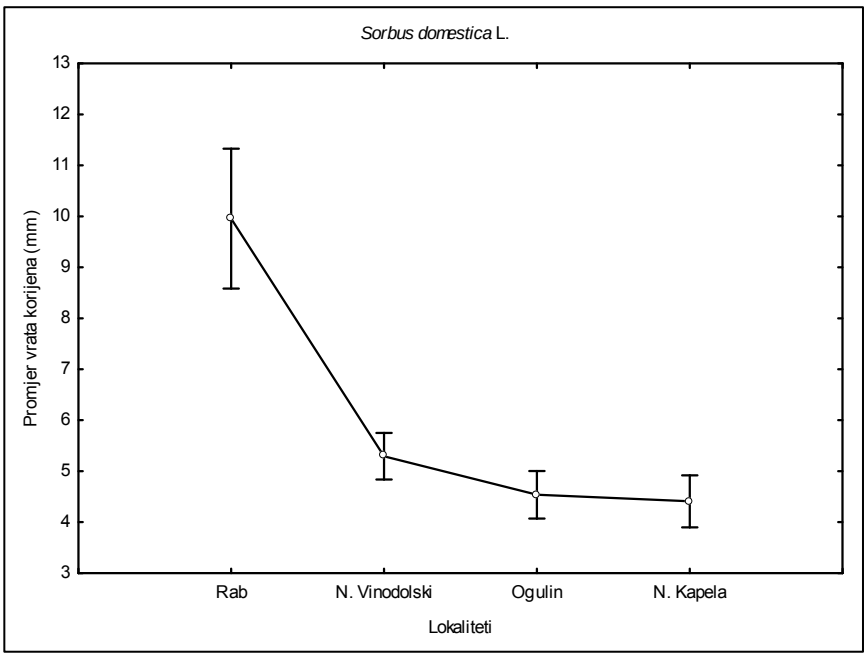
Slika 288. Visine sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)

Na slici 289. prikazan je promjer vrata korijena i prosječan promjer vrata korijena sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2004. godine. Najveću promjer vrata korijena, kao i visinu, na kraju vegetacije imale su sadnice oskoruše sa lokaliteta Rab (9,96 mm) a najmanju sa lokaliteta N. Kapela (4,41 mm). Promjer vrata korijena sadnica sa lokalitea N. Vinodolski iznosio je 5,30 mm odnosno sa lokaliteta Ogulin 4,54 mm. Prosječna promjer vrata korijena sadnica oskoruše sa sva četiri lokaliteta na kraju prve vegetacije uzgoja u dunemanovim lijehama (1+0) iznosio je 6,05 mm.

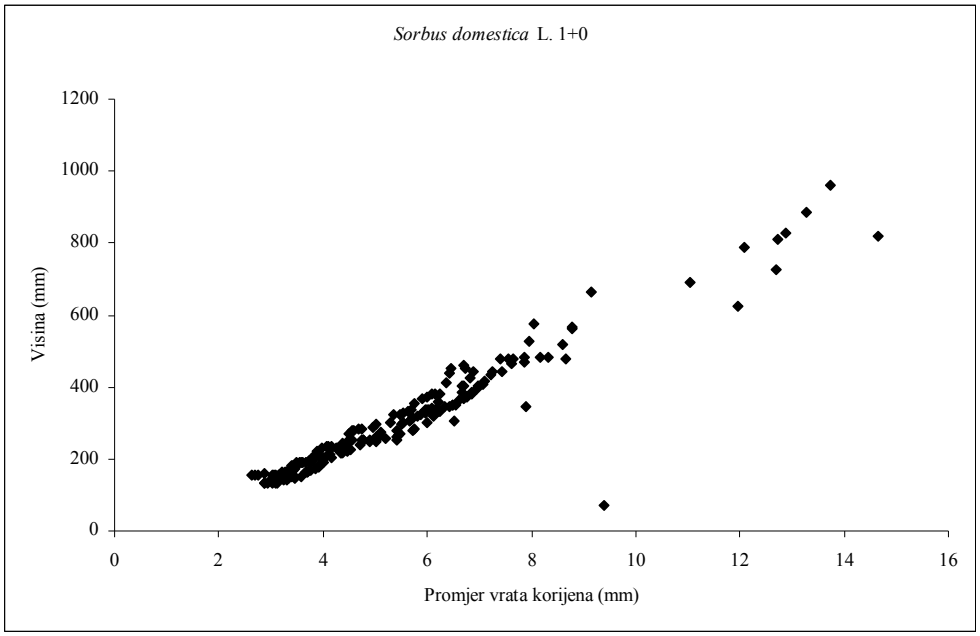


Slika 289. Promjer vrata korijena i prosječan promjer vrata korijena sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)

Analizom varijance za promjer vrata korijena sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 na kraju vegetacije 2004. godine utvrđene su statistički značajne razlike s obzirom na lokalitete (F=20,4081, p=0,000000). Promjer vrata korijena, kao i visina sadnica sa lokaliteta Rab statistički su se značajno razlikovale od ostala tri lokaliteta: N. Vinodolski, Ogulin i N. Kapela (p=0,000008).



Slika 290. Promjer vrata korijena sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)



Slika 291. Ovisnost promjera vrata korijena i visina sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) nakon prve godine uzgoja (1+0)

Tablica 218. Deskriptivna statistika visina sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine.

Lokalitet	N	Visina sadnica 27.06.2005.					Visina sadnica 15.07.2005.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	11	122	18	6	109	134	144	17	5	133	156
N. Vinodolski	40	109	38	6	97	121	132	46	7	117	146
Ogulin	34	108	44	8	92	123	155	62	11	133	177
N. Kapela		118	61	10	97	139	150	89	15	119	180
Total	**119**	**112**	**46**	**4**	**104**	**121**	**145**	**64**	**6**	**133**	**156**

Lokalitet	N	Visina sadnica 05.09.2005.					Visina sadnica 04.11.2005.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	11	132	52	16	97	167	167	52	16	132	202
N. Vinodolski	40	109	61	10	89	129	123	64	10	102	143
Ogulin	34	169	109	19	131	207	198	121	21	156	240
N. Kapela		194	119	20	153	236	220	123	21	178	263
Total	**119**	**153**	**100**	**9**	**134**	**171**	**176**	**108**	**10**	**157**	**196**

Tablica 219. Deskriptivna statistika promjera vrata korijena sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine.

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 27.06.2005.					Promjer vrata korijena 15.07.2005.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	11	1,28	0,34	0,10	1,05	1,51	1,93	0,42	0,13	1,66	2,21
N. Vinodolski	40	1,24	0,49	0,08	1,08	1,40	1,72	0,55	0,09	1,54	1,90
Ogulin	34	1,29	0,40	0,07	1,15	1,43	2,07	0,77	0,13	1,80	2,34
N. Kapela		1,11	0,33	0,06	1,00	1,23	1,86	0,84	0,14	1,57	2,16
Total	**119**	**1,22**	**0,41**	**0,04**	**1,15**	**1,30**	**1,88**	**0,71**	**0,06**	**1,75**	**2,01**

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 05.09.2005.					Promjer vrata korijena 04.11.2005.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	11	3,16	1,20	0,36	2,36	3,97	4,34	1,45	0,44	3,36	5,31
N. Vinodolski	40	2,85	1,33	0,21	2,42	3,27	3,42	1,50	0,24	2,94	3,90
Ogulin	34	4,04	1,82	0,31	3,40	4,67	4,71	2,16	0,37	3,95	5,46
N. Kapela		4,15	1,67	0,29	3,56	4,73	5,09	2,34	0,40	4,27	5,90
Total	**119**	**3,59**	**1,66**	**0,15**	**3,29**	**3,89**	**4,35**	**2,06**	**0,19**	**3,97**	**4,72**

Tablica 220. Deskriptivna statistika visina i promjera vrata korijena sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 u 2005. godini.

Datum		Starost	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Visina	27.06.2005.	1+0	186	102	95	22	213	2076	46
	15.07.2005.		181	126	122	23	312	3734	61
	05.09.2005.		129	153	121	34	549	9478	97
	04.11.2005.		119	176	143	52	682	11569	108
Promjer	27.06.2005.	1+0	186	1,20	1,21	0,21	2,33	0,19	0,43
	15.07.2005.		181	1,78	1,73	0,42	4,01	0,47	0,68
	05.09.2005.		129	3,65	3,23	0,76	9,54	2,73	1,65
	04.11.2005.		119	4,35	3,83	1,18	11,93	4,25	2,06

Tablica 221. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2005. godine

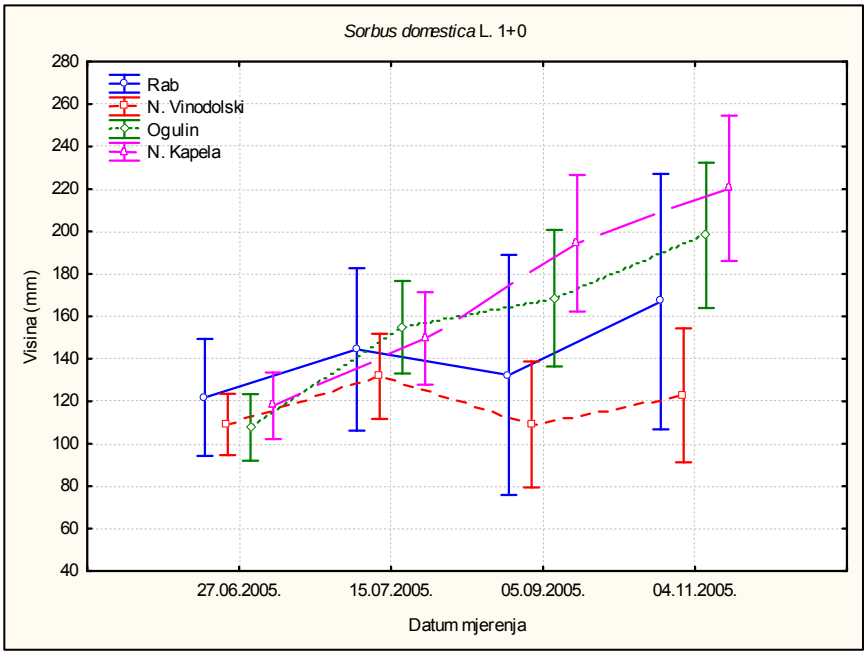
Izvor varijabilnosti	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	**7898381**	**1**	**7898381**	**551,3811**	**0,000000**
Lokalitet	**224285**	**3**	**74762**	**5,2191**	**0,002051**
Error	1647343	115	14325		
Visina	**183660**	**3**	**61220**	**16,6427**	**0,000000**
Visina*Lokalitet	**136031**	**9**	**15115**	**4,1089**	**0,000049**
Error	1269080	345	3678		

Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica oskoruše 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2005. godini pokazala je postojanje statistički značajnih razlika između lokaliteta, visina i visina*lokalitet. Razlike između visina govore nam da su sadnice visinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom nisu utvrđena statistički značajna razlika u visinama sadnica jedino između datuma mjerenja 15.07. i 05.09.2005. godine (p=0,739219) što znači da u navedenom periodu sadnice nisu značajnije visinski prirašćivale. Između ostalih datuma mjerenja utvrđena je statistički značajna razlika. Tukeyevim HSD testom utvrđena je statistički značajna razlika u visinskom rastu sadnica oskoruše između lokaliteta Ogulin i N. Vinodolski (p=0,029844) te N. Kapela i N. Vinodolski (p=0,001645).

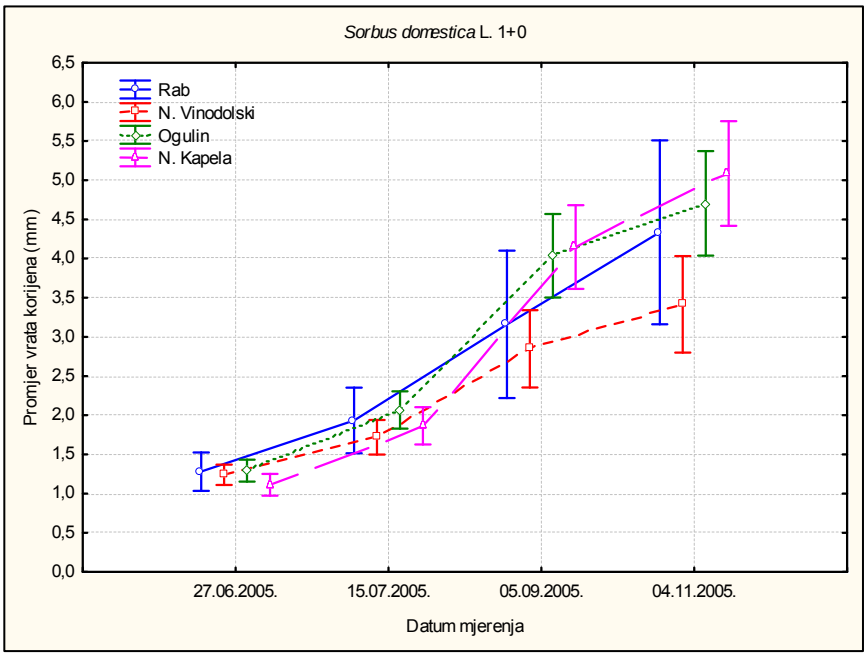
Tablica 222. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2005. godine

Izvor varijabilnosti	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	**2801,822**	**1**	**2801,822**	**1085,519**	**0,000000**
Lokalitet	**54,609**	**3**	**18,203**	**7,052**	**0,000215**
Error	296,825	115	2,581		
Promjer	**581,038**	**3**	**193,679**	**131,517**	**0,000000**
Promjer*Lokalitet	**47,403**	**9**	**5,267**	**3,577**	**0,000286**
Error	508,066	345	1,473		

Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica oskoruše 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2005. godini pokazala je postojanje statistički značajnih razlika između lokaliteta, promjera i promjera*lokalitet. Razlike između promjera govori nam kako su sadnice debljinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom utvrđena je statistički značajna razlika u promjeru vrata korijena između svih datuma mjerenja. Tukeyevim HSD testom utvrđena je statistički značajna razlika u debljinskom rastu sadnica oskoruše, kao i kod visina, između lokaliteta Ogulin i N. Vinodolski (p=0,001231) te N. Kapela i N. Vinodolski (p=0,000776).
Na slikama 292. i 293. prikazan je visinski i debljinski rast sadnica oskoruše 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine

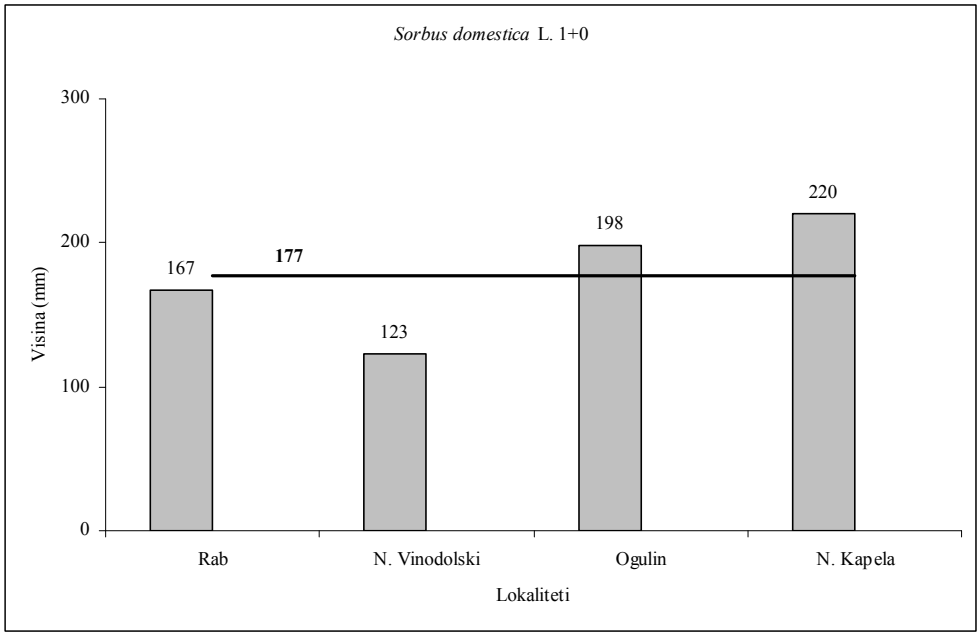


Slika 292. Visinski rast sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine



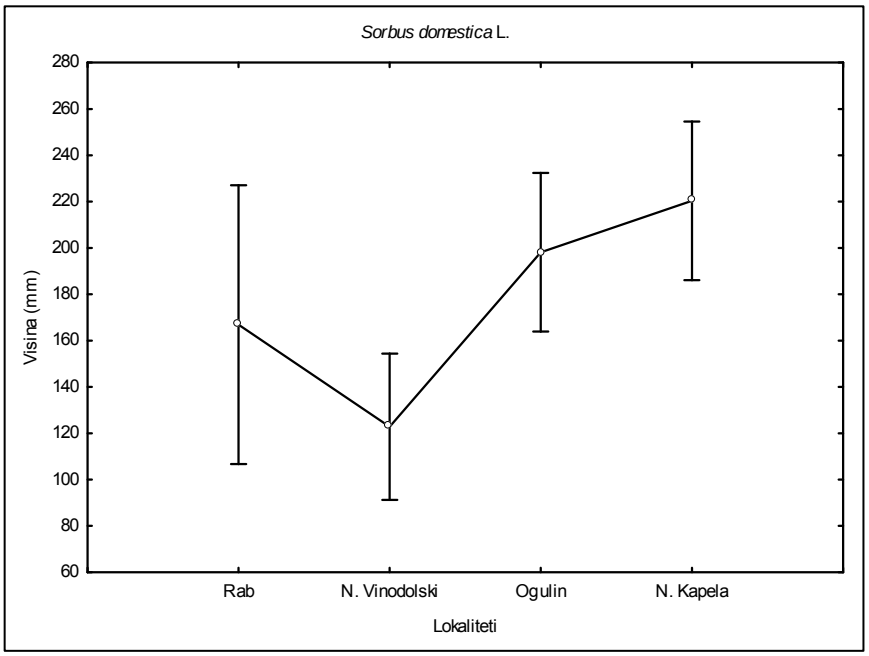
Slika 293. Debljinski rast sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine

Na slici 294. prikazane su visine i prosječna visina sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj na kraju 2005. godine. Najveću visinu imale su sadnice sa lokaliteta N. Kapela (220 mm) a najmanju sa lokaliteta N. Vinodolski (123 mm). Visina sadnica sa lokaliteta Rab iznosila je 167 mm a sa lokaliteta Ogulin 198 mm dok je prosječna visina sa sva četiri lokaliteta na kraju prve vegetacije uzgoja u dunemanovim lijehama (1+0) iznosila je 177 mm.



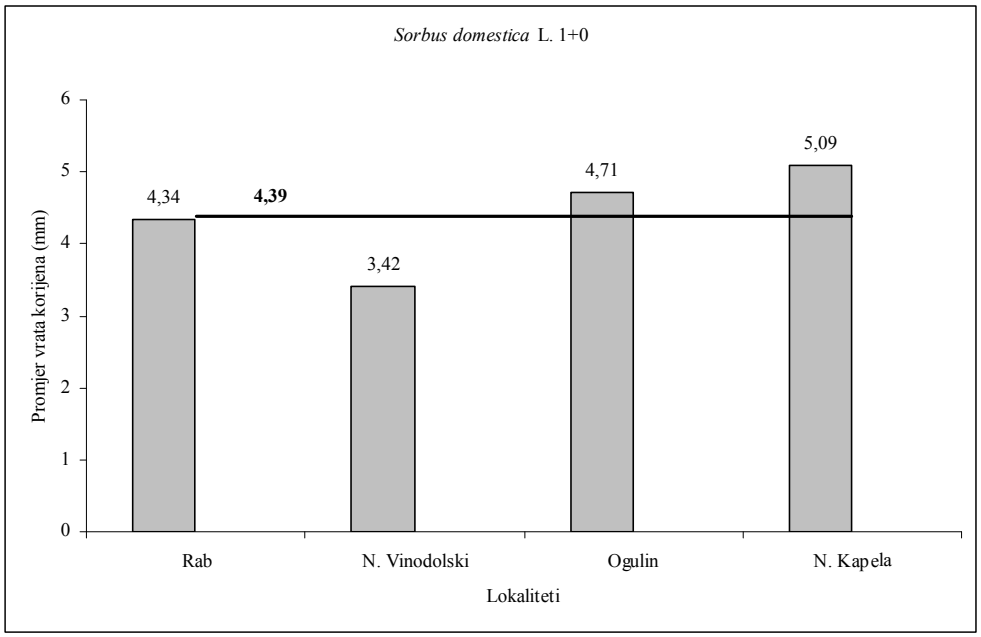
Slika 294. Visine i prosječna visina sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)

Analizom varijance za visinu sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 na kraju prve vegetacije 2005. godine utvrđene su statistički značajne razlike s obzirom na lokalitete (F=6,4901, p=0,000427). Tukeyev test pokazao je statistički značajne razlike između lokaliteta N. Vinodolski i Ogulin (p=0,009403) odnosno N. Vinodolski i N. Kapela (p=0,000483).



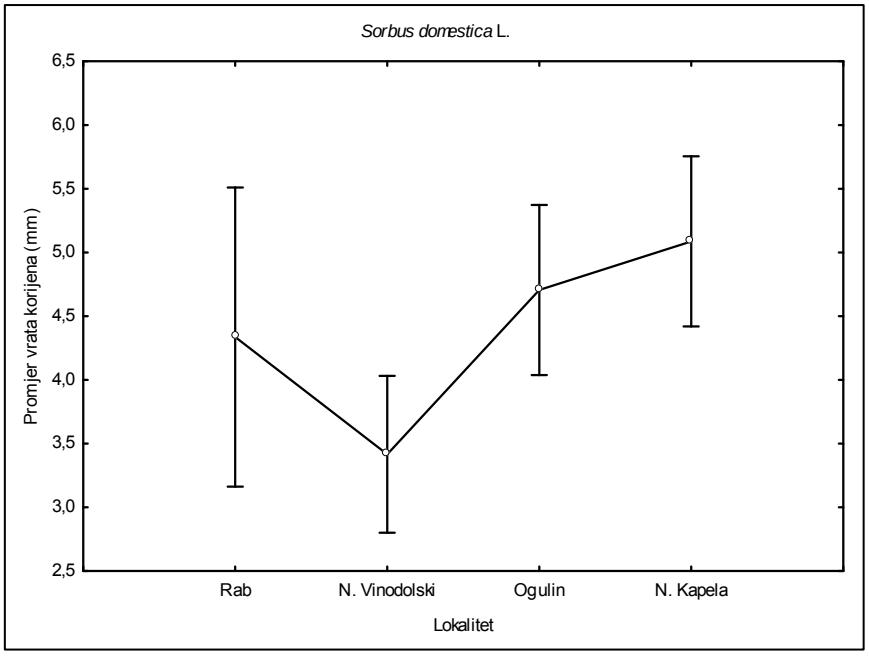
Slika 295. Visina sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0) u 2005. godini

Na slici 296. prikazan je promjer vrata korijena i prosječan promjer vrata korijena sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0). Kao i kod visina, najveći promjer vrata korijena imale su sadnice sa lokaliteta N. Kaepla (5,09 mm) a najmanji sa lokaliteta N. Vinodolski (3,42 mm). Sadnice sa lokaliteta Rab imale su promjer vrata korijena od 4,34 mm, sa lokaliteta Ogulin 4,71 mm dok je projsečan promjer vrata korijena sadnica za sva četiri loklaiteta iznosio 4,39 mm.

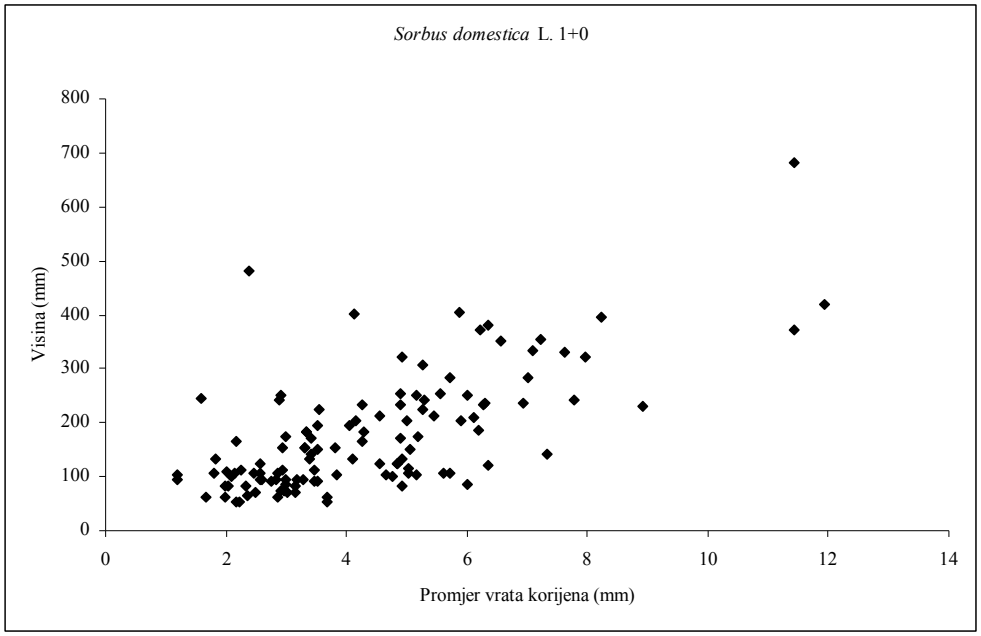


Slika 296. Promjer vrata korijena i prosječan promjer vrata korijena sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)

Analizom varijance za visinu sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 na kraju prve vegetacije 2005. godine utvrđene su statistički značajne razlike s obzirom na lokalitete (F=4,9802, p=0,002763). Tukeyev test pokazao je statistički značajnu razliku između lokaliteta N. Vinodolski i Ogulin (p=0,029156) odnosno N. Vinodolski i N. Kapela (p=0,002328).



Slika 297. Promjer vrata korijena sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)



Slika 298. Ovisnost promjera vrata korijena i visina sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)

Tablica 223. Deskriptivna statistika visina sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2006. godine.

Lokalitet	N	Visina sadnica 26.05.2006.					Visina sadnica 05.07.2006.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
N. Vinodolski	60	62	12	2	59	65	233	72	9	214	251
Ogulin	52	56	14	2	53	60	218	76	11	196	239
N.Kapela	60	61	18	2	56	66	193	72	9	174	212
Total	**172**	**60**	**15**	**1**	**58**	**62**	**214**	**75**	**6**	**203**	**226**

Lokalitet	N	Visina sadnica 07.09.2006.					Visina sadnica 18.11.2006.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
N. Vinodolski	60	362	128	17	329	395	375	127	16	342	408
Ogulin	52	399	171	24	352	447	422	176	24	372	471
N.Kapela	60	278	106	14	250	305	307	109	14	279	335
Total	**172**	**344**	**144**	**11**	**322**	**366**	**365**	**145**	**11**	**343**	**387**

Tablica 224. Deskriptivna statistika promjera vrata korijena sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2006. godine.

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 26.05.2006.					Promjer vrata korijena 05.07.2006.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
N. Vinodolski	60	1,40	0,25	0,03	1,34	1,46	3,01	0,58	0,08	2,86	3,16
Ogulin	52	1,39	0,32	0,04	1,30	1,47	2,92	0,75	0,10	2,71	3,12
N.Kapela	60	1,20	0,26	0,03	1,14	1,27	2,61	0,75	0,10	2,42	2,80
Total	**172**	**1,33**	**0,29**	**0,02**	**1,28**	**1,37**	**2,84**	**0,71**	**0,05**	**2,73**	**2,95**

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 07.09.2006.					Promjer vrata korijena 18.11.2006.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
N. Vinodolski	60	5,94	1,83	0,24	5,46	6,41	6,27	1,95	0,25	5,77	6,77
Ogulin	52	6,80	2,56	0,36	6,08	7,51	7,35	2,69	0,37	6,60	8,10
N.Kapela	60	5,24	2,10	0,27	4,70	5,78	5,72	1,99	0,26	5,21	6,24
Total	**172**	**5,95**	**2,25**	**0,17**	**5,62**	**6,29**	**6,41**	**2,30**	**0,18**	**6,06**	**6,75**

Tablica 225. Deskriptivna statistika visina i promjera vrata korijena sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 u 2006. godini.

	Datum	Starost	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Visina	26.05.2006.	1+0	187	60	60	22	101	230	15
	05.07.2006.		179	214	217	41	455	5703	76
	07.09.2006.		173	344	331	82	797	20791	144
	18.11.2006.		172	365	353	81	945	21170	145
Promjer	26.05.2006.	1+0	187	1,33	1,32	0,59	2,04	0,08	0,28
	05.07.2006.		179	2,84	2,83	1,02	4,56	0,51	0,72
	07.09.2006.		174	5,95	5,87	1,52	12,84	5,02	2,24
	18.11.2006.		172	6,41	6,17	1,64	13,59	5,28	2,30

Tablica 226. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2006. godine

Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**41813510**	**1**	**41813510**	**2236,409**	**0,000000**
Lokalitet	**511041**	**2**	**255521**	**13,667**	**0,000003**
Error	3159745	169	18697		
Visina	**10355063**	**3**	**3451688**	**420,540**	**0,000000**
Visina*Lokalitet	**354534**	**6**	**59089**	**7,199**	**0,000000**
Error	4161334	507	8208		

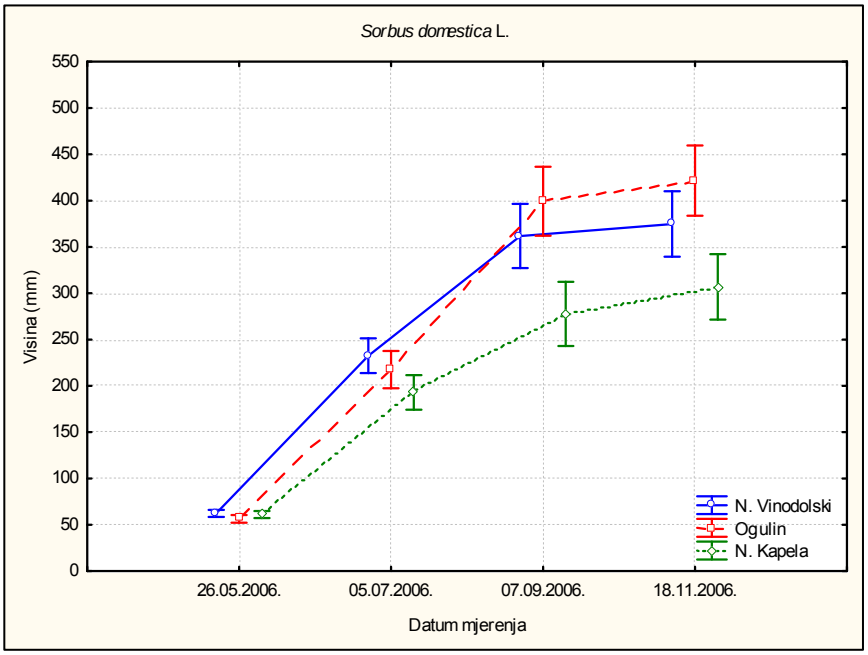
Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica oskoruše 1+0 sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2006. godini pokazala je postojanje statistički značajnih razlika između lokaliteta, visina i visina*lokalitet. Razlike između visina govore nam kako su sadnice visinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom nije utvrđena statistički značajna razlika u visinama sadnica jedino između datuma mjerenja 07.09. i 18.11. (p=0,125283) što nam govori kako u navedenom intervalu sadnice nisu značajnije visinski rasle. Između ostalih datuma mjerenja utvrđena je statistički značajna razlika.Tukeyev HSD test pokazao je statistički značajne razlike u visinskom rastu sadnica skoruše između lokaliteta N. Vinodolski i N. Kapela (p=0,000342) te Ogulin i N. Kapela (p=0,000024).

Tablica 227. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2006. godine

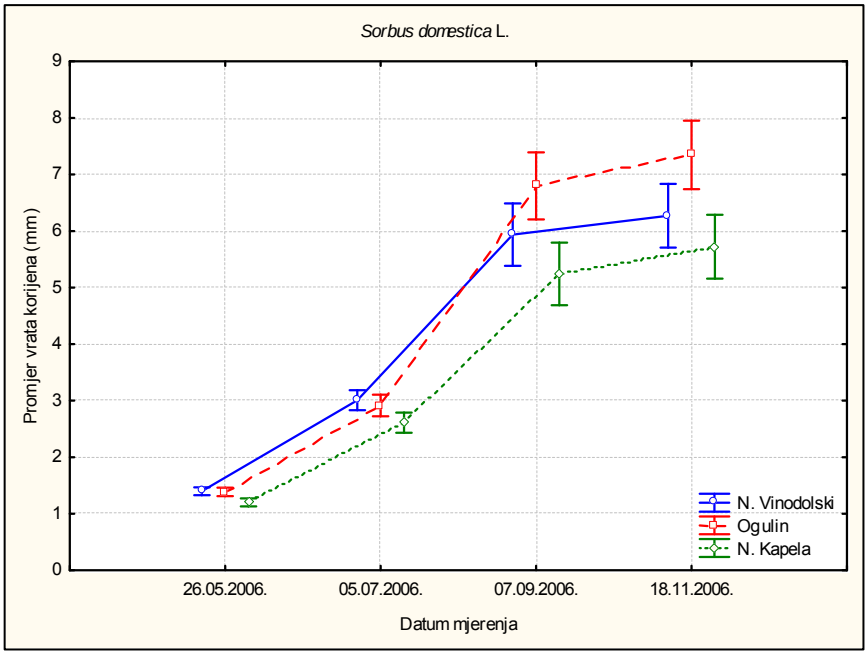
Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**11812,96**	**1**	**11812,96**	**2760,160**	**0,000000**
Lokalitet	**93,86**	**2**	**46,93**	**10,965**	**0,000033**
Error	723,29	169	4,28		
Promjer	**3138,82**	**3**	**1046,27**	**533,612**	**0,000000**
Promjer*Lokalitet	**55,18**	**6**	**9,20**	**4,691**	**0,000117**
Error	994,10	507	1,96		

Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica oskoruše 1+0 sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2006. godini pokazala je postojanje statistički značajnih razlika između lokaliteta, promjera vrata korijena i promjera vrata korijena*lokalitet. Razlike između promjera govori nam kako su sadnice debljinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom utvrđena je statistički značajna razlika u promjeru vrata korijena između sva četiri datuma mjerenja.Kao i kod visina, Tukeyev HSD test pokazao je statistički značajne razlike u debljinskom rastu sadnica oskoruše između lokaliteta N. Vinodolski i N. Kapela (p=0,039993) te Ogulin i N. Kapela (p=0,000029).

Na slikama 299. i 300. prikazan je visinski i debljinski rast sadnica oskoruše 1+0 sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2006. godine

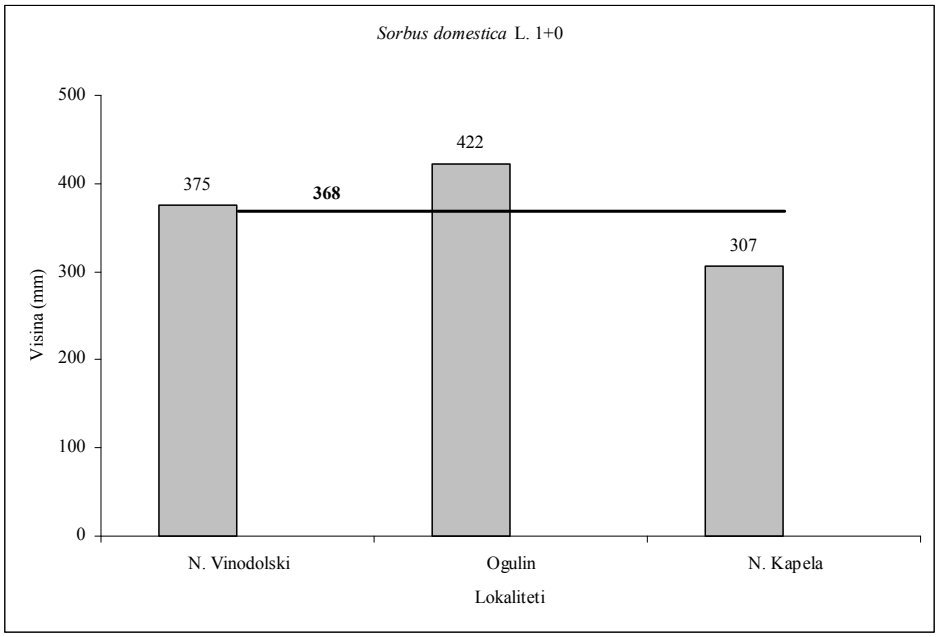


Slika 299. Visinski rast sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2006. godine



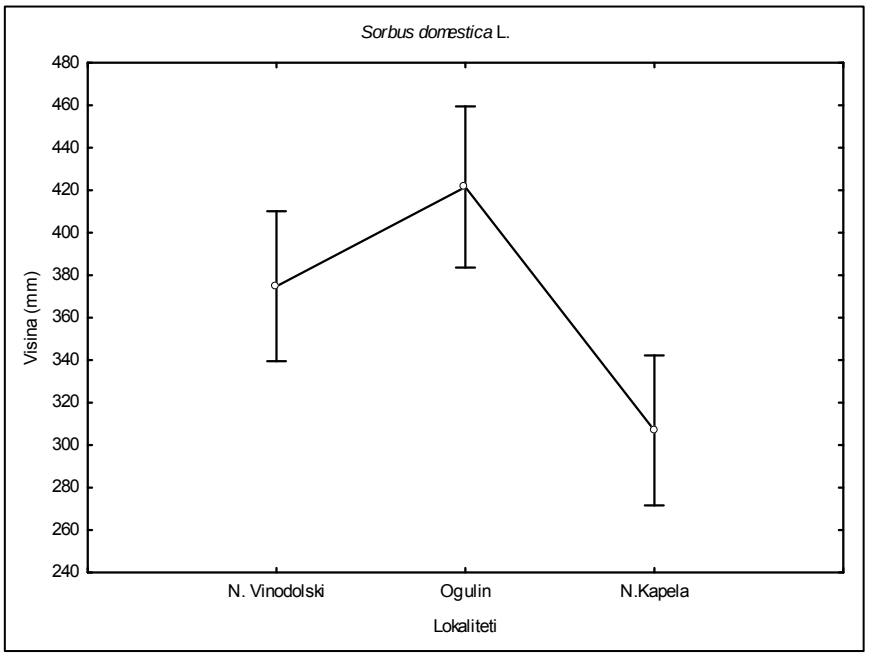
Slika 300. Debljinski rast sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2006. godine

Na slici 301. prikazane su visine i prosječna visina sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj na kraju 2006. godine. Najveću visinu imale su sadnice sa lokaliteta Ogulin (422 mm) a najmanju sa lokaliteta N. Kapela (307 mm). Visina sadnica sa lokaliteta N. Vinodolski iznosila je 375 mm, dok je prosječna visina sa sva tri lokaliteta na kraju prve vegetacije uzgoja u dunemanovim lijehama (1+0) iznosila je 368 mm.



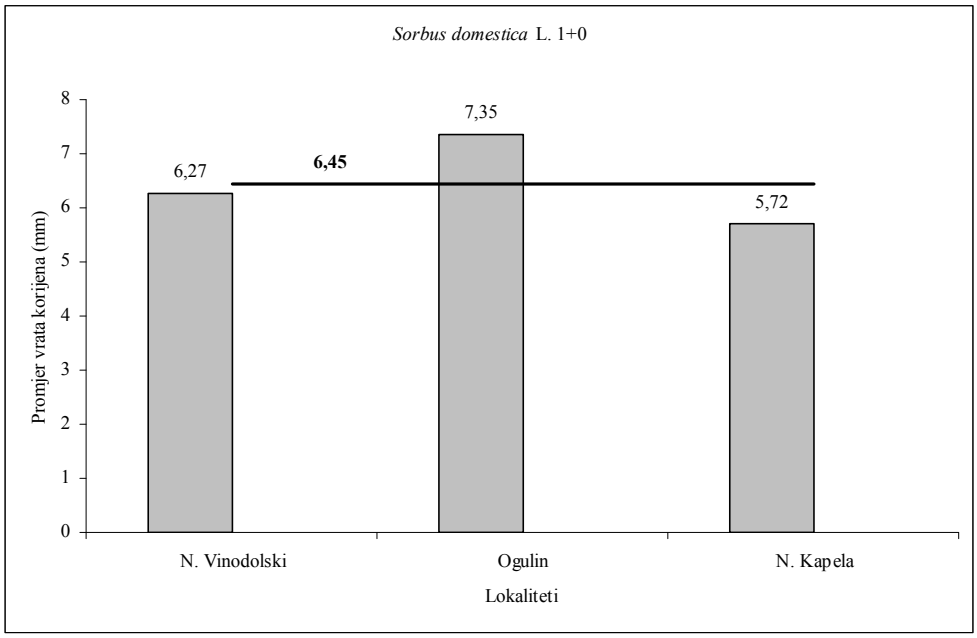
Slika 301. Visine i prosječna visina sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)

Analizom varijance utvrđene su statistički značajne razlike u visinama sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 na kraju prve vegetacije 2006. godine s obzirom na loklaitete (F=9,760, p=0,000097). Tukeyev test pokazao je statistički značajne razlike između lokaliteta N. Vinodolski i N. Kapela (p=0,019890) odnosno Ogulin i N. Kapela (p=0,000057).



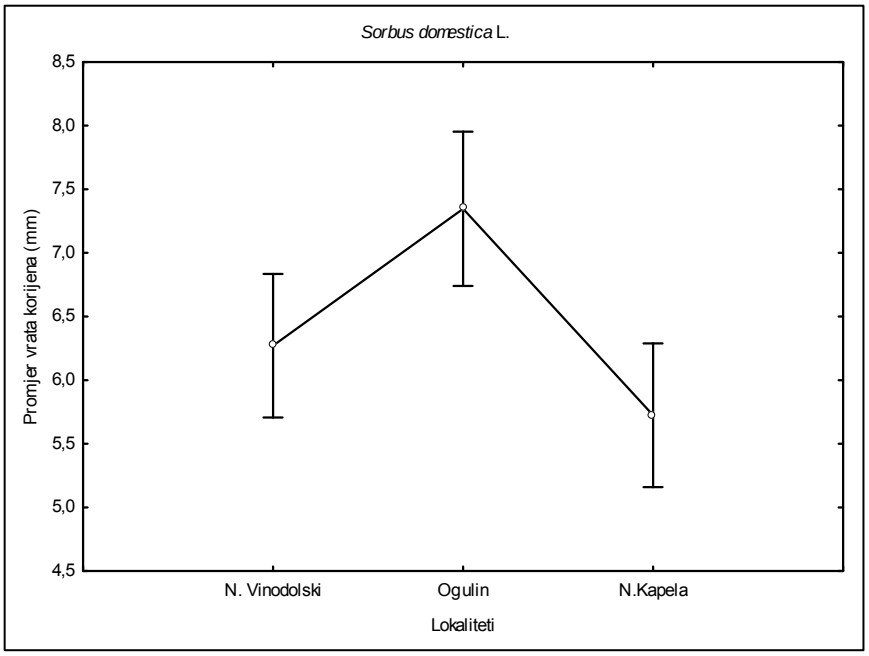
Slika 302. Promjer vrata korijena sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)

Na slici 303. prikazan je promjer vrata korijena i prosječan promjer vrata korijena sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0). Najveći promjer vrata korijena, kao i visinu, imale su sadnice sa lokaliteta Ogulin (7,35 mm) a najmanji sa lokaliteta N. Kapela (5,72 mm). Sadnice sa lokaliteta N. Vinodolski imale su promjer vrata korijena od 6,27 mm, dok je prosječan promjer vrata korijena sadnica sa sva tri lokaliteta iznosio je 6,45 mm.

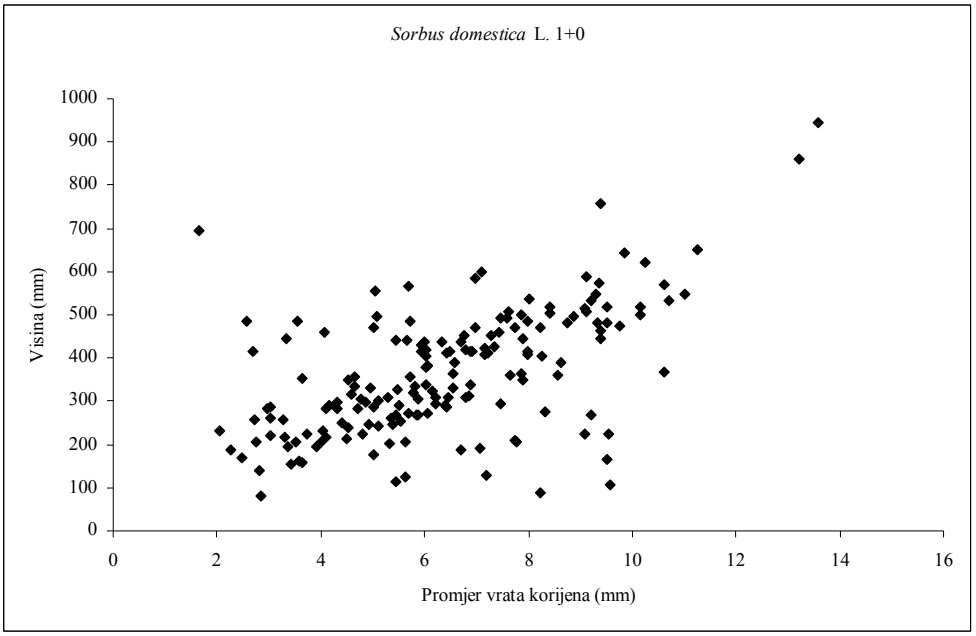


Slika 303. Promjer vrata korijena i prosječan promjer vrata korijena sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)

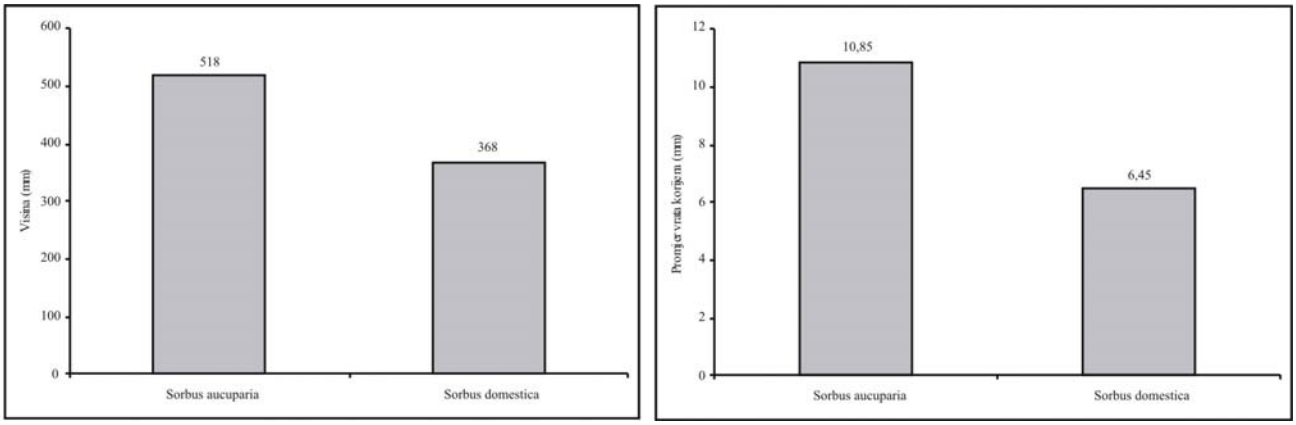
Analizom varijance utvrđene su statistički značajne razlike u promjeru vrata korijena sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 na kraju prve vegetacije 2006. godine s obzirom na lokalitete (F=7,649, p=0,000661). Tukeyev test pokazao je statistički značajne razlike između lokaliteta N. Vinodolski i Ogulin (p=0,027903) odnosno Ogulin i N. Kapela (p=0,000339).



Slika 304. Promjer vrata korijena sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)



Slika 305. Ovisnost promjera vrata korijena i visina sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 sa tri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)



Slika 306. Visine i promjeri vrata korijena sadnica dvije vrste roda *Sorbus* L. nakon prve godine uzgoja (1+0) u dunemannovim lijehama-2006. godine

Tablica 228. Deskriptivna statistika visina sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2007. godine.

Lokalitet	N	Visina sadnica 19.06.2007.					Visina sadnica 27.07.2007.					Visina sadnica 21.11.2007.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	18	136	41	10	116	157	227	91	21	182	272	251	107	25	198	304
N.Vinodolski	58	171	45	6	159	183	249	83	11	227	271	275	103	14	248	303
Ogulin	57	137	52	7	123	151	212	110	15	182	241	244	133	18	208	279
N.Kapela	60	179	57	7	164	193	256	108	14	228	284	284	128	16	251	317
Total	**193**	**160**	**54**	**4**	**152**	**168**	**238**	**101**	**7**	**224**	**252**	**266**	**121**	**9**	**249**	**284**

Tablica 229. Deskriptivna statistika promjera vrata korijena sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2007. godine.

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 19.06.2007.					Promjer vrata korijena 27.07.2007.					Promjer vrata korijena 21.11.2007.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	18	1,83	0,31	0,07	1,67	1,98	3,46	0,97	0,23	2,98	3,95	4,71	1,75	0,41	3,84	5,58
N.Vinodolski	58	2,10	0,42	0,05	1,99	2,21	3,57	0,93	0,12	3,32	3,81	4,91	2,02	0,27	4,38	5,44
Ogulin	57	1,87	0,51	0,07	1,73	2,00	3,34	1,26	0,17	3,01	3,68	4,73	2,57	0,34	4,04	5,41
N.Kapela	60	2,26	0,46	0,06	2,14	2,38	3,90	1,21	0,16	3,59	4,21	5,30	2,32	0,30	4,71	5,90
Total	**193**	**2,06**	**0,48**	**0,03**	**1,99**	**2,12**	**3,59**	**1,14**	**0,08**	**3,43**	**3,76**	**4,96**	**2,27**	**0,16**	**4,64**	**5,28**

Tablica 230. Deskriptivna statistika visina i promjera vrata korijena sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 u 2007. godini.

	Datum	Starost	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Visina	19.06.2007.	1+0	199	157	155	37	301	3050	55
	27.07.2007.			237	223	37	735	11851	109
	21.11.2007.		193	266	247	45	644	14653	121
Promjer	19.06.2007.	1+0	199	2,03	1,98	0,80	3,31	0,24	0,49
	27.07.2007.			3,54	3,59	1,06	6,13	1,40	1,18
	21.11.2007.		193	4,96	4,66	1,29	11,12	5,13	2,27

Tablica 231. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2007. godine

Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**21380907**	**1**	**21380907**	**920,3665**	**0,000000**
Lokalitet	191184	3	63728	2,7432	0,044451
Error	4390633	189	23231		
Visina	**936540**	**2**	**468270**	**234,1645**	**0,000000**
Visina*Lokalitet	2094	6	349	0,1745	0,983597
Error	755905	378	2000		

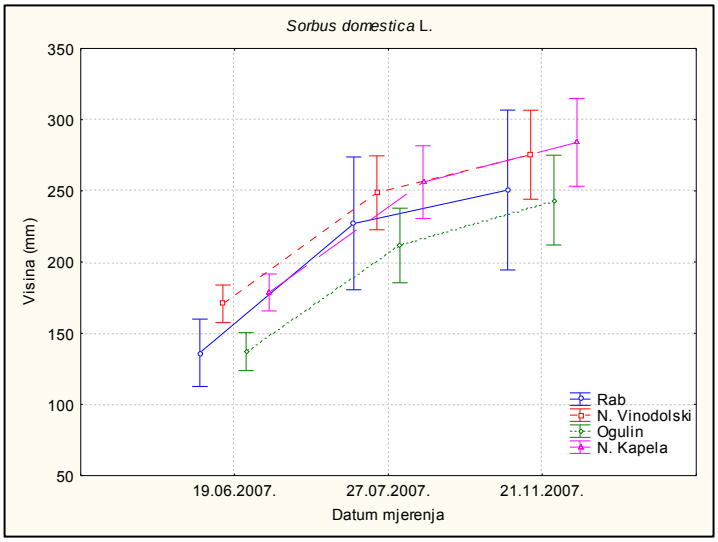
Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica oskoruše 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2007. godini pokazala je statistički značajne razlike jedino između visina što nam govori kako su sadnice značajno visinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom utvrđena je statistički značajna razlika u visinama sadnica između sva tri datuma mjerenja.

Tablica 232. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2007. godine

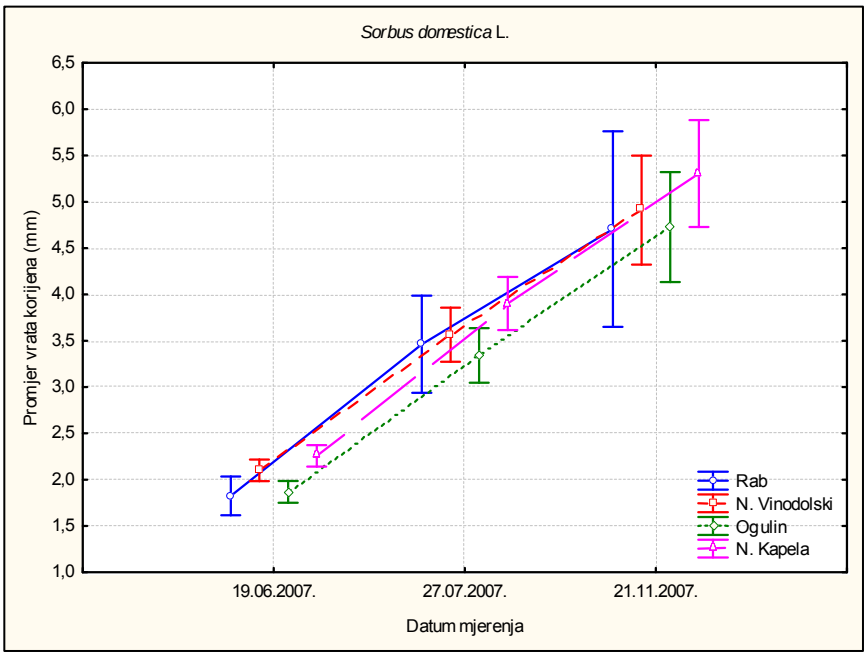
Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**5488,057**	**1**	**5488,057**	**1203,680**	**0,000000**
Lokalitet	25,473	3	8,491	1,862	0,137418
Error	861,726	189	4,559		
Promjer	**629,508**	**2**	**314,754**	**304,427**	**0,000000**
Promjer*Lokalitet	1,225	6	0,204	0,198	0,977405
Error	390,823	378	1,034		

Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica oskoruše 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2007. godini, također je pokazala statistički značajne razlike jedino između promjera vrata korijena što znači kako su sadnice debljinski značajno prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom utvrđena je statistički značajna razlika u promjerima vrata korijena sadnica između sva tri datuma mjerenja.

Na slikama 307. i 308. prikazan je visinski i debljinski rast sadnica oskoruše 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2007. godine

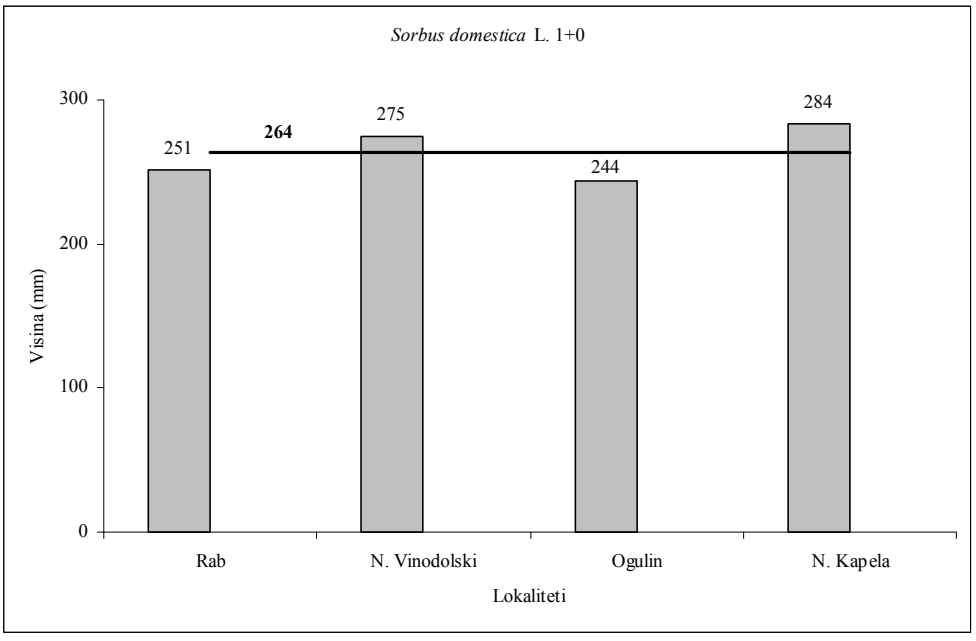


Slika 307. Visinski rast sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2007. godine



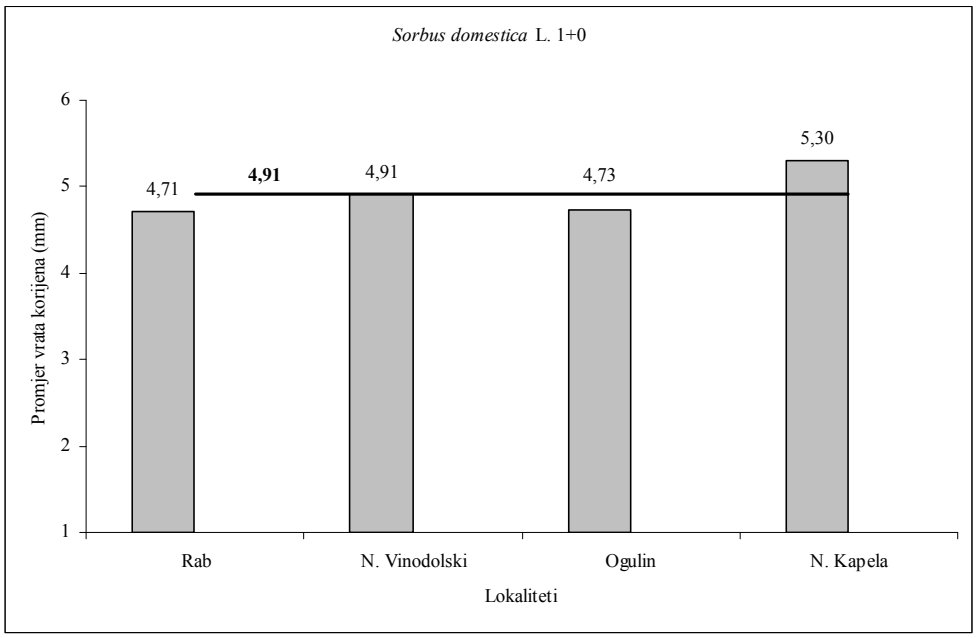
Slika 308. Debljinski rast sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2007. godine

Na slici 309. prikazane su visine i prosječna visina sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj na kraju 2007. godine. Najveću visinu imale su sadnice sa lokaliteta N. Kapela (284 mm) a najmanju sa lokaliteta Ogulin (244 mm). Visina sadnica sa lokaliteta Rab iznosila je 251 mm odnosno sa lokaliteta N. Vinodolski 275 mm. Prosječna visina sadnica sa sva četiri lokaliteta na kraju prve vegetacije uzgoja u dunemanovim lijehama (1+0) iznosila je 264 mm. Analizom varijance nisu utvrđene statistički značajne razlike u visinama sadnica oskoruše u odnosu na lokalitete (F=1,3196, p=0,269323).

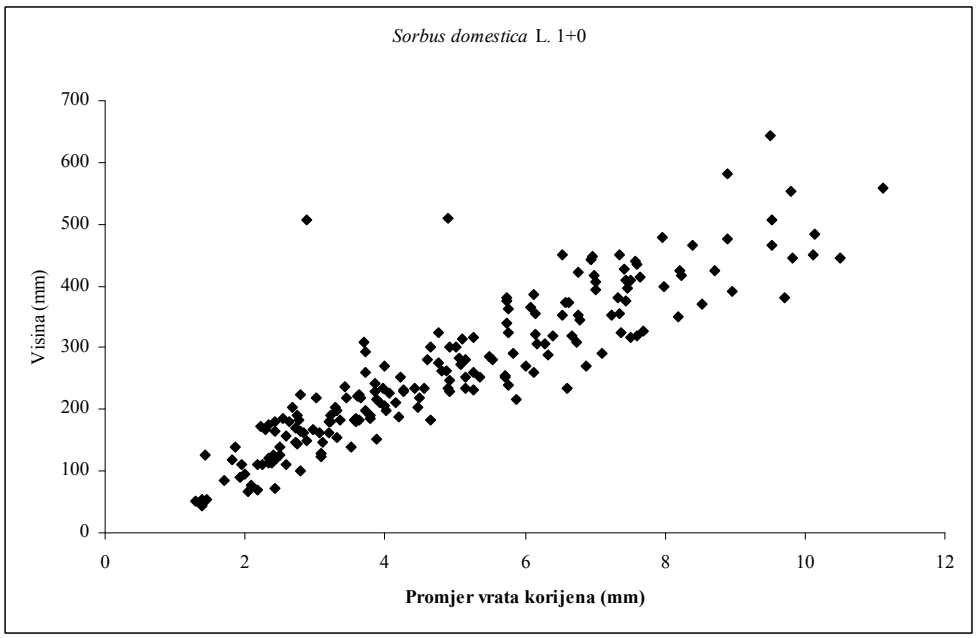


Slika 309. Visine i prosječna visina sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)

Na slici 310. prikazan je promjer vrata korijena i prosječan promjer vrata korijena sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj na kraju 2007. godine. Najveći promjer vrata korijena, kao i visinu, imale su sadnice sa lokaliteta N. Kapela (5,30 mm) a najmanji sa lokaliteta Rab (4,71 mm). Promjer vrata korijena sadnica sa lokaliteta N. Vinodolski iznosilo je 4,91 mm odnosno sa lokaliteta Ogulin 4,73 mm. Prosječan promjer vrata korijena sa sva četiri lokaliteta na kraju prve vegetacije uzgoja u dunemanovim lijehama (1+0) iznosio 4,91 mm. Analizom varijance nisu utvrđene statistički značajne razlike u promjeru vrata korijena sadnica oskoruše u odnosu na lokalitete (F=0,7449, p=0,526547).



Slika 310. Promjer vrata korijena i prosječan promjer vrata korijena sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)



Slika 311. Ovisnost promjera vrata korijena i visina sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)

Tablica 233. Deskriptivna statistika visina sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2008. godine.

Lokalitet	N	Visina sadnica 01.07.2008.					Visina sadnica 25.07.2008.					Visina sadnica 24.10.2008.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	15	163	54	14	133	193	234	91	23	184	284	295	129	33	224	367
N.Vinodolski	38	167	56	9	149	185	234	74	12	210	259	302	116	19	264	340
Ogulin	42	116	51	8	100	132	144	69	11	122	165	179	109	17	145	213
N.Kapela	42	148	65	10	128	168	190	83	13	164	216	258	132	20	217	299
Total	**137**	**145**	**60**	**5**	**135**	**155**	**193**	**85**	**7**	**179**	**207**	**250**	**130**	**11**	**228**	**272**

Tablica 234. Deskriptivna statistika promjera vrata korijena sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2007. godine.

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 01.07.2008.					Promjer vrata korijena 25.07.2008.					Promjer vrata korijena 24.10.2008.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	15	2,28	0,61	0,16	1,94	2,62	2,99	0,87	0,22	2,51	3,47	4,93	1,67	0,43	4,00	5,85
N.Vinodolski	38	2,10	0,38	0,06	1,97	2,22	3,23	0,69	0,11	3,00	3,45	5,58	1,84	0,30	4,98	6,19
Ogulin	42	1,88	0,41	0,06	1,75	2,01	2,44	0,75	0,12	2,20	2,67	3,71	1,78	0,27	3,15	4,26
N.Kapela	42	2,15	0,55	0,08	1,98	2,32	3,04	0,83	0,13	2,79	3,30	5,30	1,91	0,29	4,70	5,89
Total	**137**	**2,07**	**0,49**	**0,04**	**1,98**	**2,15**	**2,90**	**0,83**	**0,07**	**2,76**	**3,04**	**4,85**	**1,97**	**0,17**	**4,52**	**5,18**

Tablica 235. Deskriptivna statistika visina i promjera vrata korijena sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 u 2008. godini.

	Datum	Starost	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Visina	01.07.2008.	1+0	191	142	139	27	292	3779	61
	25.07.2008.		173	187	193	34	471	7324	86
	24.10.2008.		137	250	244	45	549	16813	130
Promjer	01.07.2008.	1+0	191	2,03	2,04	0,98	3,56	0,26	0,51
	25.07.2008.		173	2,83	2,78	0,98	4,69	0,68	0,82
	24.10.2008.		137	4,85	4,74	1,16	8,75	3,88	1,97

Tablica 236. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2008. godine

Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**14011241**	**1**	**14011241**	**712,6344**	**0,000000**
Lokalitet	**537708**	**3**	**179236**	**9,1162**	**0,000016**
Error	2614938	133	19661		
Visina	**692327**	**2**	**346163**	**166,6598**	**0,000000**
Visina*Lokalitet	**63037**	**6**	**10506**	**5,0582**	**0,000062**
Error	552500	266	2077		

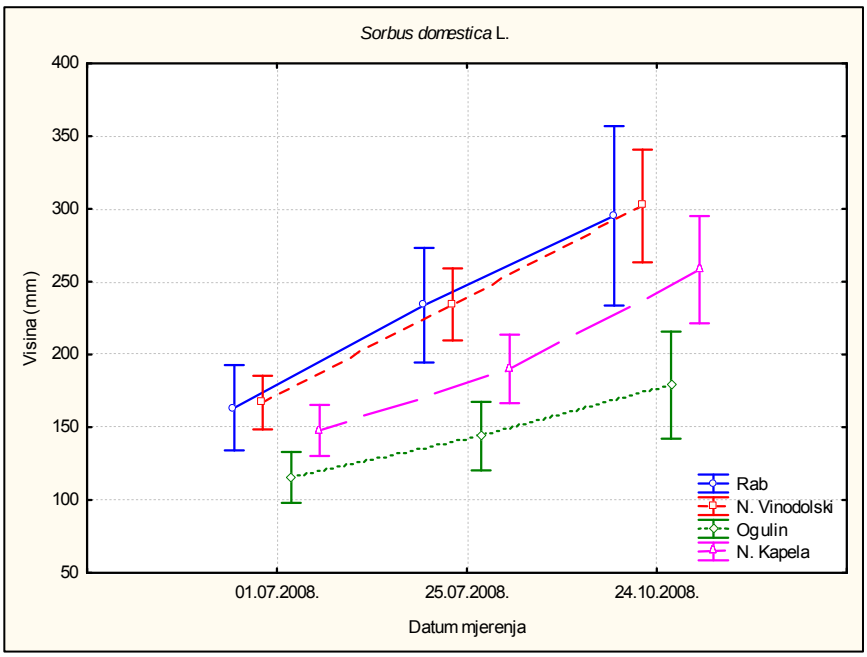
Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica oskoruše 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2008. godini pokazala je statistički značajne razlike između lokaliteta, visina i visina*lokalitet. Razlike između visina govore nam kako su sadnice visinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom utvrđena je statistički značajna razlika u visinama sadnica između sva tri datuma mjerenja. Tukeyev HSD test pokazao je statistički značajne razlike u visinskom rastu sadnica oskoruše između lokaliteta Rab i Ogulin (p=0,002839), N. Vinodolski i Ogulin (p=0,000014) odnosno lokaliteta Ogulin i N. Kapela (p=0,015353).

Tablica 237. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2008. godine

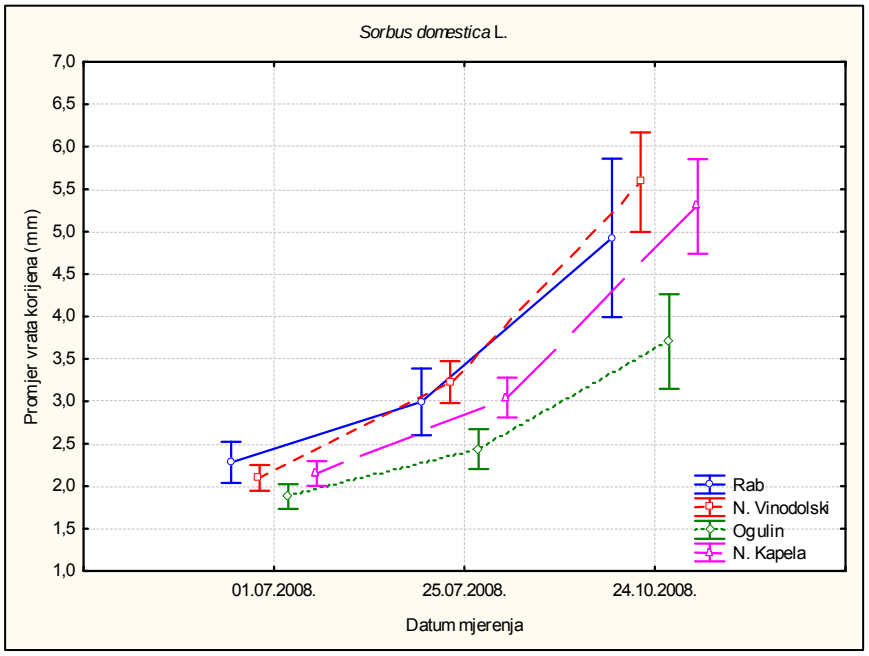
Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**3721,740**	**1**	**3721,740**	**1345,690**	**0,000000**
Lokalitet	**67,252**	**3**	**22,417**	**8,106**	**0,000053**
Error	367,835	133	2,766		
Promjer	**462,623**	**2**	**231,311**	**332,771**	**0,000000**
Promjer*Lokalitet	**33,197**	**6**	**5,533**	**7,960**	**0,000000**
Error	184,899	266	0,695		

Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica oskoruše 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2008. godini pokazala je, kao i kod visina, statistički značajne razlike između lokaliteta, promjera vrata korijena i promjera vrata korijena*lokalitet. Razlike između promjera govore nam kako su sadnice debljinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom utvrđena je statistički značajna razlika u promjeru vrata korijena sadnica između sva tri datuma mjerenja. Tukeyev HSD test pokazao je statistički značajne razlike u debljinskom rastu sadnica oskoruše između lokaliteta N. Vinodolski i Ogulin (p=0,000052) odnosno Ogulin i N. Kapela (p=0,000516).

Na slikama 312. i 313. prikazan je visinski i debljinski rast sadnica oskoruše 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2008. godine.

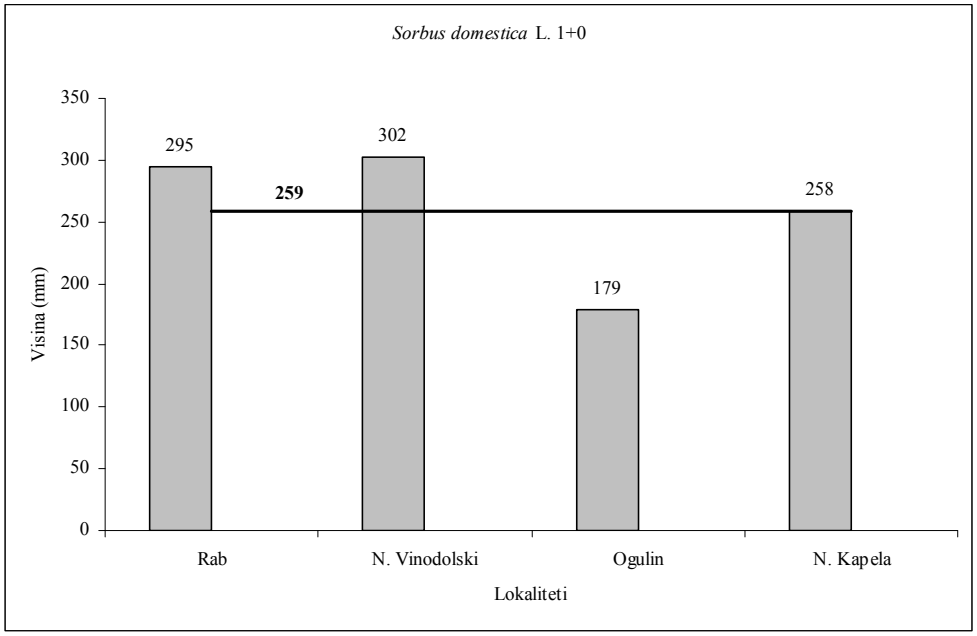


Slika 312. Visinski rast sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2008. godine



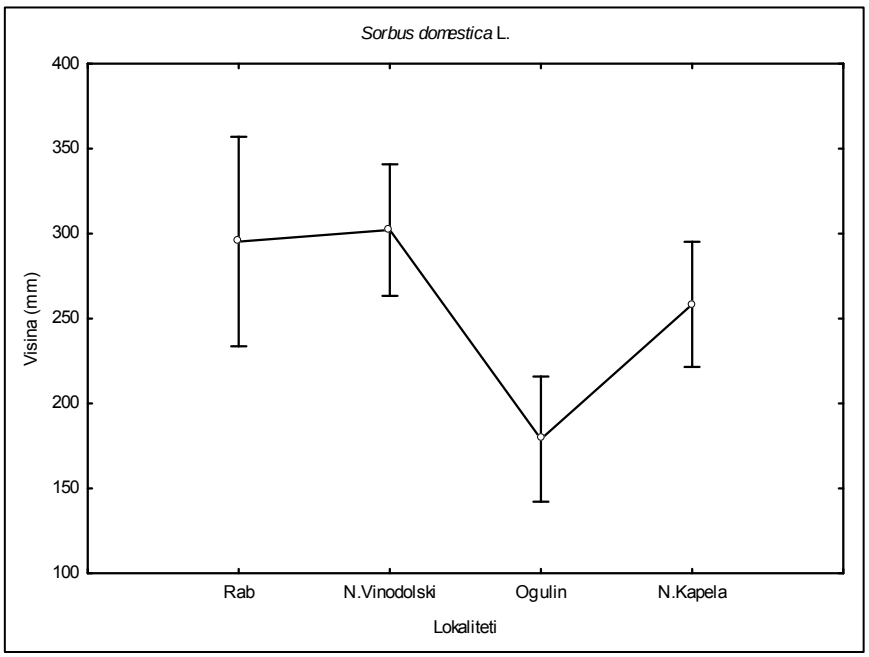
Slika 313. Debljinski rast sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2008. godine

Na slici 314. prikazane su visine i prosječna visina sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj na kraju 2008. godine. Najveće visine imale su sadnice sa lokaliteta N. Vinodolski (302 mm) a najmanje sa lokaliteta Ogulin (179 mm). Sadnice sa lokaliteta Rab imale su visinu od 295 mm, sa lokaliteta N. Kapela 258 mm dok je prosječna visina za sva četiri lokaliteta iznosila 259 mm.



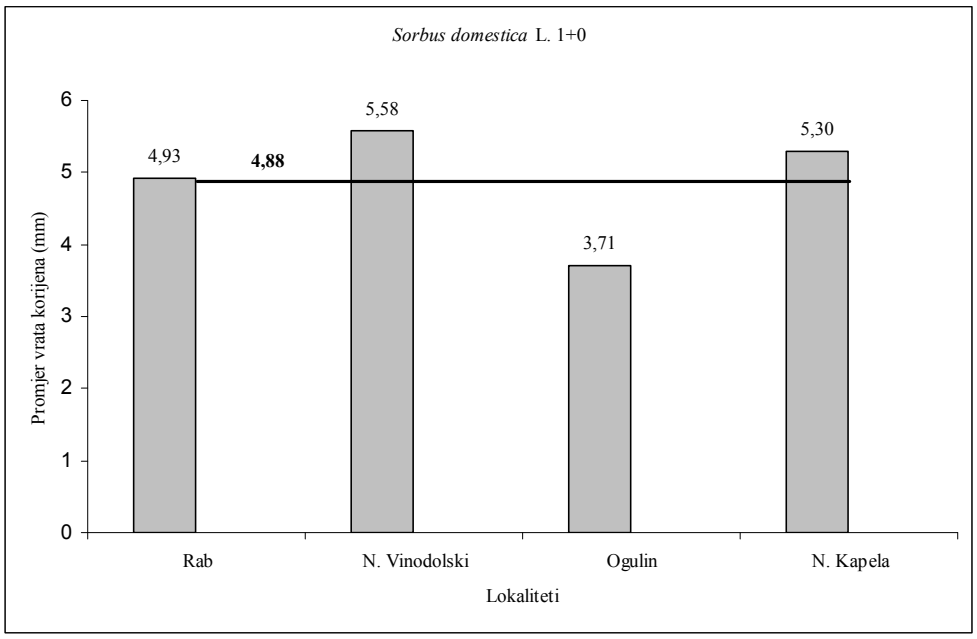
Slika 314. Visine i prosječna visina sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)

Analizom varijance utvrđene su statistički značajne razlike u visinama sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 na kraju prve vegetacije 2008. godine s obzirom na lokalitete (F=7,9761, p=0,000063). Tukeyev test pokazao je statistički značajne razlike između lokaliteta Rab i Ogulin (p=0,007413), N. Vinodolski i Ogulin (p=0,000038) odnosno Ogulin i N. Kapela (p=0,013798).



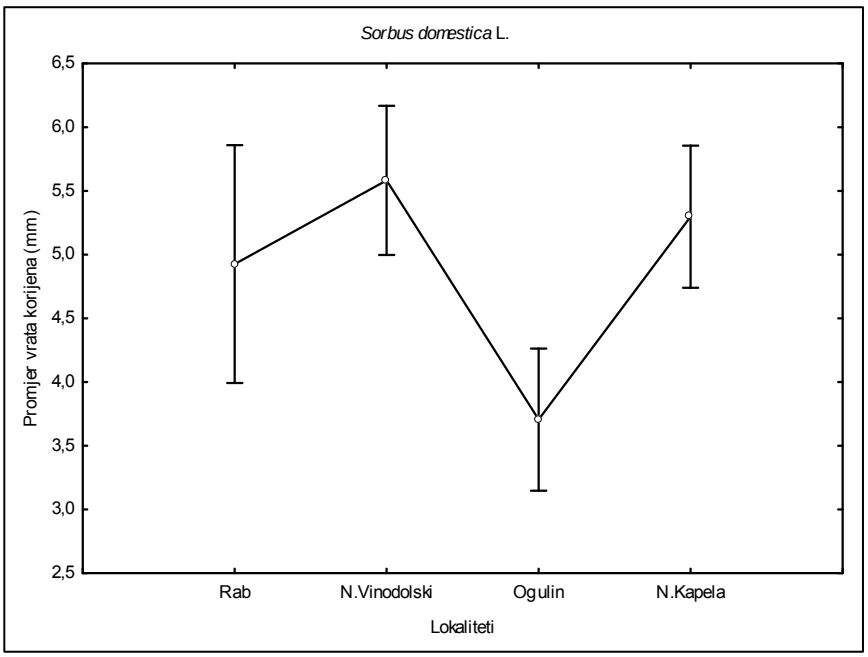
Slika 315. Visina sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)

Na slici 316. prikazan je promjer vrata korijena i prosječan promjer vrata korijena sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj na kraju 2008. godine. Najveći promjer vrata korijena, kao i visinu, imale su sadnice sa lokaliteta N. Vinodolski (5,58 mm) a najmanji sa lokaliteta Ogulin (3,71 mm). Promjer vrata korijena sadnica sa lokaliteta Rab iznosilo je 4,93 mm odnosno sa lokaliteta N. Kapela 5,30 mm. Prosječan promjer vrata korijena sa sva četiri lokaliteta na kraju prve vegetacije uzgoja u dunemanovim lijehama (1+0) iznosio je 4,88 mm.

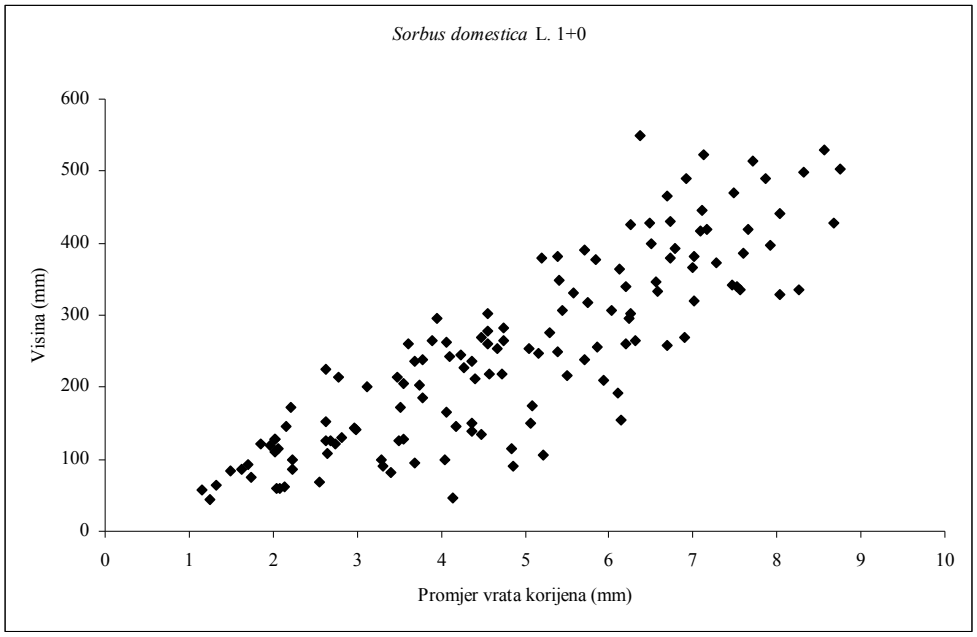


Slika 316. Promjer vrata korijena i prosječan promjer vrata korijena sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0).

Analizom varijance utvrđene su statistički značajne razlike u promjeru vrata korijena sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 na kraju prve vegetacije 2008. godine s obzirom na lokalitete ($F=8,3863$, $p=0,000038$). Tukeyev test pokazao je statistički značajne razlike između lokaliteta N. Vinodolski i Ogulin ($p=0,000033$) odnosno Ogulin i N. Kapela ($p=0,000399$).



Slika 317. Promjer vrata korijena sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)



Slika 318. Ovisnost promjera vrata korijena i visina sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)

5.58. Visinski rast i prirast sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 tijekom 2004., 2005., 2007. i 2008. godine

Tablica 238. Deskriptivna statistika visina sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz 1+0 sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2004. godine

Lokalitet	N	Visina sadnica 14.05.2004.					Visina sadnica 27.05.2004.					Visina sadnica 14.06.2004.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Medvednica	56	34	9	1	31	36	47	7	1	45	49	71	19	3	65	76
Ogulin	63	43	6	1	42	45	50	5	1	49	52	89	21	3	84	94
Korenica	57	42	5	1	40	43	51	4	0	50	52	82	20	3	76	87
Psunj	57	39	7	1	37	41	45	8	1	43	47	80	23	3	74	86
J. Dilj	65	41	5	1	39	42	48	5	1	47	50	74	16	2	70	78
S. Dilj	63	43	5	1	42	45	52	6	1	50	53	95	22	3	90	100
Total	**361**	**40**	**7**	**0**	**40**	**41**	**49**	**6**	**0**	**48**	**50**	**82**	**22**	**1**	**80**	**84**

Lokalitet	N	Visina sadnica 25.06.2004.					Visina sadnica 12.07.2004.					Visina sadnica 30.07.2004.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Medvednica	56	108	35	5	99	118	120	43	6	108	131	143	74	10	123	163
Ogulin	63	140	38	5	130	149	147	45	6	135	158	156	62	8	141	172
Korenica	57	115	24	3	109	121	123	31	4	115	131	141	47	6	129	154
Psunj	57	109	30	4	101	117	119	42	5	108	130	138	77	10	117	158
J. Dilj	65	118	30	4	111	126	122	32	4	114	130	139	51	6	126	151
S. Dilj	63	110	25	3	104	116	114	28	3	107	121	130	51	6	117	143
Total	**361**	**117**	**32**	**2**	**114**	**120**	**124**	**38**	**2**	**120**	**128**	**141**	**61**	**3**	**135**	**148**

Lokalitet	N	Visina sadnica 06.09.2004.					Visina sadnica 04.10.2004.					Visina sadnica 17.11.2004.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Medvednica	56	175	98	13	149	202	202	139	19	164	239	207	138	18	170	244
Ogulin	63	171	85	11	149	192	173	85	11	151	194	178	83	10	157	199
Korenica	57	159	86	11	136	182	167	94	12	142	192	170	94	12	145	195
Psunj	57	166	112	15	137	196	172	113	15	141	202	178	111	15	149	207
J. Dilj	65	158	77	10	139	177	162	81	10	142	182	168	80	10	148	188
S. Dilj	63	142	61	8	126	157	144	61	8	129	160	152	60	8	137	168
Total	**361**	**161**	**87**	**5**	**152**	**171**	**169**	**98**	**5**	**159**	**180**	**175**	**97**	**5**	**165**	**185**

Tablica 239. Deskriptivna statistika promjera vrata korijena sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz 1+0 sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2004. godine

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 14.05.2004.					Promjer vrata korijena 27.05.2004.					Promjer vrata korijena 14.06.2004.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Medvednica	56	1,34	0,16	0,02	1,30	1,38	1,38	0,14	0,02	1,35	1,42	1,63	0,16	0,02	1,59	1,68
Ogulin	63	1,32	0,17	0,02	1,27	1,36	1,38	0,20	0,03	1,33	1,43	1,68	0,16	0,02	1,64	1,72
Korenica	57	1,28	0,15	0,02	1,24	1,32	1,33	0,16	0,02	1,29	1,37	1,63	0,17	0,02	1,58	1,67
Psunj	57	1,32	0,16	0,02	1,28	1,36	1,39	0,21	0,03	1,33	1,44	1,67	0,19	0,02	1,62	1,72
J. Dilj	65	1,31	0,21	0,03	1,26	1,37	1,39	0,18	0,02	1,34	1,43	1,66	0,16	0,02	1,62	1,70
S. Dilj	63	1,33	0,19	0,02	1,28	1,38	1,44	0,21	0,03	1,39	1,50	1,73	0,14	0,02	1,69	1,77
Total	**361**	**1,32**	**0,18**	**0,01**	**1,30**	**1,33**	**1,39**	**0,19**	**0,01**	**1,37**	**1,41**	**1,67**	**0,17**	**0,01**	**1,65**	**1,69**

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 25.06.2004.					Promjer vrata korijena 12.07.2004.					Promjer vrata korijena 30.07.2004.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Medvednica	56	1,88	0,13	0,02	1,85	1,92	2,19	0,36	0,05	2,09	2,29	2,98	0,69	0,09	2,79	3,16
Ogulin	63	1,91	0,20	0,03	1,86	1,96	2,33	0,56	0,07	2,18	2,47	3,04	0,62	0,08	2,88	3,20
Korenica	57	1,88	0,12	0,02	1,85	1,91	2,22	0,33	0,04	2,14	2,31	2,77	0,47	0,06	2,65	2,89
Psunj	57	1,89	0,17	0,02	1,85	1,93	2,28	0,41	0,05	2,17	2,38	3,00	0,57	0,07	2,85	3,15
J. Dilj	65	1,95	0,17	0,02	1,91	2,00	2,28	0,43	0,05	2,17	2,39	2,96	0,63	0,08	2,80	3,13
S. Dilj	63	1,85	0,18	0,02	1,81	1,90	2,38	0,32	0,04	2,29	2,46	2,86	0,54	0,07	2,72	3,01
Total	**361**	**1,90**	**0,17**	**0,01**	**1,88**	**1,91**	**2,28**	**0,41**	**0,02**	**2,24**	**2,32**	**2,93**	**0,60**	**0,03**	**2,87**	**3,00**

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 06.09.2004.					Promjer vrata korijena 04.10.2004.					Promjer vrata korijena 17.11.2004.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Medvednica	56	4,28	1,18	0,16	3,96	4,59	5,27	1,58	0,21	4,85	5,70	5,67	2,27	0,30	5,06	6,28
Ogulin	63	4,23	1,36	0,18	3,88	4,58	5,35	1,74	0,23	4,90	5,80	5,83	1,82	0,23	5,36	6,30
Korenica	57	3,95	1,02	0,13	3,68	4,21	4,65	1,63	0,21	4,23	5,07	5,13	1,85	0,24	4,65	5,61
Psunj	57	4,32	1,39	0,18	3,95	4,68	5,13	1,77	0,23	4,67	5,60	6,02	2,08	0,27	5,48	6,56
J. Dilj	65	4,41	1,31	0,17	4,07	4,75	5,22	1,83	0,24	4,75	5,70	5,46	1,78	0,23	5,00	5,92
S. Dilj	63	3,98	1,05	0,14	3,70	4,25	4,84	1,47	0,19	4,45	5,22	5,66	1,81	0,24	5,18	6,13
Total	**361**	**4,19**	**1,23**	**0,07**	**4,06**	**4,32**	**5,08**	**1,68**	**0,09**	**4,90**	**5,25**	**5,62**	**1,95**	**0,10**	**5,42**	5,83

Tablica 240. Deskriptivna statistika visina i promjera vrata korijena sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz 1+0 u 2004. godini

	Datum	Starost	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Visina	14.05.2004.	1+0	361	37	37	15	60	66	8
	27.05.2004.			46	47	24	78	57	8
	14.06.2004.			74	69	31	160	532	23
	25.06.2004.			112	105	41	265	1154	34
	12.07.2004.			119	111	43	273	1560	39
	30.07.2004.			139	122	62	492	3733	61
	06.09.2004.			160	127	72	550	7537	87
	04.10.2004.			165	128	72	635	9465	97
	17.11.2004.			167	132	72	635	9112	95
Promjer	14.05.2004.	1+0	361	1,31	1,28	0,87	1,90	0,03	0,18
	27.05.2004.			1,38	1,35	0,98	1,97	0,04	0,19
	14.06.2004.			1,60	1,59	1,10	2,12	0,04	0,21
	25.06.2004.			1,81	1,83	1,17	2,62	0,05	0,22
	12.07.2004.			2,18	2,09	1,26	4,23	0,20	0,45
	30.07.2004.			2,77	2,71	1,38	5,55	0,45	0,67
	06.09.2004.			3,80	3,56	1,46	8,61	1,88	1,37
	04.10.2004.			4,54	4,12	1,53	11,48	3,33	1,83
	17.11.2004.			5,16	4,84	1,61	13,51	4,35	2,09

Tablica 241. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz 1+0 u 2004. godini

Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**44913937**	**1**	**44913937**	**2155,034**	**0,000000**
Lokalitet	116175	5	23235	1,115	0,352038
Error	7398700	355	20841		
Visina	**7421595**	**8**	**927699**	**614,519**	**0,000000**
Visina*Lokalitet	**262888**	**40**	**6572**	**4,354**	**0,000000**
Error	4287367	2840	1510		

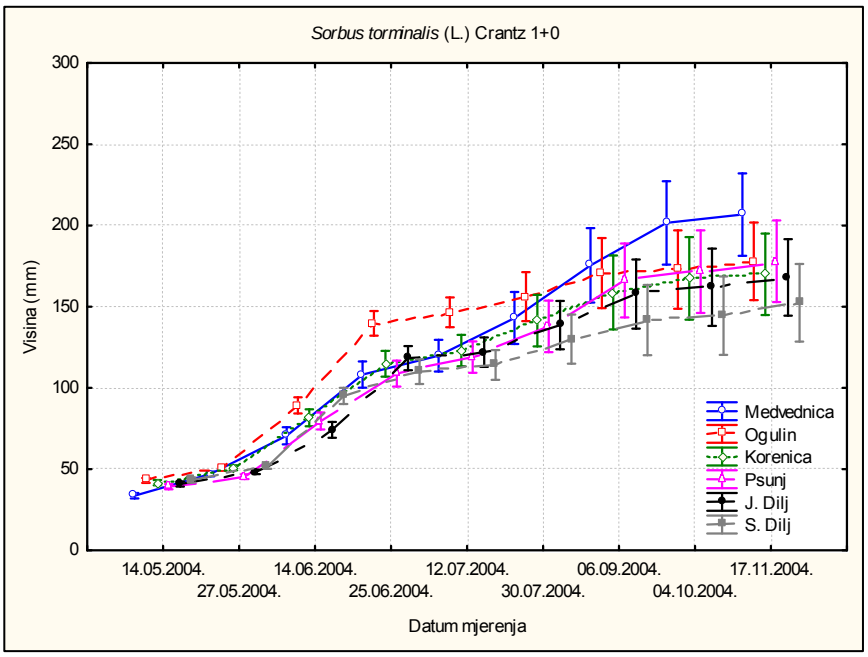
Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica brekinje 1+0 u 2004. godini pokazala je postojanje statistički značajnih razlika između visina i visina*lokalitet.
Dobivene razlike u visinama govore nam kako su sadnice visinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom nisu dobivene statistički značajne razlike u visinama sadnica mjerenih 14.05. i 27.05., 25.06 i 12.07., 06.09. i 04.10. te 04.10 i 17.11.2004. godine. Između ovih datuma, kod sadnica nije postojala statistički značajna razlika u visinama, odnosno one nisu značajnije visinski prirašćivale.

Tablica 242. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz 1+0 u 2004. godini

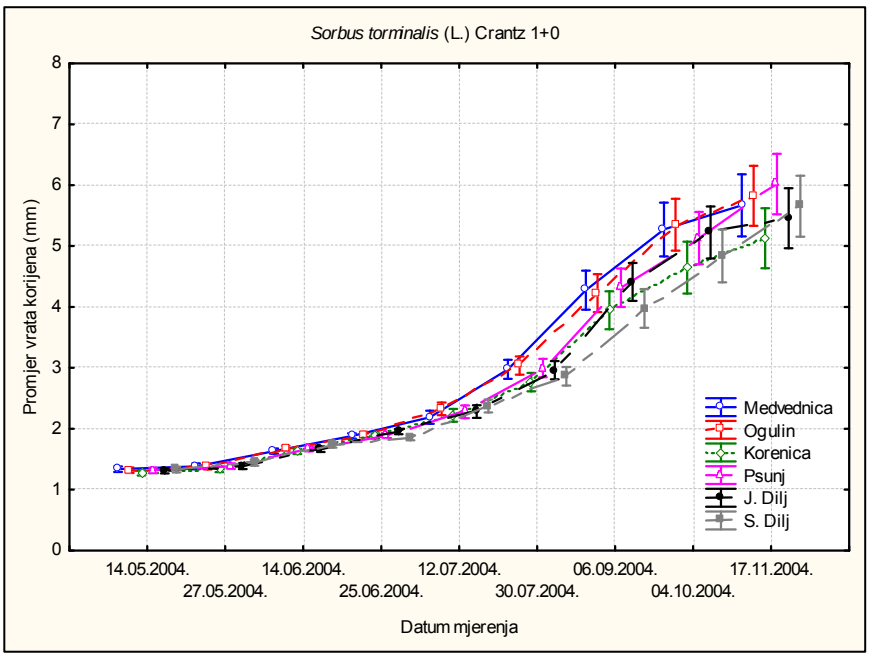
Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**27273,61**	**1**	**27273,61**	**6488,445**	**0,000000**
Lokalitet	23,09	5	4,62	1,098	0,360928
Error	1458,58	347	4,20		
Promjer	**7603,52**	**8**	**950,44**	**1684,258**	**0,000000**
Promjer*Lokalitet	**43,67**	**40**	**1,09**	**1,935**	**0,000411**
Error	1566,52	2776	0,56		

Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica brekinje 1+0 u 2004. godini pokazala je postojanje statistički značajnih razlika između promjera vrata korijena i promjera vrata korijena*lokalitet.
Dobivene razlike u promjerima vrata korijena govore nam kako su sadnice debljinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom nije dobivena statistički značajna razlika u promjerima vrata korijena sadnica samo između mjerenja mjerenih 14.05. i 27.05.2004. godine. Između ovih datuma, kod sadnica nije postojala statistički značajna razlika u promjerima vrata korijena, odnosno one nisu značajnije debljinski prirašćivale.

Na slikama 319. i 320. prikazan je visinski i debljinski rast sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2004. godine.

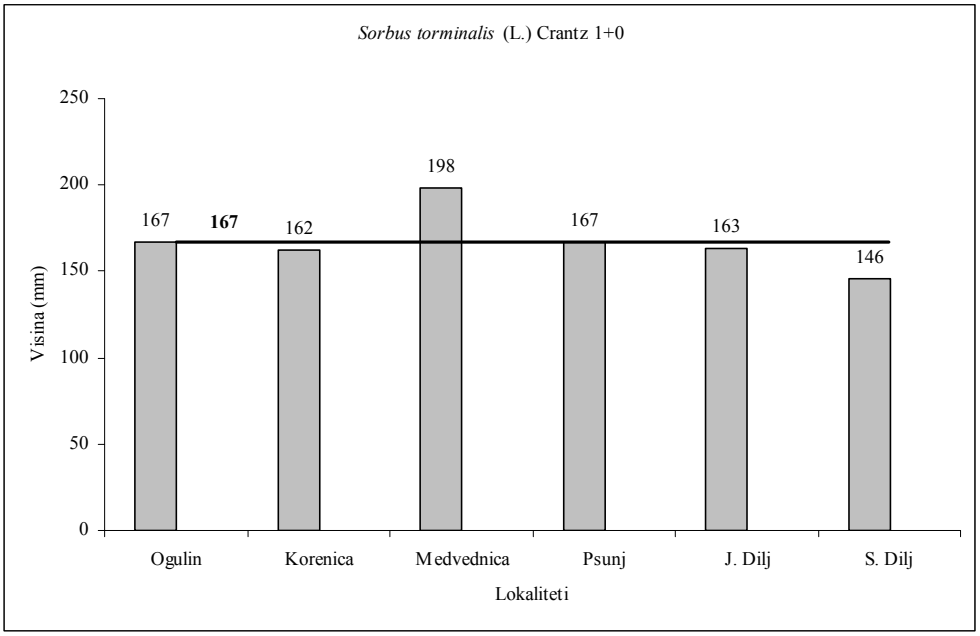


Slika 319. Visinski rast sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2004. godine



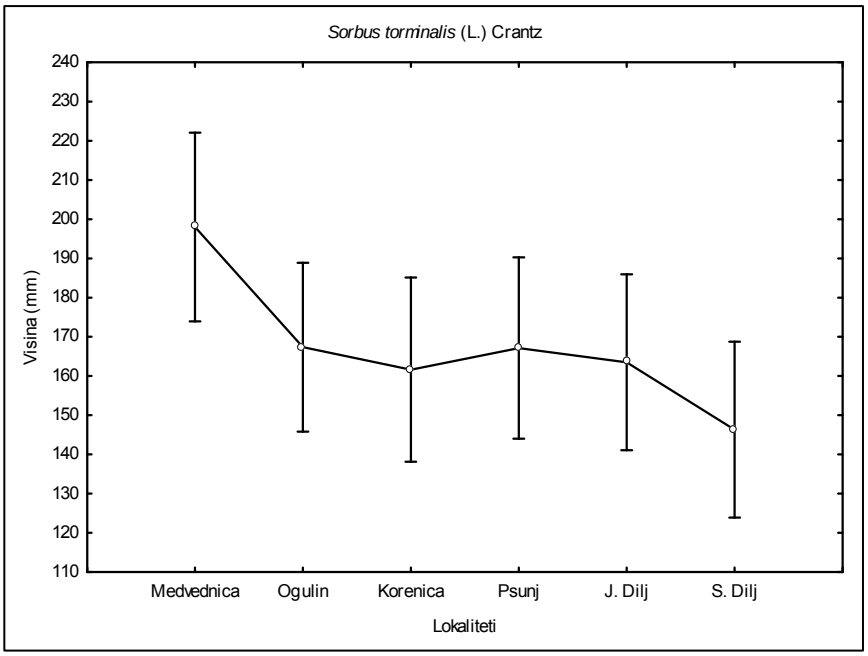
Slika 320. Debljinski rast sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2004. godine

Na slici 321. prikazane su visine i prosječna visina sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2004. godine. Najveću visinu na kraju vegetacije imale su sadnice brekinje sa lokaliteta Medvednica (198 mm) a najmanju sa lokaliteta S. Dilj (146 mm). Visina sadnica sa lokalitea Ogulin iznosila je 167 mm, sa lokaliteta Korenica 162 mm, sa lokaliteta Psunj 167 mm odnosno sa lokaliteta J. Dilj 163 mm. Prosječna visina sadnica brekinje sa svih šest lokaliteta na kraju prve vegetacije uzgoja u dunemanovim lijehama (1+0) iznosila je 167 mm.



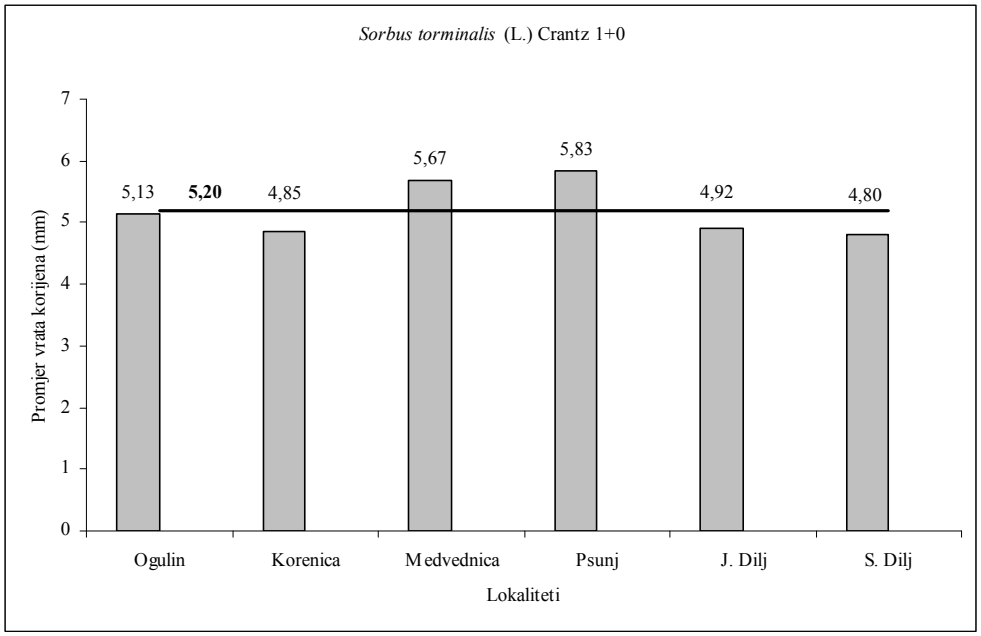
Slika 321. Visine i prosječna visina sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)

Analizom varijance za visinu sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) na kraju vegetacije (1+0) 2004. godine nisu dobivene statistički značajne razlike između lokaliteta. Tukeyev HSD test pokazao je statistički značajnu razliku jedino između lokaliteta Medvednica i S. Dilj (P=0,024661).



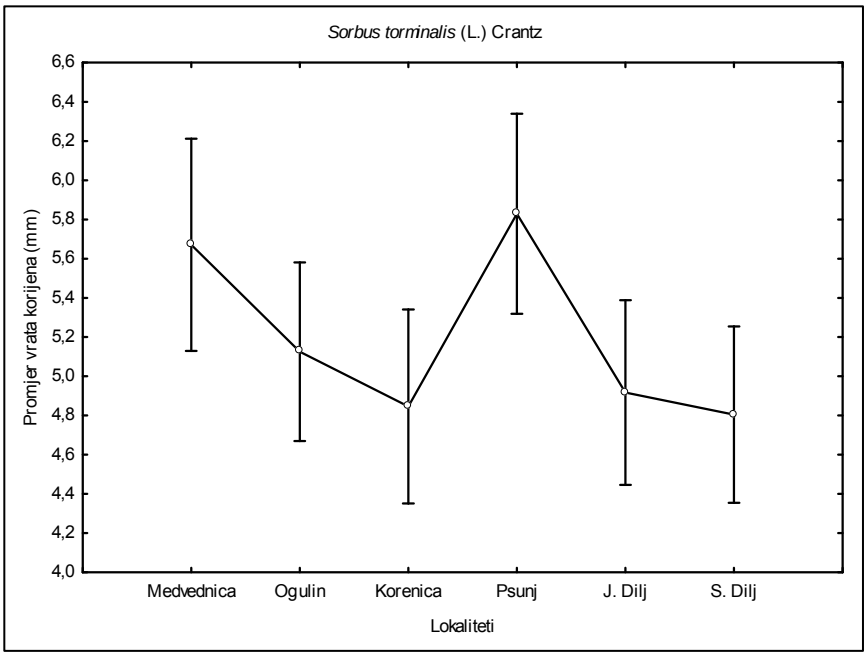
Slika 322. Visina sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)

Na slici 323. prikazan je promjer vrata korijena i prosječan promjer vrata korijena sadnica brekinje 1+0 sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja. Najveći promjer vrata korijena na kraju vegetacije imale su sadnice brekinje sa lokaliteta Psunj (5,83 mm) a najmanji sa lokaliteta S. Dilj (4,80 mm). Promjer vrata korijena sadnica sa lokalitea Ogulin iznosio je 5,13 mm, sa lokaliteta Korenica 4,85 mm, sa lokaliteta Medvednica 5,67 mm odsnosno sa lokaliteta J. Dilj 4,92 mm. Prosječna promjer vrata korijena sadnica brekinje sa svih šest lokaliteta na kraju prve vegetacije uzgoja u dunemanovim lijehama (1+0) iznosio je 5,20 mm.

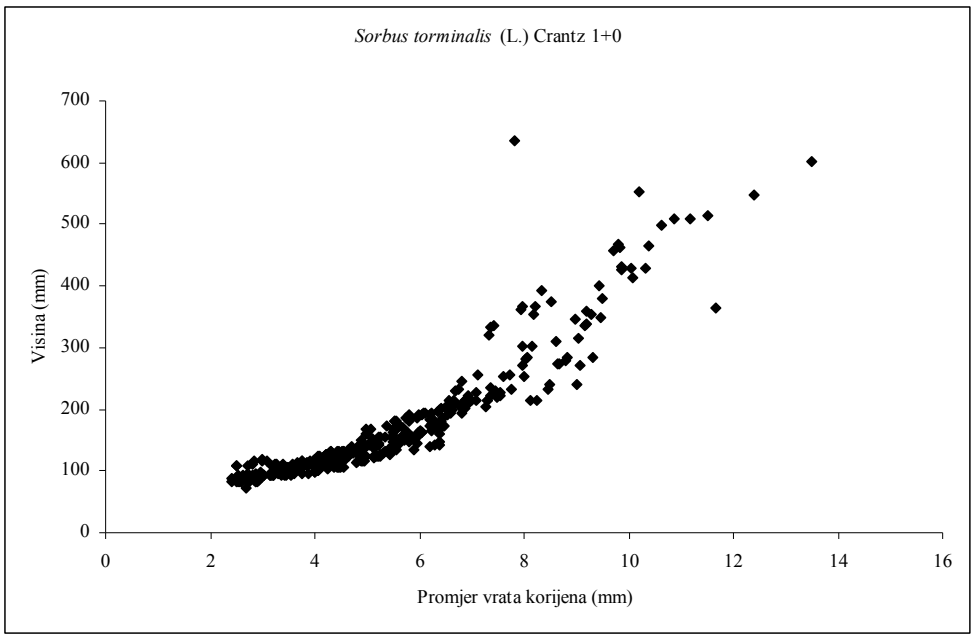


Slika 323. Promjer vrata korijena i prosječan promjer vrata korijena sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)

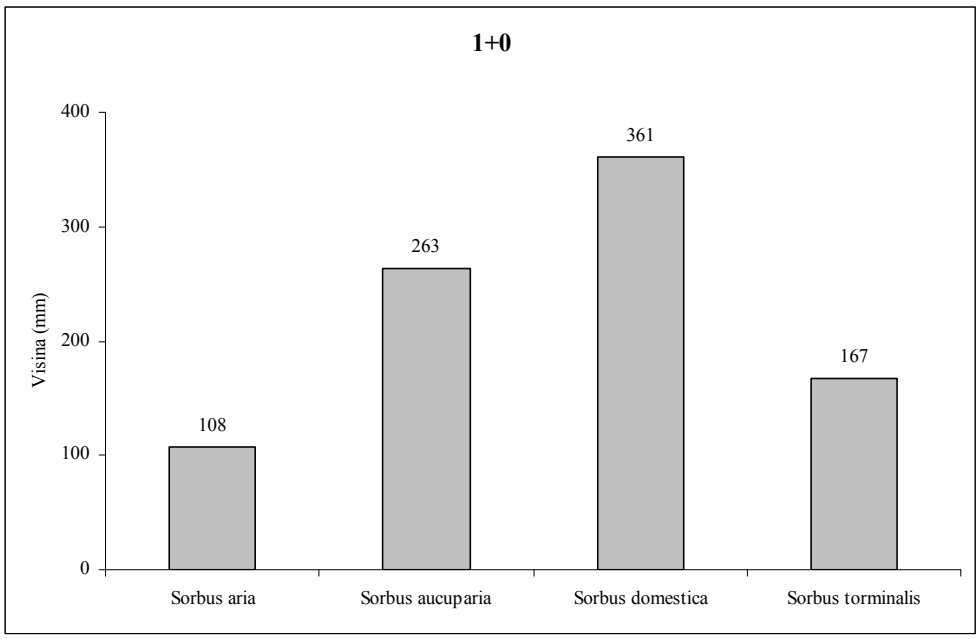
Analizom varijance za promjer vrata korijena sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 na kraju vegetacije 2004. godine utvrđene su statistički značajne razlike s obzirom na lokalitete (F=3,019, p=0,010881). Tukeyev test pokazao je statistički značaje razlike jedino između lokaliteta Psunj i S. Dilj (p=0,036231).



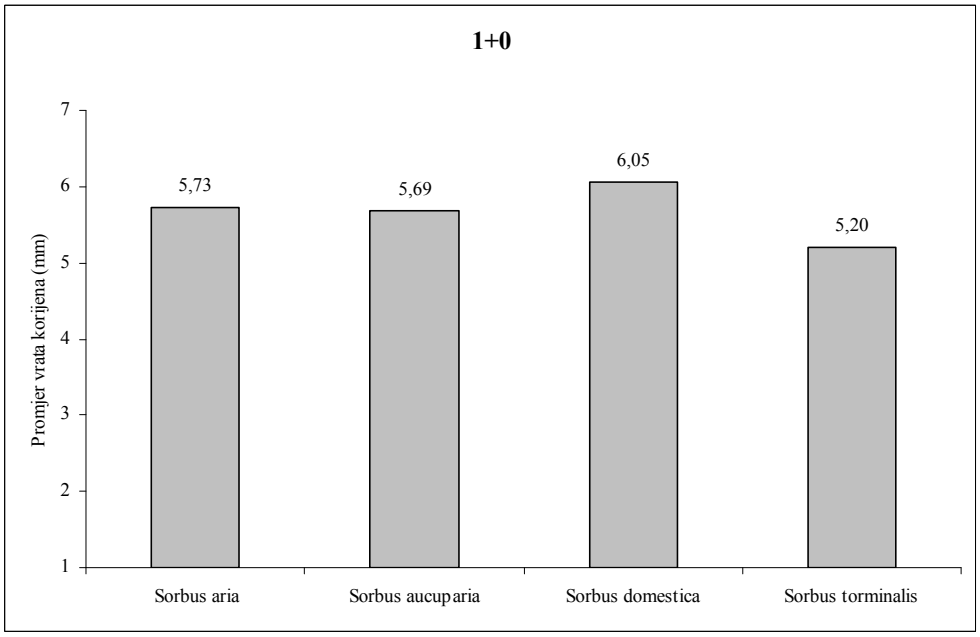
Slika 324. Promjer vrata korijena sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)



Slika 325. Ovisnost promjera vrata korijena i visina sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) nakon prve godine uzgoja (1+0)



Slika 326. Visine sadnica četiri vrste roda *Sorbus* L. nakon prve godine uzgoja (1+0) u dunemannovim lijehama-2004. godine



Slika 327. Promjer vrata korijena sadnica četiri vrste roda *Sorbus* L. nakon prve godine uzgoja (1+0) u dunemannovim lijehama-2004. godine

Tablica 243. Deskriptivna statistika visina sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine.

Lokalitet	N	Visina sadnica 27.06.2005.					Visina sadnica 15.07.2005.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ogulin	7	58	25	9	35	81	103	64	24	44	162
Korenica	4	32	7	4	20	43	57	29	14	11	103
Medvednica	3	64	24	14	5	123	76	36	21	-14	166
Psunj	5	44	19	8	21	67	49	17	8	28	69
J. Dilj	7	43	38	14	8	78	68	43	16	28	108
Total	**26**	**48**	**27**	**5**	**37**	**59**	**73**	**46**	**9**	**54**	**91**

Lokalitet	N	Visina sadnica 05.09.2005.					Visina sadnica 04.11.2005.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ogulin	7	141	81	31	66	216	150	81	31	75	225
Korenica	4	77	27	13	35	120	108	13	6	87	128
Medvednica	3	103	12	7	75	132	136	30	17	61	211
Psunj	5	57	32	14	18	97	78	31	14	40	115
J. Dilj	7	101	73	27	34	168	123	74	28	54	191
Total	**26**	**100**	**63**	**12**	**74**	**125**	**121**	**62**	**12**	**96**	**145**

Tablica 244. Deskriptivna statistika promjera vrata korijena sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine.

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 27.06.2005.					Promjer vrata korijena 15.07.2005.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ogulin	7	0,88	0,20	0,08	0,69	1,06	1,71	0,60	0,23	1,16	2,27
Korenica	4	0,89	0,12	0,06	0,70	1,07	1,13	0,44	0,22	0,42	1,83
Medvednica	3	1,45	0,52	0,30	0,15	2,75	1,51	0,69	0,40	-0,21	3,22
Psunj	5	0,73	0,27	0,12	0,40	1,06	1,50	0,49	0,22	0,89	2,11
J. Dilj	7	0,95	0,39	0,15	0,59	1,31	1,25	0,56	0,21	0,74	1,77
Total	**26**	**0,94**	**0,35**	**0,07**	**0,79**	**1,08**	**1,44**	**0,56**	**0,11**	**1,21**	**1,66**

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 05.09.2005.					Promjer vrata korijena 04.11.2005.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ogulin	7	4,06	1,52	0,57	2,66	5,47	4,08	1,20	0,45	2,97	5,19
Korenica	4	2,99	1,35	0,68	0,84	5,14	5,82	2,32	1,16	2,13	9,50
Medvednica	3	4,44	0,81	0,47	2,42	6,46	7,26	0,74	0,43	5,42	9,10
Psunj	5	3,16	1,76	0,79	0,98	5,34	4,75	1,87	0,84	2,43	7,07
J. Dilj	7	3,38	1,41	0,53	2,07	4,69	5,37	2,21	0,84	3,32	7,41
Total	**26**	**3,58**	**1,43**	**0,28**	**3,01**	**4,16**	**5,19**	**1,93**	**0,38**	**4,41**	**5,97**

Tablica 245. Deskriptivna statistika visina i promjera vrata korijena sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 u 2005. godini.

	Datum	Starost	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Visina	27.06.2005.	1+0	32	51	40	18	132	951	31
	15.07.2005.		32	72	54	25	202	1919	44
	05.09.2005.		28	100	88	25	252	3807	62
	04.11.2005.		26	121	103	42	272	3800	62
Promjer	27.06.2005.	1+0	32	0,95	0,89	0,44	1,86	0,12	0,34
	15.07.2005.		32	1,46	1,31	0,47	2,62	0,30	0,54
	05.09.2005.		28	3,61	3,59	0,67	6,21	2,13	1,46
	04.11.2005.		26	5,19	4,93	2,44	8,90	3,74	1,93

Tablica 246. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2005. godine

Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**649281,8**	**1**	**649281,8**	**106,4663**	**0,000000**
Lokalitet	43346,2	4	10836,6	1,7769	0,171215
Error	128067,9	21	6098,5		
Visina	**65801,3**	**3**	**21933,8**	**16,3617**	**0,000000**
Visina*Lokalitet	9478,3	12	789,9	0,5892	0,842806
Error	84455,0	63	1340,6		

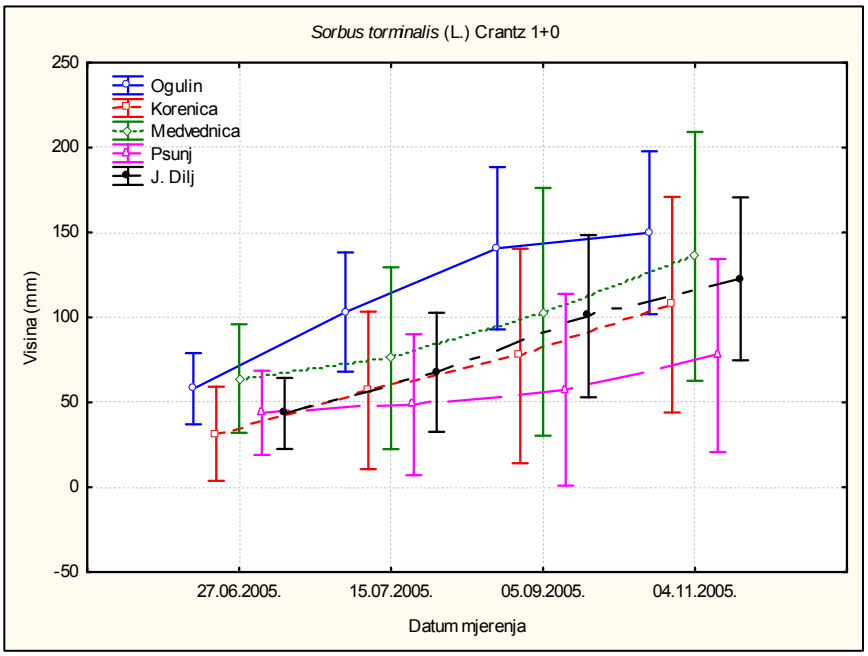
Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica brekinje 1+0 sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2005. godini pokazala je postojanje statistički značajnih razlika isključivo između visina što znači kako su sadnice visinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom nije utvrđena statistički značajna razlika u visinama sadnica jedino između datuma mjerenja 27.06. i 15.07.2005. godine (p=0,077448) odnosno 05.09. i 04.11.2005. godine (p=0,185390) što nam govori kako u navedenim intervalima sadnice nisu značajnije visinski rasle.

Tablica 247. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2005. godine

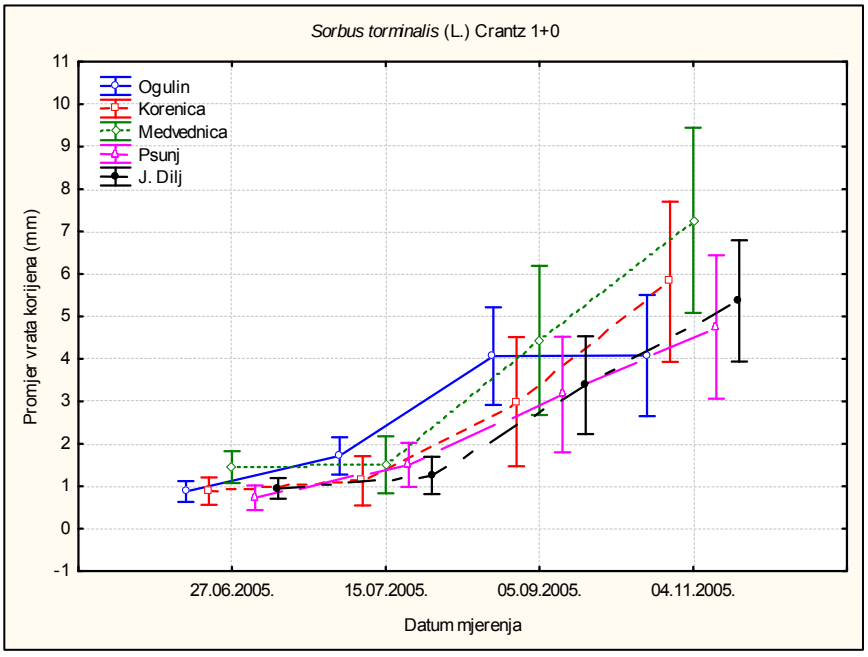
Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**768,0453**	**1**	**768,0453**	**390,1920**	**0,000000**
Lokalitet	10,9672	4	2,7418	1,3929	0,270570
Error	41,3359	21	1,9684		
Promjer	**301,8533**	**3**	**100,6178**	**77,8095**	**0,000000**
Promjer*Lokalitet	21,9438	12	1,8287	1,4141	0,183370
Error	81,4671	63	1,2931		

Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica brekinje 1+0 sa pet lokaliteta u republici Hrvatskoj u 2005. godini pokazala je postojanje statistički značajnih razlika jedino između promjera. Razlike između promjera govore nam kako su sadnice debljinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom nije utvrđena statistički značajna razlika u promjeru vrata korijena jedino između datuma mjerenja 27.06. i 15.07. 2005. godine (p=0,394328). Između ostalih datuma mjerenja utvrđena je statistički značajna razlika.

Na slikama 328. i 329. prikazan je visinski i debljinski rast sadnica brekinje 1+0 sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine

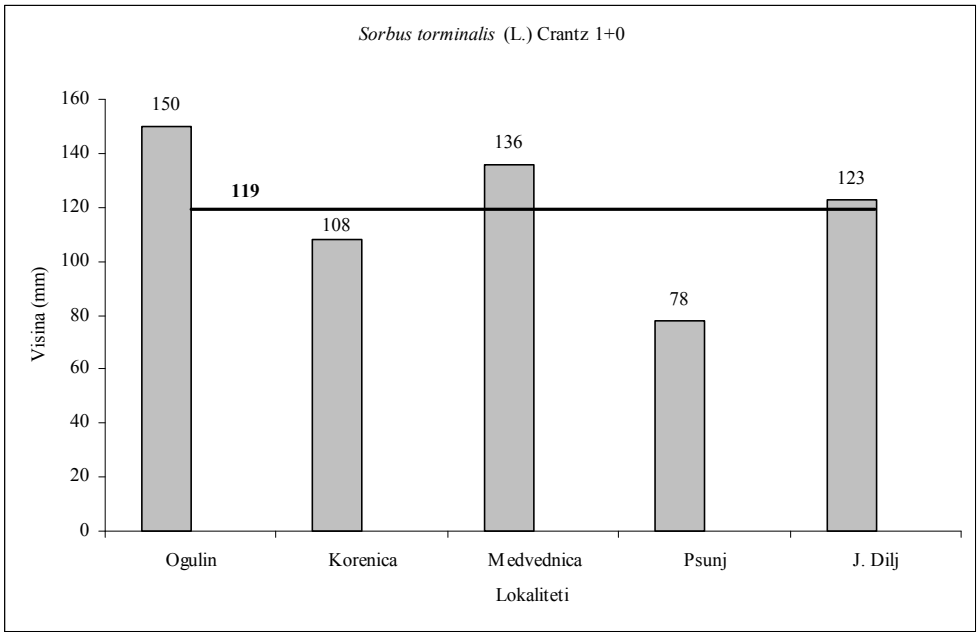


Slika 328. Visinski rast sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine



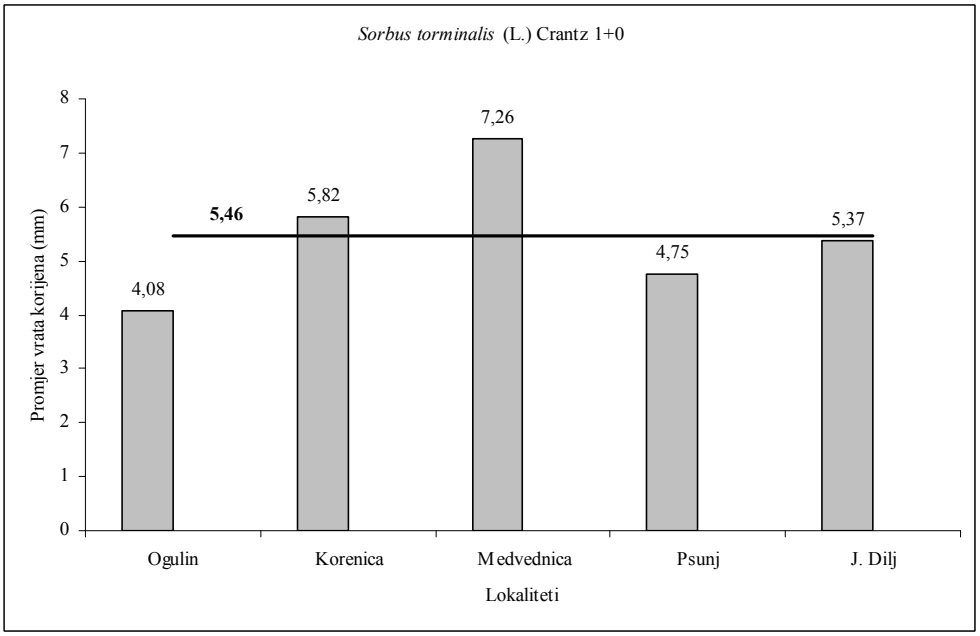
Slika 329. Debljinski rast sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine

Na slici 330. prikazane su visine i prosječna visina sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj na kraju 2005. godine. Najveću visinu imale su sadnice sa lokaliteta Ogulin (150 mm) a najmanju sa lokaliteta Psunj (78 mm). Visina sadnica sa lokaliteta Korenica iznosila je 108 mm, sa lokaliteta Medvednica 136 mm odnosno lokaliteta J. Dilj 123 mm. Prosječna visina sa svih pet lokaliteta na kraju prve vegetacije uzgoja u dunemanovim lijehama (1+0) iznosila je 119 mm.



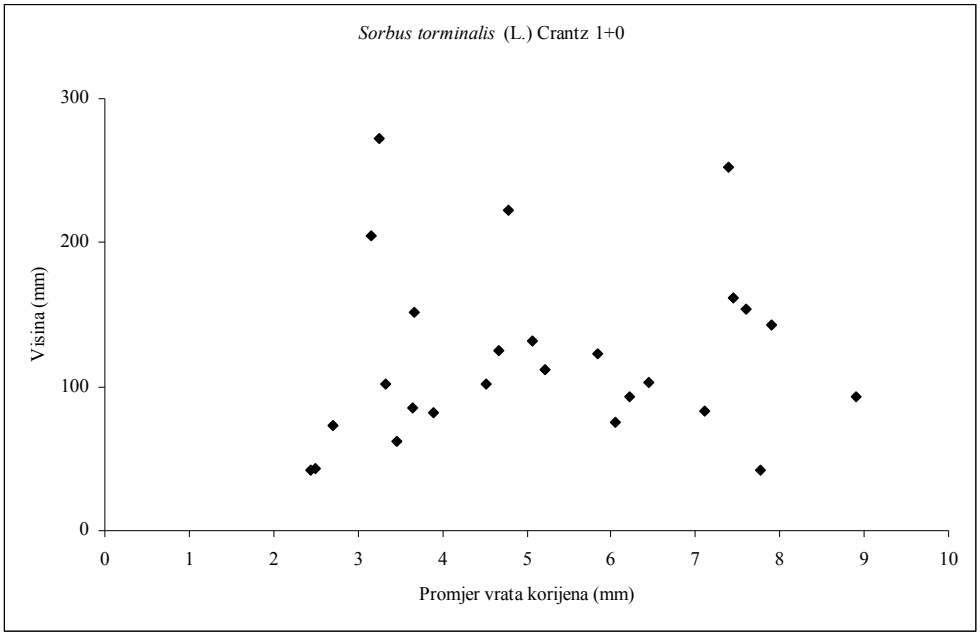
Slika 330. Visine i prosječna visina sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)

Na slici 331. prikazan je promjer vrata korijena i prosječan promjer vrata korijena sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0). Najveći promjer vrata korijena imale su sadnice sa lokaliteta Medvednica (7,26 mm) a najmanji sa lokaliteta Ogulin (4,08 mm). Sadnice sa lokaliteta Korenica imale su promjer vrata korijena od 5,82 mm, sa lokaliteta Psunj 4,75 odnosno sa lokaliteta J. Dilj 5,37 mm. Projsečan promjer vrata korijena sadnica za svih pet lokaliteta iznosio je 5,46 mm. Analizom varijance nisu utvrđene statistički značajne razlike u visinama sadnica s obzirom na lokalitete (F=1,11707, p=0,374935).

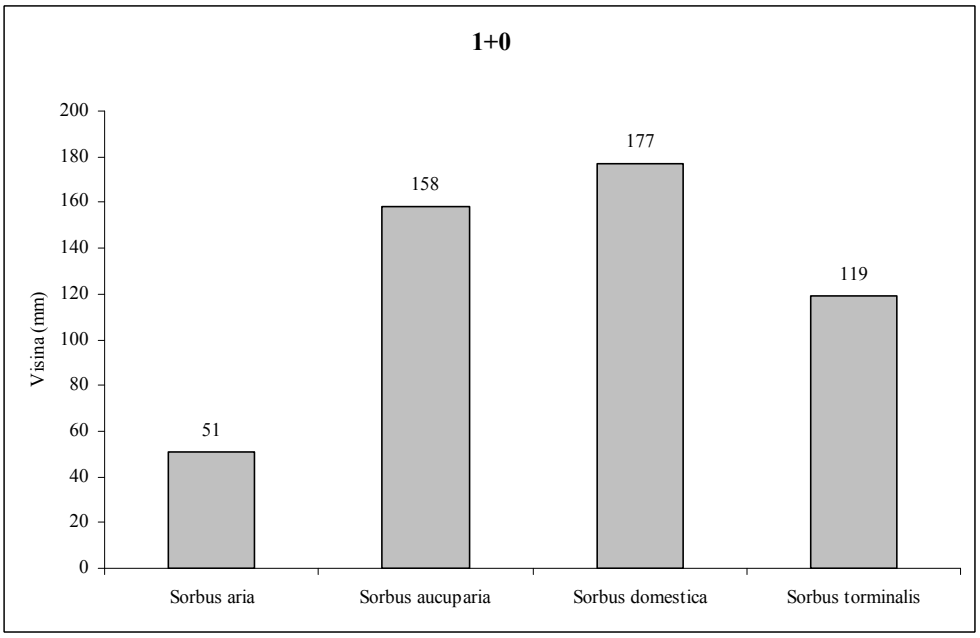


Slika 331. Promjer vrata korijena i prosječan promjer vrata korijena sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sapet lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja

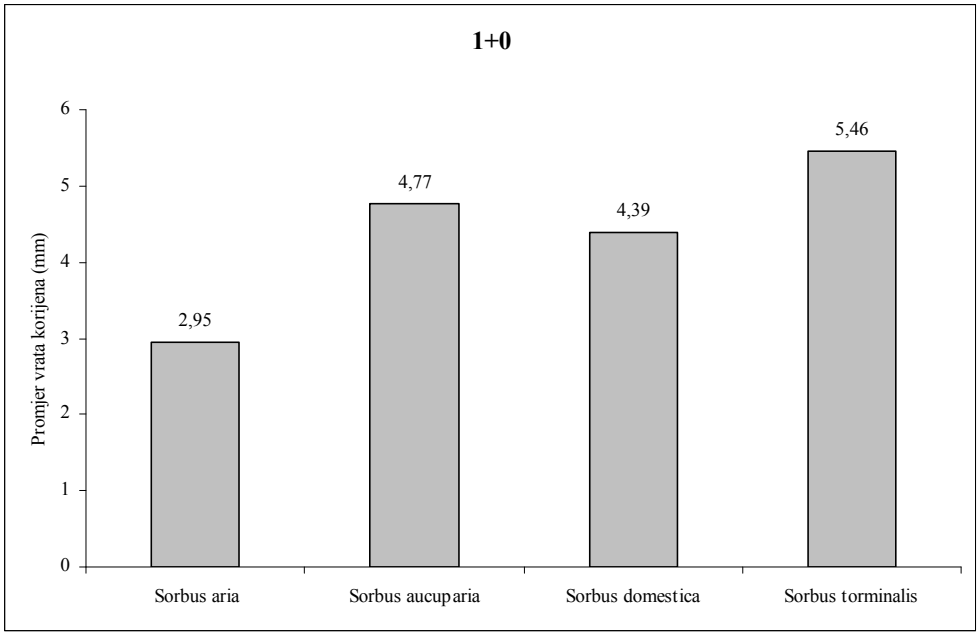
(1+0). Analizom varijance nisu utvrđene statistički značajne razlike u promjerima vrata korijena sadnica s obzirom na lokalitete (F=1,8425, p=0,158396).



Slika 332. Ovisnost promjera vrata korijena i visina sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)



Slika 333. Visine sadnica četiri vrste roda *Sorbus* L. nakon prve godine uzgoja (1+0) u dunemannovim lijehama-2005. godina



Slika 334. Promjer vrata korijena sadnica četiri vrste roda *Sorbus* L. nakon prve godine uzgoja (1+0) u dunemannovim lijehama-2005. godina

Tablica 248. Deskriptivna statistika visina sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2007. godine.

Lokalitet	N	Visina sadnica 19.06.2007.					Visina sadnica 27.07.2007.					Visina sadnica 21.11.2007.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ogulin	5	94	33	15	53	135	154	60	27	80	228	270	194	87	29	511
J.Dilj	18	123	42	10	102	144	275	101	24	225	326	425	176	42	337	513
Total	**23**	**117**	**42**	**9**	**99**	**135**	**249**	**106**	**22**	**203**	**295**	**391**	**188**	**39**	**310**	**472**

Tablica 249. Deskriptivna statistika promjera vrata korijena sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2007. godine.

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 19.06.2007.					Promjer vrata korijena 27.07.2007.					Promjer vrata korijena 21.11.2007.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ogulin	5	1,96	0,26	0,12	1,64	2,28	3,65	0,91	0,41	2,52	4,78	8,24	2,74	1,23	4,84	11,65
J.Dilj	18	2,29	0,31	0,07	2,14	2,45	4,40	0,64	0,15	4,08	4,72	9,60	1,94	0,46	8,64	10,56
Total	**23**	**2,22**	**0,33**	**0,07**	**2,08**	**2,36**	**4,24**	**0,75**	**0,16**	**3,91**	**4,56**	**9,31**	**2,14**	**0,45**	**8,38**	**10,23**

Tablica 250. Deskriptivna statistika visina i promjera vrata korijena sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 u 2007. godini.

	Datum	Starost	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Visina	19.06.2007.	1+0	23	117	122	51	196	1727	42
	27.07.2007.			249	242	76	549	11231	106
	21.11.2007.			391	347	90	745	35174	188
Promjer	19.06.2007.	1+0	23	2,22	2,25	1,65	2,98	0,11	0,33
	27.07.2007.			4,24	4,35	2,76	5,51	0,56	0,75
	21.11.2007.			9,31	9,66	5,12	12,84	4,59	2,14

Tablica 251. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2007. godine

Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**2347722**	**1**	**2347722**	**90,99731**	**0,000000**
Lokalitet	121824	1	121824	4,72186	0,041371
Error	541798	21	25800		
Visina	**449530**	**2**	**224765**	**26,06396**	**0,000000**
Visina*Lokalitet	33086	2	16543	1,91837	0,159495
Error	362191	42	8624		

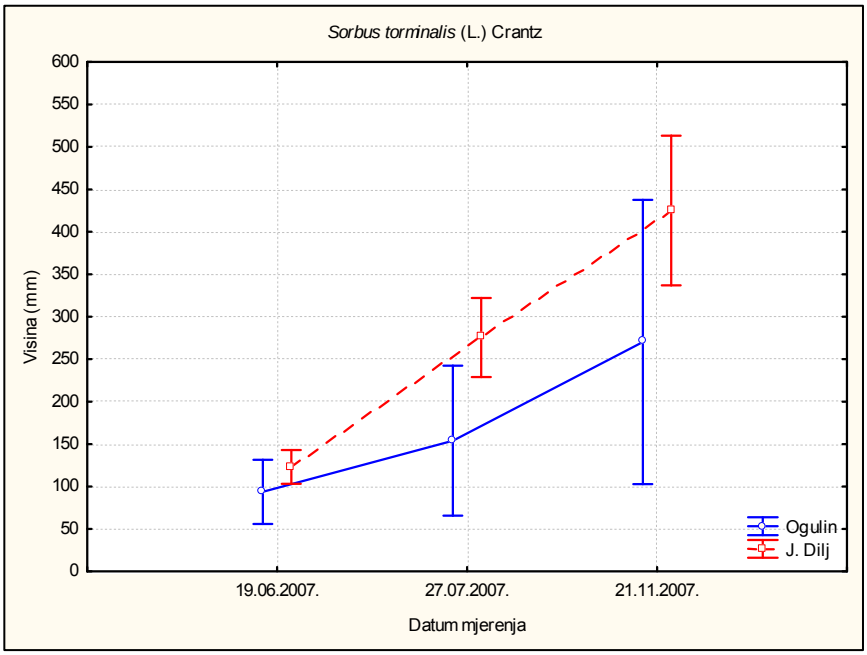
Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica brekinje 1+0 sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2007. godini pokazala je statistički značajne razlike jedino između visina što nam govori kako su sadnice značajno visinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom utvrđena je statistički značajna razlika u visinama sadnica između sva tri datuma mjerenja.

Tablica 252. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2007. godine

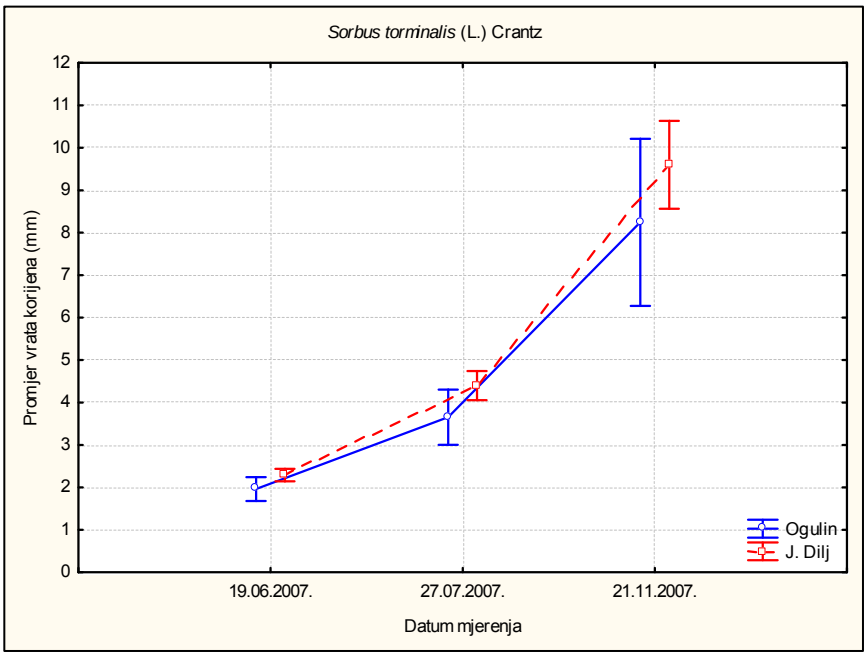
Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**1185,655**	**1**	**1185,655**	**446,6436**	**0,000000**
Lokalitet	7,725	1	7,725	2,9102	0,102771
Error	55,746	21	2,655		
Promjer	**384,895**	**2**	**192,447**	**160,7469**	**0,000000**
Promjer*Lokalitet	2,081	2	1,040	0,8689	0,426812
Error	50,283	42	1,197		

Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica brekinje 1+0 sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2007. godini, također je pokazala statistički značajne razlike jedino između promjera vrata korijena što znači kako su sadnice debljinski značajno prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom utvrđena je statistički značajna razlika u promjerima vrata korijena sadnica između sva tri datuma mjerenja.

Na slikama 335. i 336. prikazan je visinski i debljinski rast sadnica brekinje 1+0 sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2007. godine

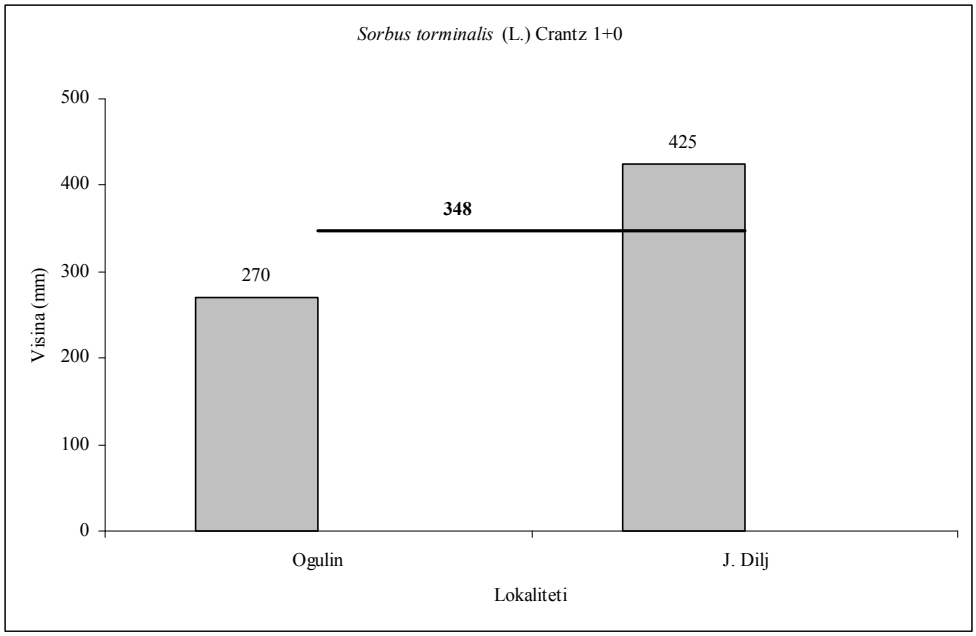


Slika 335. Visinski rast sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2007. godine



Slika 336. Debljinski rast sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2007. godine

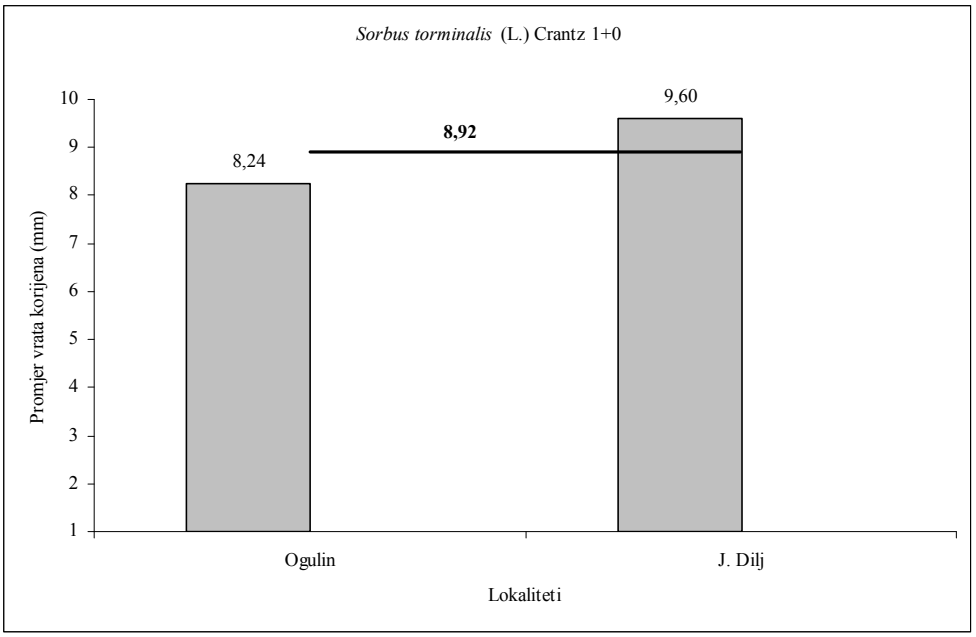
Na slici 337. prikazane su visine i prosječna visina sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj na kraju 2007. godine. Sadnice sa lokaliteta J. Dilj imale su visinu 425 mm, sa lokaliteta Ogulin 270 mm dok je proječna visina za oba lokaliteta iznosila 348 mm. Analizom varijance nisu dobivene statistički značajne razlike u visinama sadnica između lokaliteta Ogulin i J. Dilj (F=2,89792, p=0,103452)



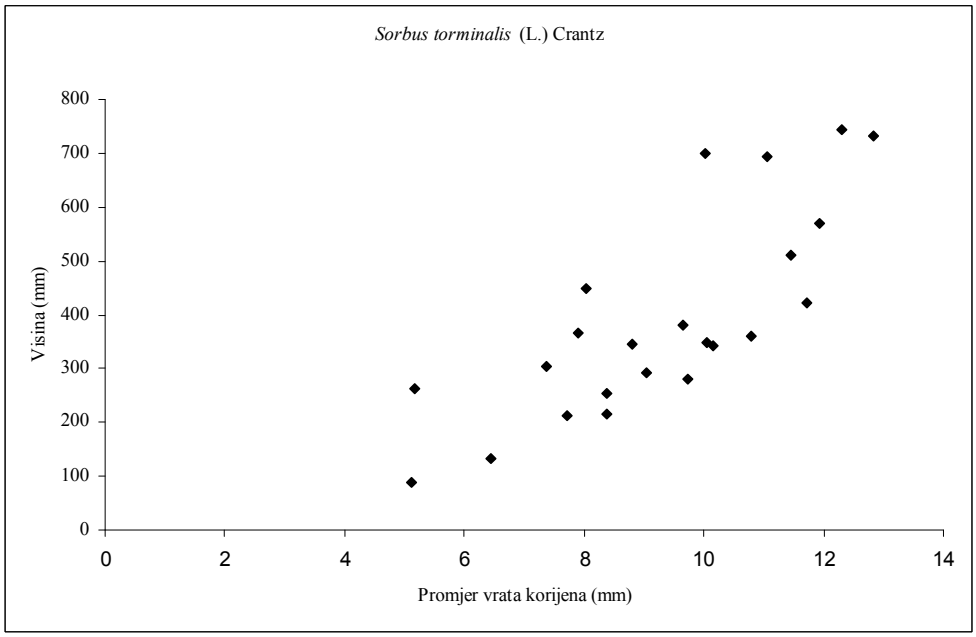
Slika 337. Visine i prosječna visina sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)

Na slici 338. prikazan je promjer vrata korijena i prosječan promjer vrata korijena sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj na kraju

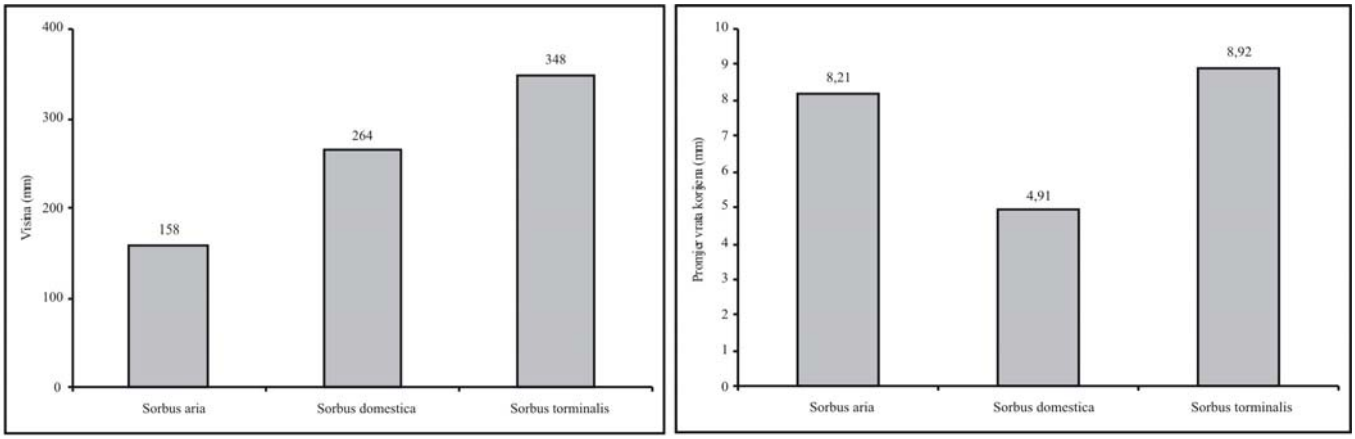
2007. godine. Veći promjer vrata korijena, kao i visinu, imale su sadnice sa lokaliteta J. Dilj (9,60 mm) dok su sadnice sa lokaliteta Ogulin imele promjer vrata korijena 8,24 mm. Prosječan promjer vrata korijena sadnica sa dva lokaliteta iznosilo je 8,92 mm. Analizom varijance nisu dobivene statistički značajne razlike u promjeru vrata korijena sadnica između lokaliteta Ogulin i J. Dilj (F=1,6111, p=0,218220)



Slika 338. Promjer vrata korijena i prosječan promjer vrata korijena sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)



Slika 339. Ovisnost promjera vrata korijena i visina sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)



Slika 340. Visine i promjer vrata korijena sadnica tri vrste roda *Sorbus* L. nakon prve godine uzgoja (1+0) u dunemannovim lijehama-2007. godina

Tablica 253. Deskriptivna statistika visina sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2008. godine.

Lokalitet	N	Visina sadnica 01.07.2008.					Visina sadnica 25.07.2008.					Visina sadnica 24.10.2008.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Medvednica	56	97	57	8	82	112	122	78	10	101	143	168	130	17	133	203
Ogulin	53	95	62	8	78	112	116	78	11	94	137	150	119	16	117	183
Korenica	41	117	67	11	95	138	142	95	15	112	172	186	136	21	143	229
Psunj	31	76	41	7	61	91	90	47	8	73	107	109	60	11	87	131
J.Dilj	33	116	58	10	95	137	135	66	11	112	158	189	124	22	145	232
S.Dilj	42	109	44	7	96	123	124	64	10	104	144	154	114	18	119	190
Total	**256**	**102**	**57**	**4**	**95**	**109**	**122**	**75**	**5**	**113**	**131**	**160**	**120**	**8**	**146**	**175**

Tablica 254. Deskriptivna statistika promjera vrata korijena sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2008. godine.

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 01.07.2008.					Promjer vrata korijena 25.07.2008.					Promjer vrata korijena 24.10.2008.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Medvednica	56	1,78	0,40	0,05	1,68	1,89	2,54	0,75	0,10	2,34	2,74	4,66	1,81	0,24	4,18	5,15
Ogulin	53	1,73	0,36	0,05	1,63	1,83	2,47	0,79	0,11	2,25	2,69	4,24	1,71	0,24	3,77	4,72
Korenica	41	1,85	0,38	0,06	1,73	1,97	2,66	0,74	0,12	2,42	2,89	4,53	1,88	0,29	3,93	5,12
Psunj	31	1,81	0,43	0,08	1,65	1,97	2,58	0,61	0,11	2,36	2,80	4,32	1,22	0,22	3,88	4,77
J.Dilj	33	1,85	0,47	0,08	1,68	2,01	2,73	0,81	0,14	2,44	3,01	4,69	1,65	0,29	4,10	5,27
S.Dilj	42	1,83	0,30	0,05	1,73	1,92	2,60	0,55	0,08	2,43	2,77	4,11	1,41	0,22	3,67	4,55
Total	**256**	**1,80**	**0,38**	**0,02**	**1,75**	**1,85**	**2,58**	**0,72**	**0,04**	**2,49**	**2,67**	**4,43**	**1,66**	**0,10**	**4,22**	**4,63**

Tablica 255. Deskriptivna statistika visina i promjera vrata korijena sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 u 2008. godini.

	Datum	Starost	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Visina	01.07.2008.	1+0	282	99	94	16	332	3411	58
	25.07.2008.		271	119	105	21	452	5778	76
	24.10.2008.		256	160	122	25	675	14467	120
Promjer	01.07.2008.	1+0	282	1,79	1,82	0,99	3,01	0,15	0,39
	25.07.2008.		271	2,55	2,46	0,89	4,77	0,54	0,73
	24.10.2008.		256	4,43	4,32	1,14	8,79	2,74	1,66

Tablica 256. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2008. godine

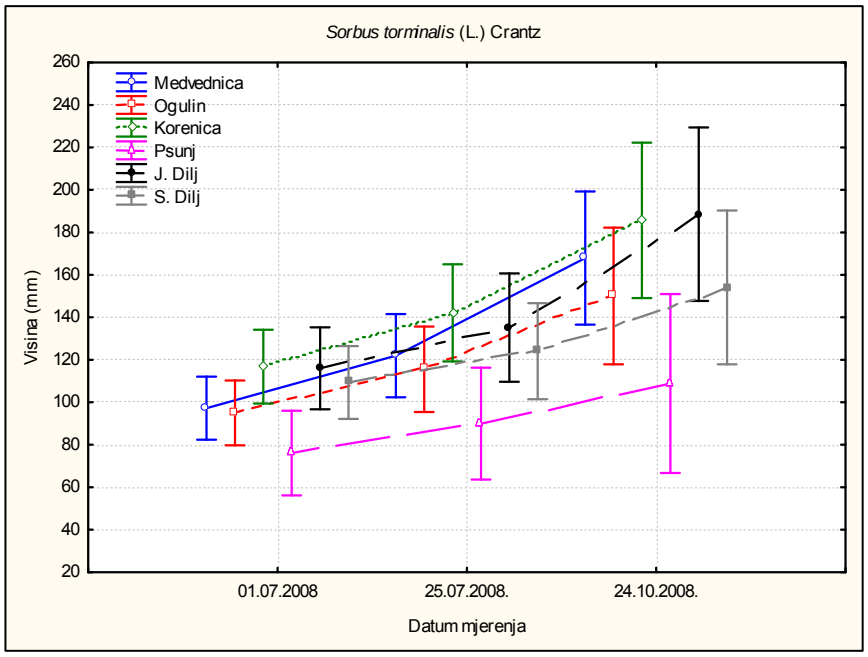
Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**11896675**	**1**	**11896675**	**617,9711**	**0,000000**
Lokalitet	**217326**	**5**	**43465**	**2,2578**	**0,049292**
Error	4812796	250	19251		
Visina	**416077**	**2**	**208039**	**114,3768**	**0,000000**
Visina*Lokalitet	26785	10	2678	1,4726	0,146196
Error	909443	500	1819		

Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica brekinje 1+0 sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2008. godini pokazala je statistički značajne razlike između lokaliteta i visina. Razlike između visina govore nam kako su sadnice visinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom utvrđena je statistički značajna razlika u visinama sadnica između sva tri datuma mjerenja. Tukeyev HSD test pokazao je statistički značajne razlike u visinskom rastu sadnica brekinje jedino između lokaliteta Korenica i Psunj (p=0,035653).

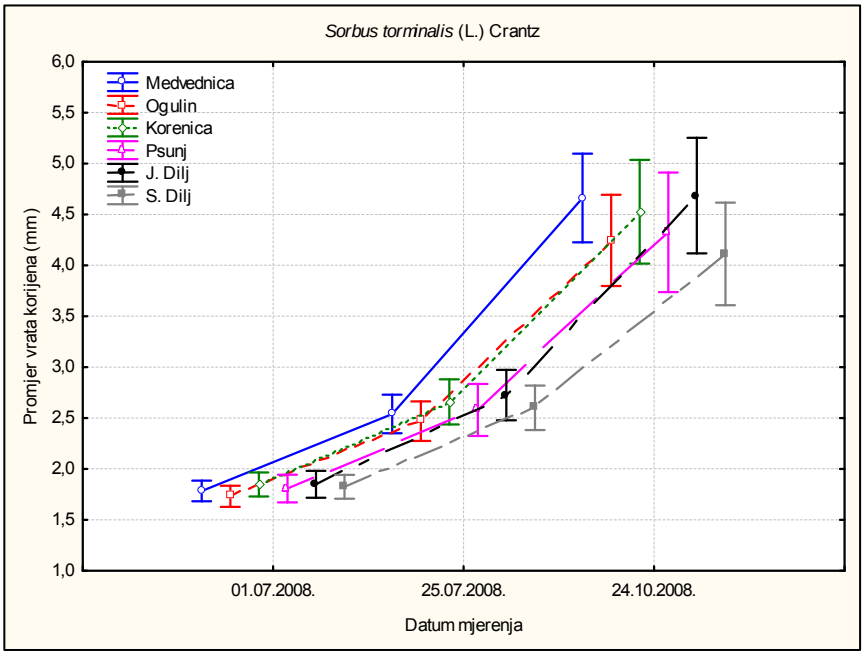
Tablica 257. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2008. godine

Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**6342,489**	**1**	**6342,489**	**2868,236**	**0,000000**
Lokalitet	6,960	5	1,392	0,630	0,677401
Error	552,821	250	2,211		
Promjer	**881,116**	**2**	**440,558**	**732,309**	**0,000000**
Promjer*Lokalitet	7,158	10	0,716	1,190	0,295059
Error	300,800	500	0,602		

Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica brekinje 1+0 sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2008. godini pokazala je statistički značajne razlike jedino između promjera što nam govori da su sadnice debljinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom utvrđena je statistički značajna razlika u promjeru vrata korijena sadnica između sva tri datuma mjerenja.
Na slikama 341. i 342. prikazan je visinski i debljinski rast sadnica brekinje 1+0 sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2008. godine.

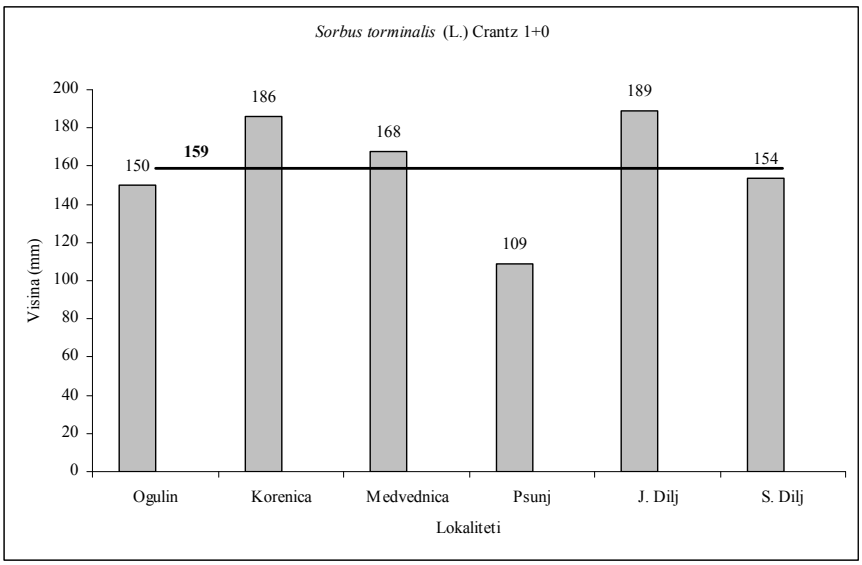


Slika 341. Visinski rast sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2008. godine



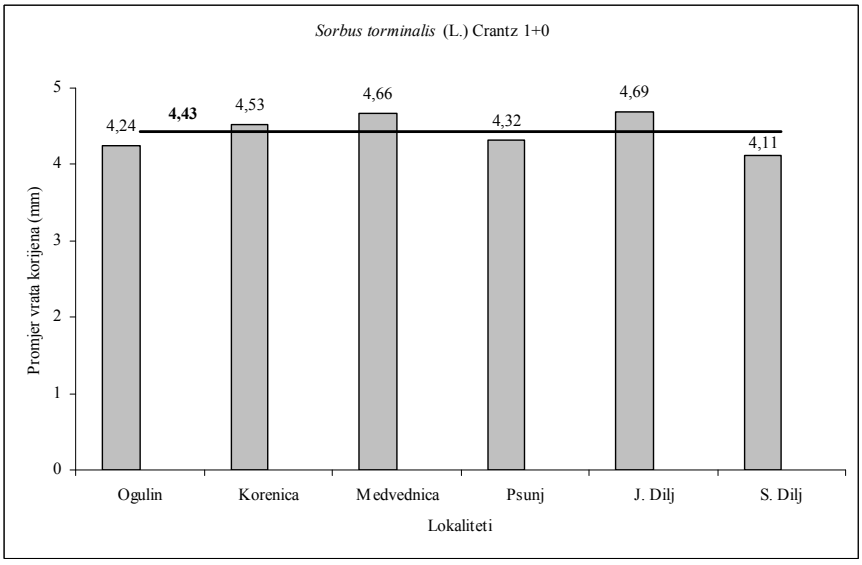
Slika 342. Debljinski rast sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2008. godine

Na slici 343. prikazane su visine i prosječna visina sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj na kraju 2008. godine. Prosječno najveće visine imale su sadnice sa lokaliteta J. Dilj (189 mm) a najmanje sa lokaliteta Psunj (109 mm). Sadnice sa lokaliteta Ogulin imale su prosječnu visinu od 150 mm, sa lokaliteta Korenica 186 mm, sa lokaliteta Medvednica 168 mm odnosno sa lokaliteta S. Dilj 154 mm. Prosječna visina sadnica za svih šest lokaliteta iznosila 159 mm.

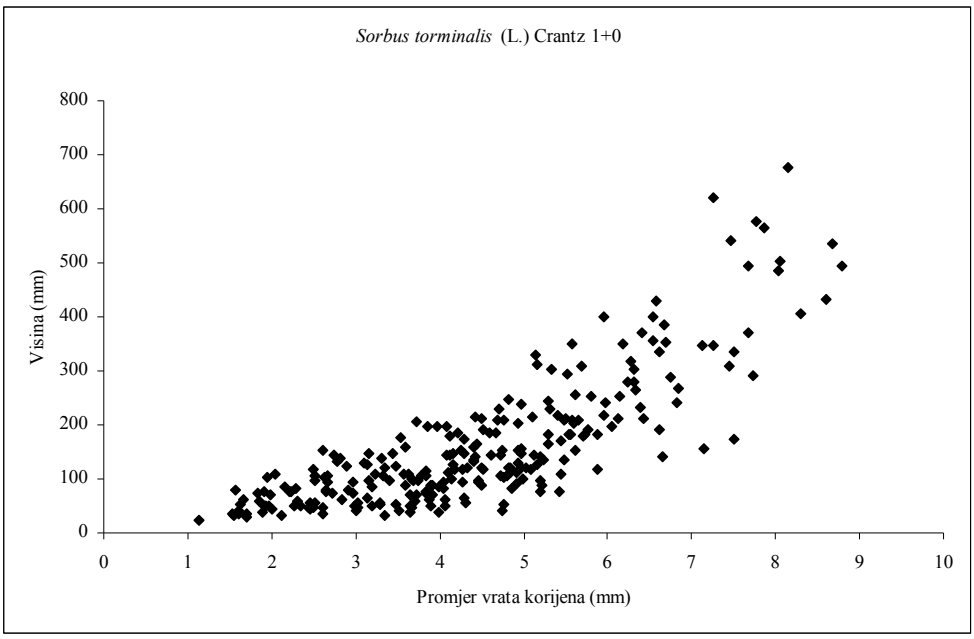


Slika 343. Visine i prosječna visina sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)

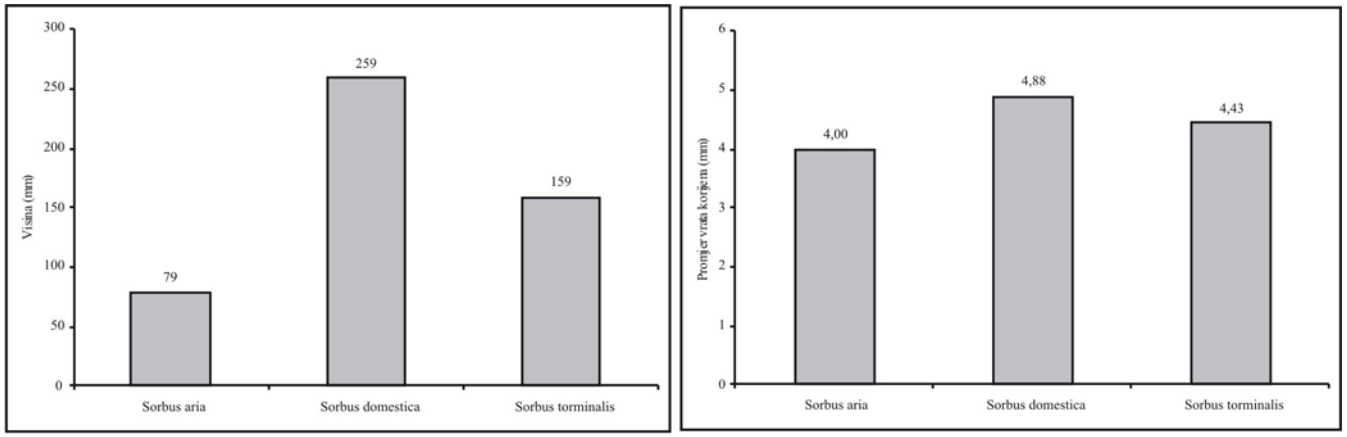
Analizom varijance nisu utvrđene statistički značajne razlike u visinama sadnica brekinje s obzirom na lokalitete (F=2,0498, p=0,072331)
Na slici 344. prikazan je promjer vrata korijena i prosječan promjer vrata korijena sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj na kraju 2008. godine. Prosječno najveći promjer vrata korijena imale su sadnice sa lokaliteta J. Dilj (4,69 mm) a najmanji sa lokaliteta S. Dilj (4,11 mm). Prosječan promjer vrata korijena sadnica sa lokaliteta Ogulin iznosilo je 4,24 mm, sa lokaliteta Korenica 4,53 mm, sa lokaliteta Medvednica 4,66 odnosno sa loklaiteta Psunj 4, 32 mm. Prosječan promjer vrata korijena sadnica sa svih šest lokaliteta na kraju prve vegetacije uzgoja u dunemanovim lijehama (1+0) iznosio je 4,43 mm. Analizom varijance nisu utvrđene statistički značajne razlike u promjeru vrata korijena sadnica brekinje s obzirom na lokalitete (F=0,870, p=0,501664).



Slika 344. Promjer vrata korijena i prosječan promjer vrata korijena sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0).

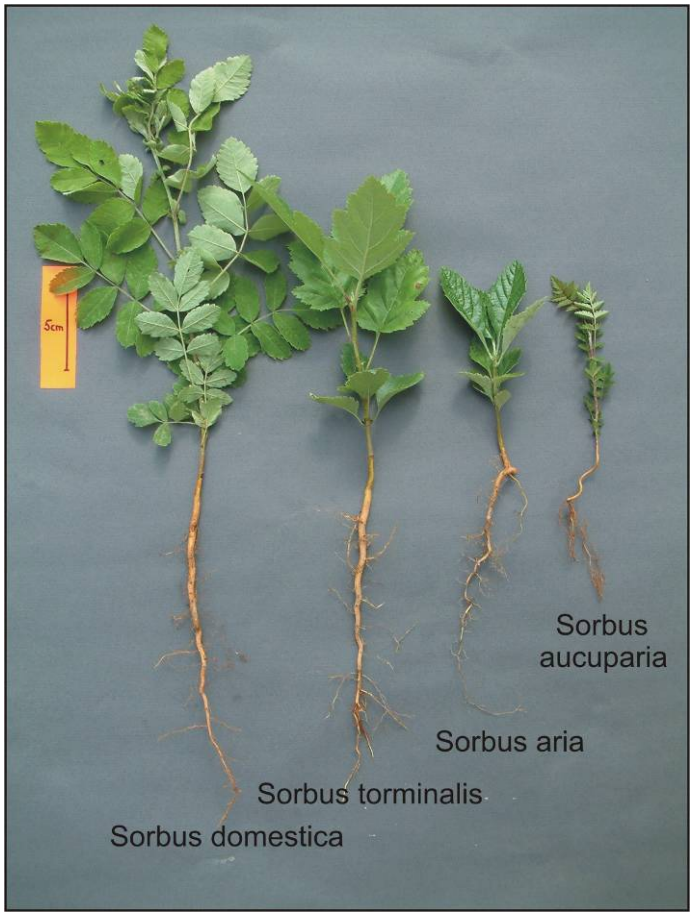


Slika 345. Ovisnost promjera vrata korijena i visina sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon prve godine uzgoja (1+0)



Slika 346. Visine i promjer vrata korijena sadnica tri vrste roda *Sorbus* L. nakon prve godine uzgoja (1+0) u dunemannovim lijehama-2008. godina

Na slici 347. prikazane su sadnice četiri vrste roda *Sorbus* L. pred kraj prve vegetacije (1+0)



Slika 347. Sadnice četiri vrste roda *Sorbus* L. pred kraj prve vegetacije (1+0)

Iz slike 347. je vidljivo kako sadnice mukinje 1+0 (*Sorbus aria* L.) imaju plitki korjenski sustav s poniručim korjenjem. Sadnice nemaju vrlo sitnog korjenja. Na sadnicama se uočava vodoravno korjenje iz kojega izlazi okomito koje ponire u tlo. Sadnice oskoruše 1+0 (*Sorbus domestica* L.) imaju korjenski sustav sa razvijenom žilom srčanicom. S obzirom na veličinu i dob, sadnica ima dovoljno sitnog korjenja. Sadnice jarebike 1+0 (*Sorbus aucuparia* L.) imaju čupavi korjenjski sustav sa dosta sitnog i vrlo sitnog korjenja. Na sadnicama se može uočiti vodoravno i okomito (poniruće) skeletno korjenje. Sadnice brekinje 1+0 (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) imaju korjenski sustav sa žilom srčanicom. Sadnice ne obiluju sitnim kao niti vodoravnim korjenjem.

Na slici 348. prikazane su sadnice četiri vrste roda *Sorbus* L. tijekom prve i druge godine uzgoja u dunemannovim lijehama (1+0 i 2+0)

Slika 348. Sadnice četiri vrste roda *Sorbus* L. tijekom prve i druge godine uzgoja u dunemannovim lijehama (1+0 i 2+0)

Na slici 349. i 350. prikazane su sadnice nekih vrsta roda *Sorbus* L. na kraju prve vegetacije uzgoja u dunemannovim lijehama (04.11.2005.) odnosno nakon završetka klijanja u dunemannovim lijehama (17.05.2006.).

Slika 349. Sadnice nekih vrsta roda *Sorbus* L. na kraju prve vegetacije uzgoja u dunemannovim lijehama (04.11.2005.)

Slika 350. Sadnice nekih vrsta roda *Sorbus* L. nakon završetka klijanja u dunemannovim lijehama (17.05.2006.)

Na slici 351. prikazane su sadnice nekih vrsta roda *Sorbus* L. u sredini (27.07.2007.) i na kraju prve vegetacije uzgoja u dunemannovim lijehama

Slika 351. Sadnice nekih vrsta roda *Sorbus* L. u sredini (27.07.2007.) i na kraju prve vegetacije uzgoja u dunemannovim lijehama

Slika 352. Sadnice nekih vrsta roda *Sorbus* L. u fazi nicanja (17.05.2008.), u sredini (01.07.2008.) odnosno na kraju vegetacije (29.10.2008.)

5.59. Mjerenje visinskog rasta i prirasta podrezanih i nepodrezanih sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 2+0 tijekom 2005. godine

Tablica 258. Deskriptivna statistika visina podrezanih i nepodrezanih sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 2+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine

Lokalitet	N	Visina sadnica 22.04.2005.					Visina sadnica 20.05.2005.					Visina sadnica 17.06.2005.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	41	132	50	8	116	148	255	107	17	221	289	268	118	18	230	305
Gospić	41	127	39	6	114	139	244	110	17	210	279	268	137	21	225	311
Gospić-podrezane	39	113	34	6	102	124	207	101	16	174	240	224	93	15	194	254
Plitvice	12	172	50	14	140	204	336	99	29	273	399	415	155	45	317	513
Medvednica	7	205	42	16	166	244	454	64	24	395	513	559	80	30	485	633
Total	**140**	**132**	**48**	**4**	**124**	**140**	**255**	**117**	**10**	**236**	**275**	**283**	**143**	**12**	**259**	**307**

Lokalitet	N	Visina sadnica 18.07.2005.					Visina sadnica 05.09.2005.					Visina sadnica 04.11.2005.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	41	274	123	19	235	313	282	130	20	241	323	291	130	20	250	332
Gospić	41	276	141	22	232	321	283	143	22	238	329	292	147	23	245	338
Gospić-podrezane	39	227	94	15	197	258	230	95	15	200	261	238	98	16	207	270
Plitvice	12	446	170	49	338	554	469	156	45	369	568	473	155	45	375	572
Medvednica	7	645	167	63	491	800	674	186	70	502	846	691	180	68	524	857
Total	**140**	**295**	**160**	**14**	**268**	**322**	**304**	**166**	**14**	**276**	**331**	**312**	**168**	**14**	**284**	**340**

Tablica 259. Deskriptivna statistika promjera vrata korijena podrezanih i nepodrezanih sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 2+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 22.04.2005.					Promjer vrata korijena 20.05.2005.					Promjer vrata korijena 17.06.2005.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	41	4,10	1,92	0,30	3,50	4,71	4,69	1,90	0,30	4,09	5,29	5,28	2,44	0,38	4,51	6,05
Gospić	41	3,66	1,62	0,25	3,15	4,17	4,19	1,96	0,31	3,57	4,81	5,31	2,04	0,32	4,66	5,95
Gospić-podrezane	39	3,44	1,15	0,18	3,07	3,81	3,71	1,37	0,22	3,26	4,15	4,30	1,94	0,31	3,67	4,93
Plitvice	12	5,62	1,66	0,48	4,57	6,68	7,21	1,93	0,56	5,98	8,44	8,29	2,73	0,79	6,56	10,03
Medvednica	7	6,97	0,76	0,29	6,27	7,67	8,98	1,19	0,45	7,89	10,08	10,51	0,79	0,30	9,78	11,24
Total	**140**	**4,06**	**1,79**	**0,15**	**3,76**	**4,36**	**4,70**	**2,20**	**0,19**	**4,33**	**5,07**	**5,54**	**2,63**	**0,22**	**5,10**	**5,98**

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 18.07.2005.					Promjer vrata korijena 05.09.2005.					Promjer vrata korijena 04.11.2005.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Krasno	41	6,24	2,82	0,44	5,35	7,13	6,72	3,09	0,48	5,75	7,70	7,05	3,20	0,50	6,04	8,07
Gospić	41	5,75	2,34	0,37	5,01	6,49	6,34	2,46	0,38	5,56	7,11	8,12	3,31	0,52	7,08	9,17
Gospić-podrezane	39	4,98	2,07	0,33	4,31	5,65	5,19	2,15	0,34	4,49	5,89	5,64	2,21	0,35	4,92	6,35
Plitvice	12	8,94	2,65	0,77	7,25	10,62	10,34	2,71	0,78	8,62	12,06	11,22	2,86	0,82	9,40	13,03
Medvednica	7	11,92	1,54	0,58	10,50	13,34	14,00	2,90	1,10	11,32	16,69	15,32	3,07	1,16	12,48	18,16
Total	**140**	**6,26**	**2,91**	**0,25**	**5,77**	**6,75**	**6,86**	**3,34**	**0,28**	**6,30**	**7,42**	**7,74**	**3,72**	**0,31**	**7,12**	**8,36**

Tablica 260. Deskriptivna statistika visina i promjera vrata korijena sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 2+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2005. godine

	Datum	Starost	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Visina	22.04.2005.	2+0	140	132	125	48	282	2279	48
	20.05.2005.			255	234	60	601	13722	117
	17.06.2005.			283	241	114	692	20397	143
	18.07.2005.			295	244	115	895	25587	160
	05.09.2005.			304	253	115	945	27672	166
	04.11.2005.			312	256	122	958	28270	168
Promjer	22.04.2005.	2+0	140	4,06	3,74	1,44	9,22	3,21	1,79
	20.05.2005.			4,70	4,29	1,51	10,89	4,84	2,20
	17.06.2005.			5,54	4,77	1,56	13,68	6,93	2,63
	18.07.2005.			6,26	5,78	1,72	14,26	8,47	2,91
	05.09.2005.			6,86	6,07	2,12	18,47	11,19	3,34
	04.11.2005.			7,74	7,03	2,34	19,92	13,85	3,72

Tablica 261. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.*)* 2+0 u 2005. godini

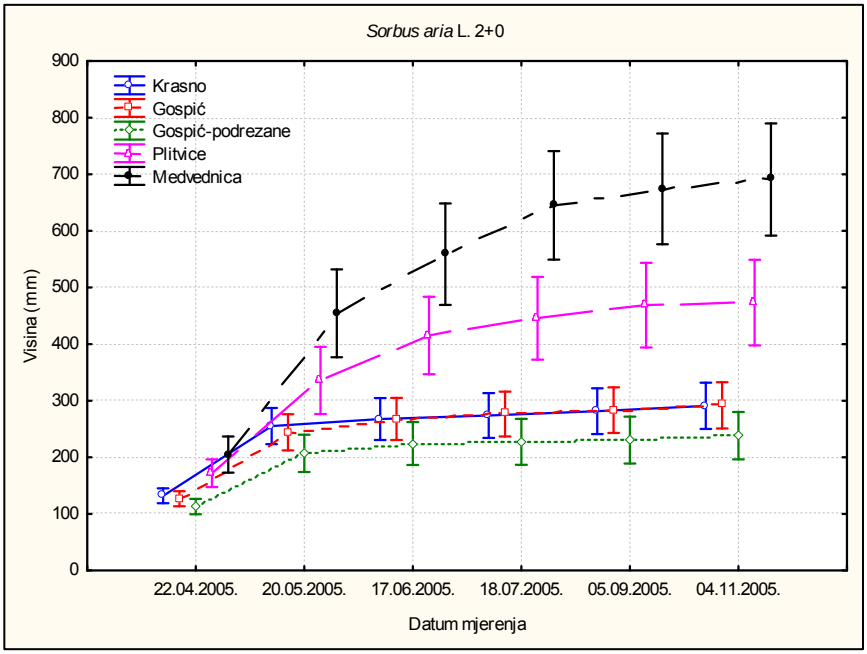
Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**52933480**	**1**	**52933480**	**764,5232**	**0,000000**
Lokalitet	**5082453**	**4**	**1270613**	**18,3516**	**0,000000**
Error	9347028	135	69237		
Visina	**3603326**	**5**	**720665**	**409,4392**	**0,000000**
Visina*Lokalitet	**774349**	**20**	**38717**	**21,9970**	**0,000000**
Error	1188086	675	1760		

Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica mukinje 2+0 u 2005. godini pokazala je postojanje statistički značajnih razlika između lokaliteta, visina i visina*lokalitet. Dobivene razlike u visinama govore nam kako su sadnice visinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom nisu dobivene statistički značajne razlike u visinama sadnica mjerenih 17.06. i 18.07., 18.07 i 05.09., te 05.09. i 04.11.2005. godine. Između ovih datuma, kod sadnica nije postojala statistički značajna razlika u visinama, odnosno one nisu značajnije visinski prirašćivale. Tukeyev test pokazao je statistički značajne razlike u visinskom rastu sadnica mukinje između lokaliteta Plitvice i Krasno (p=0,001237), Medvednica i Krasno (p=0,000017), Plitvice i Gospić (p=0,001016), Medvednica i Gospić (p=0,000017), Plitvice i Medvednica (p=0,023083), Medvednica i Gospić-podrezane (p=0,000017) te Plitvice i Gospić-podrezane (p=0,000022). Ovdje treba naglasiti da se podrezane sadnice sa lokaliteta Gospić nisu statistički značajno razlikovale u visinskom rastu od nepodrezanih sadnica (p=0,413443).

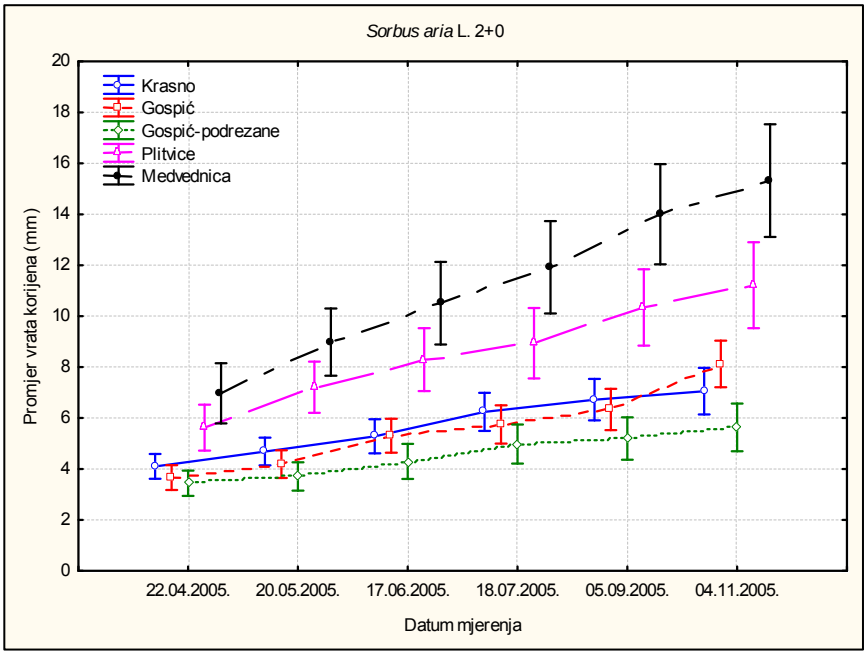
Tablica 262. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.*)* 2+0 u 2005. godini

Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**25401,63**	**1**	**25401,63**	**859,5126**	**0,000000**
Lokalitet	**2214,46**	**4**	**553,62**	**18,7327**	**0,000000**
Error	3989,73	135	29,55		
Promjer	**1268,24**	**5**	**253,65**	**564,1920**	**0,000000**
Promjer*Lokalitet	**231,57**	**20**	**11,58**	**25,7544**	**0,000000**
Error	303,46	675	0,45		

Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica mukinje 2+0 u 2005. godini pokazala je postojanje statistički značajnih razlika između lokaliteta, promjera vrata korijena i promjera vrata korijena*lokalitet.
Dobivene razlike u promjerima vrata korijena govore nam kako su sadnice debljinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom dobivena je statistički značajna razlika u promjerima vrata korijena sadnica između svih šest mjerenja što znači da su u razdoblju mjerenja sadnice značajno debljinski prirašćivale. Tukeyev test pokazao je statistički značajne razlike u promjeru vrata korijena sadnica mukinje sa lokaliteta Plitvice i Krasno (p=0,000586), Medvednica i Gospić (p=0,000017), Medvednica i Krasno (p=0,000017), Plitvice i Gospić (p=0,000296), Plitvice i Gospić-podrezane (p=0,000017) te Medvednica i Gospić-podrezane (p=0,000017). Ovdje treba napomenuti kako se podrezane sadnice sa lokaliteta Gospić nisu statistički značajno razlikovale u debljinskom rastu od nepodrezanih sadnica (p=0,241037). Na slikama 353. i 354. prikazan je visinski i debljinski rast podrezanih i nepodrezanih sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine.

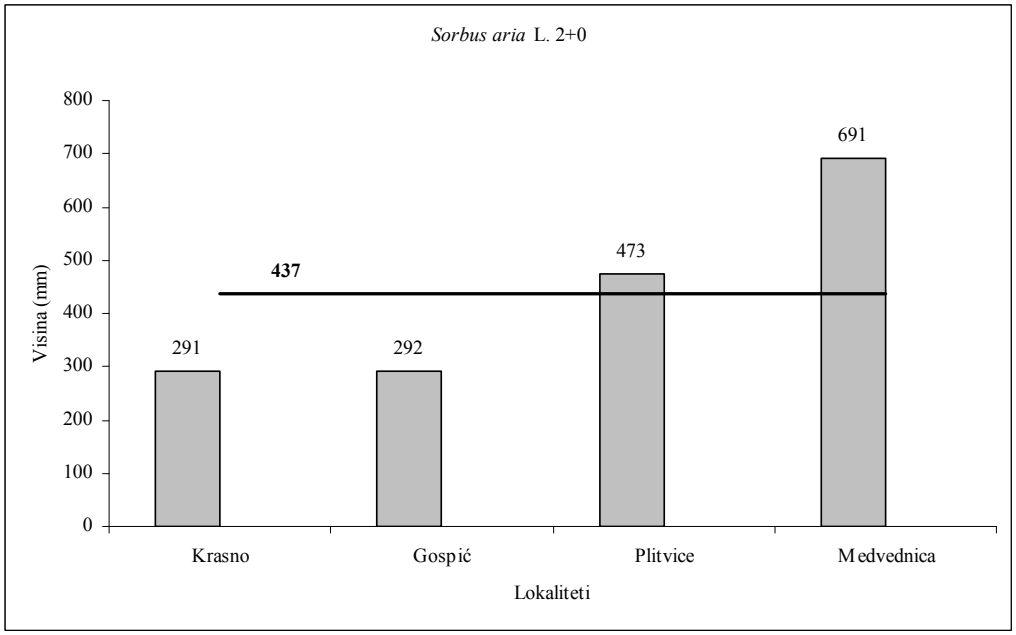


Slika 353. Visinski rast podrezanih i nepodrezanih sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 2+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine



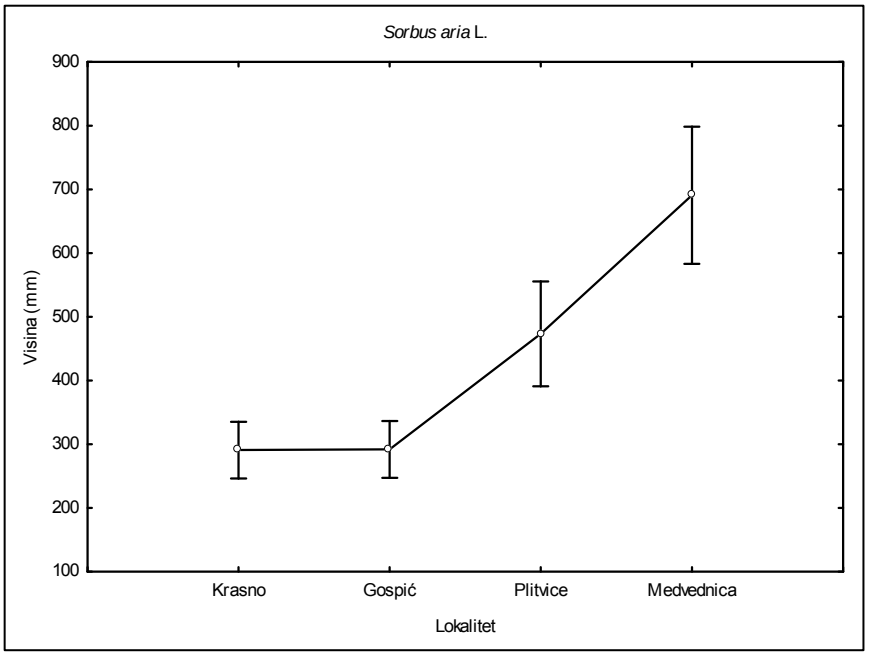
Slika 354. Debljinski rast podrezanih i nepodrezanih sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 2+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine

Na slici 355. prikazane su visine i prosječna visina sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 2+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj na kraju 2005. godine. Najveću visinu na kraju druge vegetacije imale su sadnice mukinje sa lokaliteta Medvednica (691 mm) a najmanju sa lokaliteta Krasno (291 mm). Visina sadnica sa lokalitea Gospić iznosila je 292 mm, sa lokaliteta Plitvice 473 mm. Prosječna visina sadnica mukinje sa sva četiri lokaliteta na kraju druge vegetacije uzgoja u dunemanovim lijehama (2+0) iznosila je 437 mm.

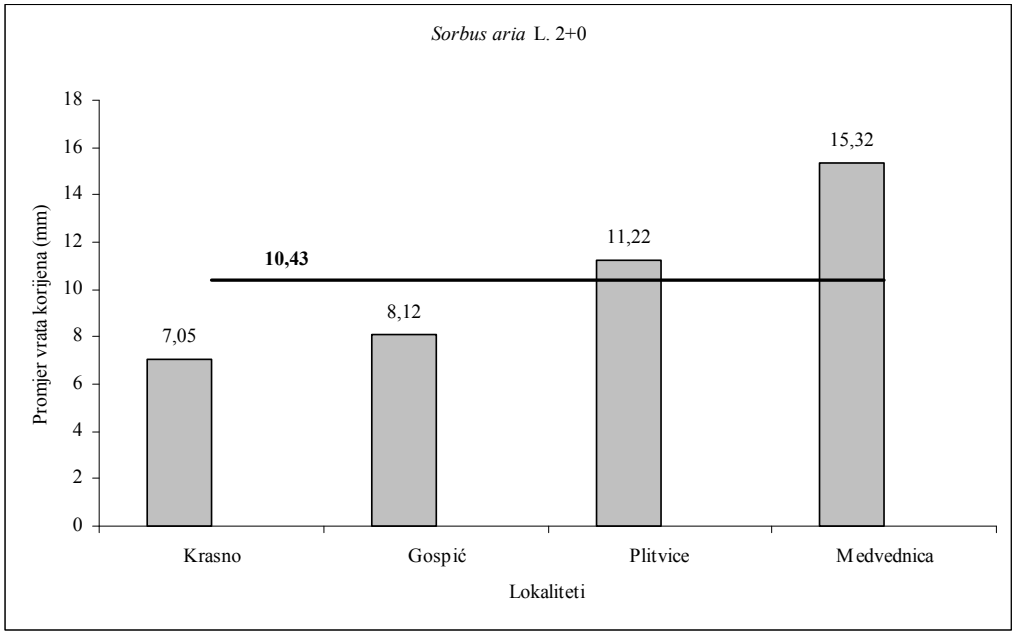


Slika 355. Visine i prosječna visina nepodrezanih sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 2+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon druge godine uzgoja (2+0)

Analizom varijance za visinu sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 2+0 na kraju druge vegetacije 2005. godine utvrđene su statistički značajne razlike s obzirom na lokalitete (F=20,4983, p=0,000000). Tukeyevim HSD testom utvrđene su statistički značajne razlike između svih lokaliteta osim Krasno i Gospić (p=0,999989).



Slika 356. Visine sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon druge godine uzgoja (2+0)

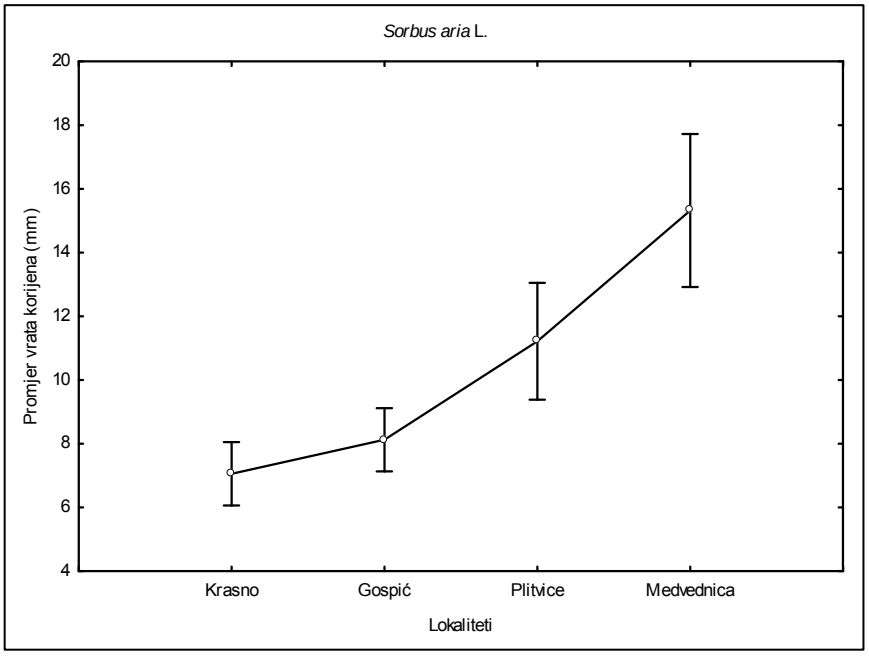


Slika 357. Promjer vrata korijena i prosječan promjer vrata korijena nepodrezanih sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 2+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon druge godine uzgoja (2+0)

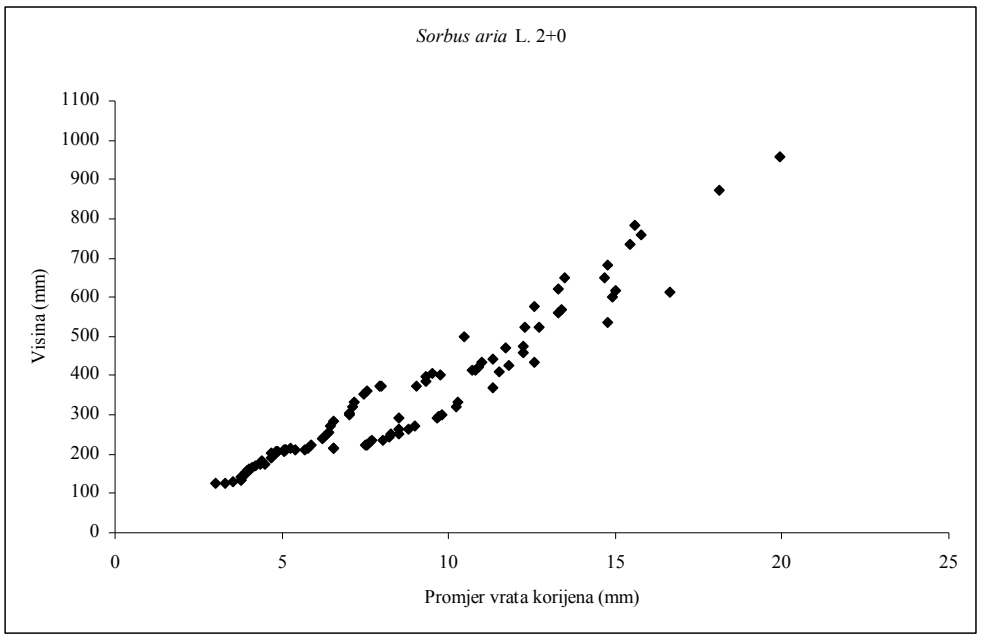
Na slici 357. prikazan je promjer vrata korijena i prosječan promjer vrata korijena nepodrezanih sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 2+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon druge godine uzgoja (2+0). Najveći promjer vrata korijena, kao i visinu, na kraju druge

vegetacije imale su sadnice mukinje sa lokaliteta Medvednica (15,32 mm) a najmanji sa lokaliteta Krasno (7,05 mm). Promjer vrata korijena sadnica sa lokaliteta Gospić iznosio je 8,12 mm, sa lokaliteta Plitvice 11,22 mm. Prosječan promjer vrata korijena sadnica mukinje sa sva četiri lokaliteta na kraju druge vegetacije uzgoja u dunemanovim lijehama (2+0) iznosio je 10,43 mm.

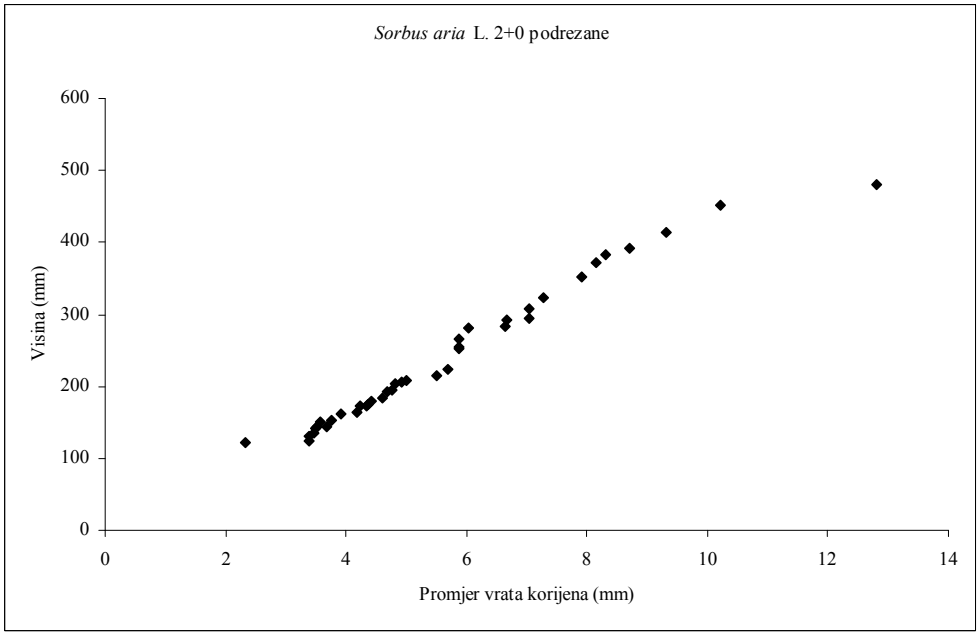
Analizom varijance za promjer vrata korijena sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 2+0 na kraju druge vegetacije 2005. godine utvrđene su statistički značajne razlike s obzirom na lokalitete (F=16,4334, p=0,000000). Kao i kod visina, Tukeyev HSD test pokazao je statistički značajnu razliku između svih lokaliteta osim Krasno i Gospić (p=0,434191).



Slika 358. Promjer vrata korijena sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon druge godine uzgoja (2+0)



Slika 359. Ovisnost promjera vrata korijena i visina nepodrezanih sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 2+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon druge godine uzgoja (2+0)



Slika 360. Ovisnost promjera vrata korijena i visina podrezanih sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 2+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon druge godine uzgoja (2+0)

5.60. Mjerenje visinskog rasta i prirasta podrezanih i nepodrezanih sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 2+0 tijekom 2005. godine

Tablica 263. Deskriptivna statistika visina podrezanih i nepodrezanih sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 2+0 sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine. Također je prikazana deskriptivna statistika visina sadnica uzgojenih ljetnom sjetvom sjemena.

Lokalitet	N	Visina sadnica 22.04.2005.					Visina sadnica 20.05.2005.					Visina sadnica 17.06.2005.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Plitvice	41	374	174	27	319	429	590	266	42	506	674	666	345	54	557	775
Medvednica	59	360	147	19	322	399	608	222	29	550	666	663	264	34	594	732
Medvednica-ljetna sjetva	30	380	143	26	326	433	764	201	37	689	839	821	213	39	741	900
Medvednica-podrezane	43	378	148	22	332	423	557	211	32	493	622	579	222	34	510	647
Total	**173**	**371**	**152**	**12**	**348**	**394**	**618**	**236**	**18**	**583**	**654**	**670**	**277**	**21**	**628**	**712**

Lokalitet	N	Visina sadnica 18.07.2005.					Visina sadnica 05.09.2005.					Visina sadnica 04.11.2005.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Plitvice	41	698	344	54	589	806	717	347	54	607	827	744	364	57	629	859
Medvednica	59	680	263	34	611	748	696	269	35	626	766	721	267	35	651	791
Medvednica-ljetna sjetva	30	885	204	37	809	961	941	209	38	863	1019	964	228	42	879	1049
Medvednica-podrezane	43	601	245	37	525	676	651	317	48	554	749	674	316	48	576	771
Total	**173**	**700**	**285**	**22**	**657**	**743**	**732**	**307**	**23**	**686**	**778**	**757**	**313**	**24**	**710**	**804**

Tablica 264. Deskriptivna statistika promjerva vrata korijena podrezanih i nepodrezanih sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 2+0 sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine. Također je prikazana deskriptivna statistika promjera vrata korijena sadnica uzgojenih ljetnom sjetvom sjemena.

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 22.04.2005.					Promjer vrata korijena 20.05.2005.					Promjer vrata korijena 17.06.2005.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Plitvice	41	5,54	2,40	0,37	4,78	6,29	6,64	2,60	0,41	5,81	7,46	7,65	3,16	0,49	6,65	8,65
Medvednica	59	5,09	1,95	0,25	4,58	5,60	7,12	2,52	0,33	6,47	7,78	7,87	2,85	0,37	7,13	8,61
Medvednica-ljetna sjetva	30	5,03	2,34	0,43	4,16	5,90	6,02	2,69	0,49	5,02	7,03	9,12	3,19	0,58	7,93	10,31
Medvednica-podrezane	43	4,90	2,07	0,32	4,26	5,54	6,12	2,71	0,41	5,28	6,95	6,71	2,76	0,42	5,86	7,56
Total	**173**	**5,14**	**2,15**	**0,16**	**4,82**	**5,46**	**6,57**	**2,63**	**0,20**	**6,17**	**6,96**	**7,75**	**3,04**	**0,23**	**7,29**	**8,20**

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 18.07.2005.					Promjer vrata korijena 05.09.2005.					Promjer vrata korijena 04.11.2005.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Plitvice	41	8,37	3,87	0,61	7,15	9,59	9,92	4,29	0,67	8,57	11,27	10,94	4,36	0,68	9,57	12,32
Medvednica	59	8,91	3,36	0,44	8,03	9,79	9,43	3,53	0,46	8,51	10,35	10,17	3,60	0,47	9,23	11,11
Medvednica-ljetna sjetva	30	9,88	3,36	0,61	8,62	11,13	10,81	3,83	0,70	9,37	12,24	11,40	4,34	0,79	9,78	13,02
Medvednica-podrezane	43	8,05	3,45	0,53	6,99	9,11	8,86	4,05	0,62	7,61	10,11	9,43	4,27	0,65	8,12	10,74
Total	**173**	**8,73**	**3,54**	**0,27**	**8,20**	**9,27**	**9,64**	**3,92**	**0,30**	**9,05**	**10,23**	**10,38**	**4,11**	**0,31**	**9,77**	**11,00**

Tablica 265. Deskriptivna statistika visina i promjera vrata korijena sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 2+0 sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2005. godine

	Datum	Starost	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Visina	22.04.2005.	2+0		366	365	82	803	23996	155
	20.05.2005.		177	609	595	153	1162	58087	241
	17.06.2005.			662	602	175	1605	78295	280
	18.07.2005.			700	660	183	1642	80992	285
	05.09.2005.		173	732	702	215	1657	94173	307
	04.11.2005.			757	708	215	1672	97818	313
Promjer	22.04.2005.	2+0		5,05	4,75	1,10	11,89	4,85	2,20
	20.05.2005.		177	6,49	6,30	1,22	15,64	7,06	2,66
	17.06.2005.			7,66	7,54	2,32	16,07	9,39	3,06
	18.07.2005.			8,73	8,56	2,98	20,10	12,50	3,54
	05.09.2005.		173	9,64	9,51	3,35	23,59	15,39	3,92
	04.11.2005.			10,38	9,96	4,13	25,27	16,90	4,11

Tablica 266. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.*)* 2+0 u 2005. godini

Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**420009782**	**1**	**420009782**	**1119,542**	**0,000000**
Lokalitet	**5468616**	**3**	**1822872**	**4,859**	**0,002874**
Error	63402426	169	375162		
Visina	**17712821**	**5**	**3542564**	**828,716**	**0,000000**
Visina*Lokalitet	**1237854**	**15**	**82524**	**19,305**	**0,000000**
Error	3612172	845	4275		

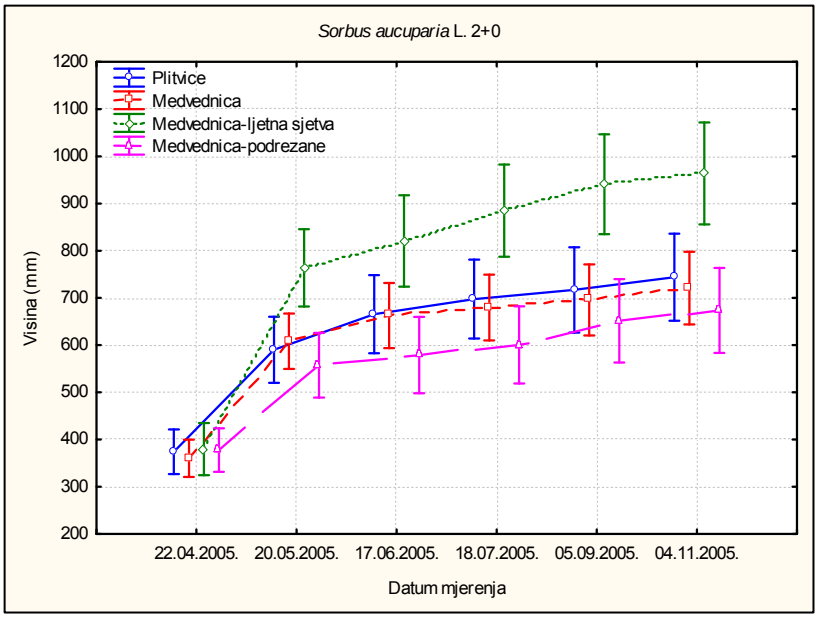
Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica jarebike 2+0 u 2005. godini pokazala je postojanje statistički značajnih razlika između lokaliteta, visina i visina*lokalitet. Dobivene razlike u visinama govore nam kako su sadnice visinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom dobivene su statistički značajne razlike u visinama sadnica između svih šest datuma mjerenja. Tukeyev test pokazao je statistički značajne razlike u visinskom rastu sadnica jarebike sa lokaliteta Medvednica-ljetna sjetva i Plitvice (p=0,037113) te Medvednica-podrezane sadnice i Medvednica-ljetna sjetva (p=0,001328). Sadnice jarebike sa lokaliteta Medvednica uzgojene ljetnom sjetvom statistički su se značajno razlikovale u visinskom rastu od sadnica sa istog lokaliteta uzgojenih proljetnom sjetvom stratificiranog sjemena (p=0,012246). Značajno je istaknuti kako se podrezane sadnice nisu statistički značajno razlikovale u visinskom rastu od nepodrezanih sadnica (p=0,772562).

Tablica 267. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.*)* 2+0 u 2005. godini

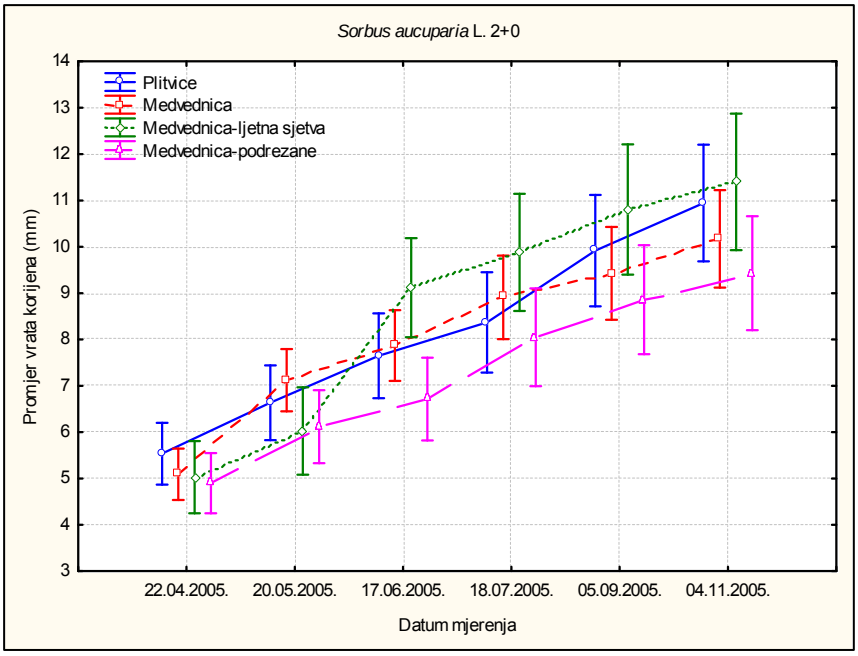
Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**64029,63**	**1**	**64029,63**	**1050,723**	**0,000000**
Lokalitet	211,03	3	70,34	1,154	0,328878
Error	10298,63	169	60,94		
Promjer	**3331,65**	**5**	**666,33**	**923,529**	**0,000000**
Promjer*Lokalitet	**163,03**	**15**	**10,87**	**15,064**	**0,000000**
Error	609,67	845	0,72		

Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica jarebike 2+0 u 2005. godini pokazala je postojanje statistički značajnih razlika između promjera vrata korijena i promjera vrata korijena*lokalitet.

Dobivene razlike u promjerima vrata korijena govore nam kako su sadnice debljinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom dobivena je statistički značajna razlika u promjerima vrata korijena sadnica između svih šest mjerenja što znači da su u razdoblju mjerenja sadnice značajno debljinski prirašćivale. Na slikama 361. i 362. prikazan je visinski i debljinski rast podrezanih i nepodrezanih sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine. Također je prikazan visinski i debljinski rast sadnica uzgojenih ljetnom sjetvom sjemena.



Slika 361. Visinski rast podrezanih i nepodrezanih sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 2+0 sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine. Prikazan je i visinski rast sadnica uzgojenih ljetnom sjetvom.



Slika 362. Debljinski rast podrezanih i nepodrezanih sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 2+0 sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine. Prikazan je i debljinski rast sadnica uzgojenih ljetnom sjetvom.

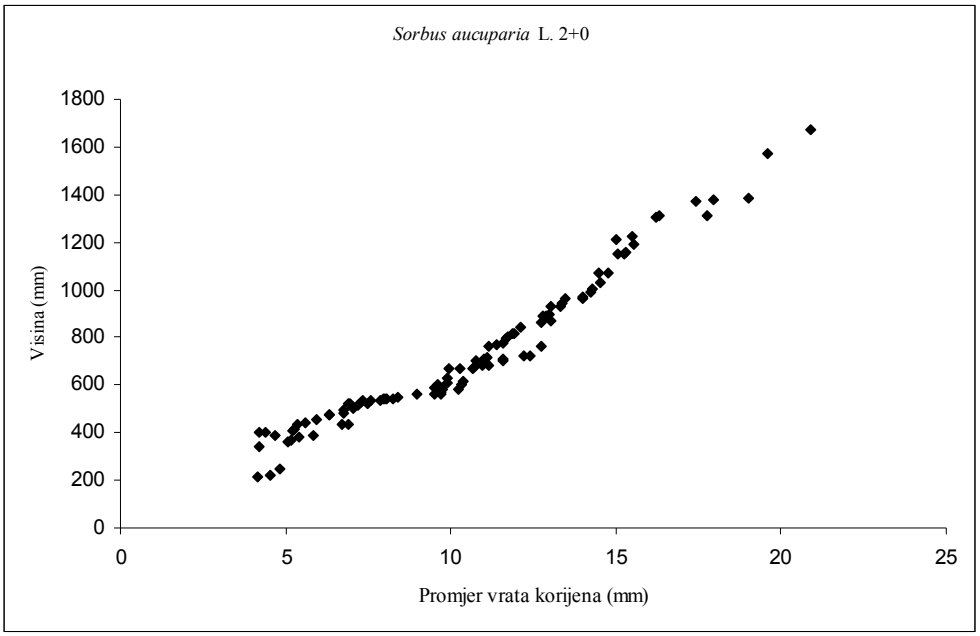
Na slici 363. prikazane su visine i prosječna visina nepodrezanih sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 2+0 sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj na kraju 2005. godine. Sadnice sa lokaliteta Plitvice imale su visinu 744 mm, sa lokaliteta Medvednica 721 mm dok je prosječna visina za oba lokaliteta iznosila 733 mm.

Slika 363. Visine i prosječna visina nepodrezanih sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 2+0 sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon druge godine uzgoja (2+0)

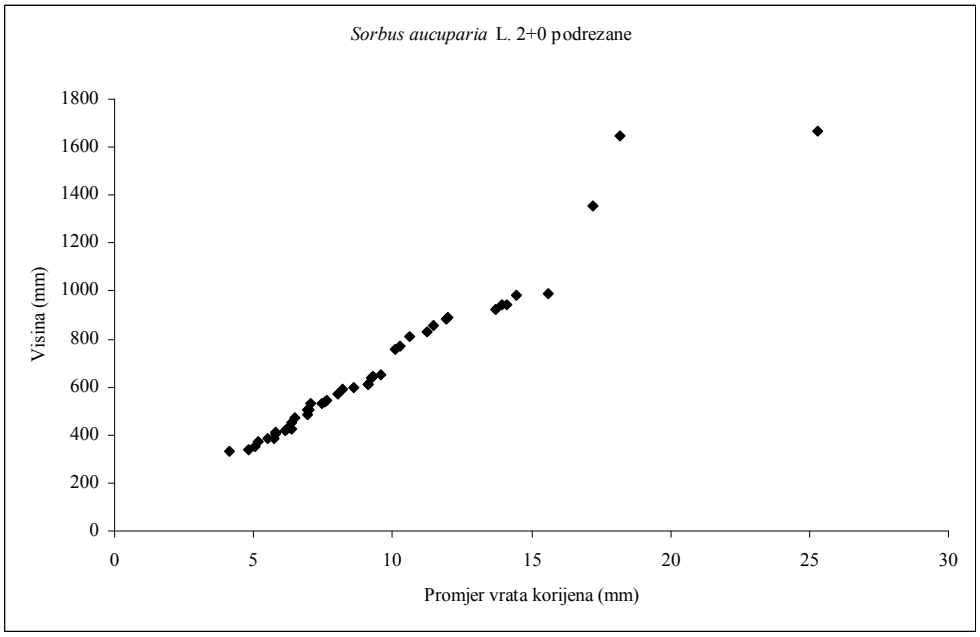
Analizom varijance nije utvrđena statistički značajna razlika u visinama sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 2+0 između lokaliteta Plitvice i Medvednica (F=0,1314, p=0,717720).
Na slici 364. prikazan je promjer vrata korijena i prosječan promjer vrata korijena nepodrezanih sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 2+0 sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon druge godine uzgoja (2+0). Sadnice sa lokaliteta Plitvice imale su promjer vrata korijena od 10,94 cm, sa lokaliteta Medvednica 10,17 mm dok je prosječni promjer vrata korijena za oba lokaliteta iznosio 10,56 mm.

Slika 364. Promjer vrata korijena i prosječan promjer vrata korijena nepodrezanih sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 2+0 sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon druge godine uzgoja (2+0)

Analizom varijance nije utvrđena statistički značajna razlika u promjeru vrata korijena sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 2+0 između lokaliteta Plitvice i Medvednica (F=0,9364, p=0,335576).



Slika 365. Ovisnost promjera vrata korijena i visina nepodrezanih sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 2+0 sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon druge godine uzgoja (2+0)



Slika 366. Ovisnost promjera vrata korijena i visina podrezanih sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 2+0 sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon druge godine uzgoja (2+0)

5.61. Mjerenje visinskog rasta i prirasta podrezanih i nepodrezanih sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 2+0 tijekom 2005. godine

Tablica 268. Deskriptivna statistika visina podrezanih i nepodrezanih sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 2+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine.

Lokalitet	N	Visina sadnica 22.04.2005.					Visina sadnica 20.05.2005.					Visina sadnica 17.06.2005.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	8	690	273	97	462	919	905	344	122	617	1192	967	402	142	630	1303
N.Vinodolski	58	306	143	19	268	344	479	204	27	425	532	513	237	31	451	575
N.Vinodolski-podrezane	87	342	176	19	304	379	423	227	24	375	472	431	233	25	381	480
Ogulin	57	307	154	20	266	347	448	238	32	385	511	468	259	34	400	537
N.Kapela	54	265	114	15	234	296	381	198	27	327	435	397	205	28	341	453
Total	**264**	**321**	**171**	**11**	**301**	**342**	**447**	**238**	**15**	**418**	**476**	**466**	**258**	**16**	**435**	**498**

Lokalitet	N	Visina sadnica 18.07.2005.					Visina sadnica 05.09.2005.					Visina sadnica 04.11.2005.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	8	991	425	150	635	1346	993	424	150	638	1347	1035	466	165	645	1425
N.Vinodolski	58	539	271	36	468	611	558	293	38	481	635	568	300	39	489	647
N.Vinodolski-podrezane	87	447	230	25	398	496	457	231	25	408	506	475	226	24	427	523
Ogulin	57	479	258	34	411	548	500	272	36	428	572	517	276	37	444	590
N.Kapela	54	406	204	28	350	461	410	203	28	355	466	420	204	28	364	476
Total	**264**	**482**	**266**	**16**	**450**	**515**	**495**	**274**	**17**	**462**	**528**	**510**	**279**	**17**	**476**	**544**

Tablica 269. Deskriptivna statistika promjera vrata korijena podrezanih i nepodrezanih sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 2+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine.

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 22.04.2005.					Promjer vrata korijena 20.05.2005.					Promjer vrata korijena 17.06.2005.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	8	10,14	3,67	1,30	7,07	13,20	11,29	3,94	1,39	7,99	14,58	12,33	4,44	1,57	8,61	16,04
N.Vinodolski	58	4,94	2,32	0,30	4,33	5,55	5,84	2,60	0,34	5,15	6,52	6,14	2,93	0,38	5,37	6,91
N.Vinodolski-podrezane	87	4,76	2,31	0,25	4,27	5,25	5,12	2,54	0,27	4,58	5,66	5,38	2,68	0,29	4,81	5,95
Ogulin	57	4,21	1,84	0,24	3,72	4,70	5,26	2,13	0,28	4,69	5,82	5,51	2,34	0,31	4,89	6,13
N.Kapela	54	3,90	1,60	0,22	3,46	4,34	5,02	2,02	0,27	4,47	5,58	5,28	2,26	0,31	4,66	5,90
Total	**264**	**4,67**	**2,37**	**0,15**	**4,38**	**4,96**	**5,47**	**2,63**	**0,16**	**5,15**	**5,79**	**5,77**	**2,89**	**0,18**	**5,42**	**6,12**

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 18.07.2005.					Promjer vrata korijena 05.09.2005.					Promjer vrata korijena 04.11.2005.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Rab	8	12,94	4,57	1,62	9,12	16,76	13,87	5,02	1,77	9,67	18,07	14,45	5,03	1,78	10,24	18,65
N.Vinodolski	58	6,39	3,17	0,42	5,56	7,23	6,78	3,56	0,47	5,85	7,72	7,28	3,95	0,52	6,25	8,32
N.Vinodolski-podrezane	87	5,53	2,77	0,30	4,94	6,12	5,68	2,83	0,30	5,08	6,28	6,01	2,87	0,31	5,40	6,62
Ogulin	57	5,78	2,69	0,36	5,07	6,49	6,09	2,94	0,39	5,31	6,87	6,49	3,18	0,42	5,65	7,34
N.Kapela	54	5,41	2,41	0,33	4,76	6,07	5,56	2,60	0,35	4,85	6,27	5,71	2,75	0,37	4,96	6,46
Total	**264**	**5,98**	**3,10**	**0,19**	**5,60**	**6,35**	**6,23**	**3,36**	**0,21**	**5,83**	**6,64**	**6,59**	**3,56**	**0,22**	**6,16**	**7,02**

Tablica 270. Deskriptivna statistika visina i promjera vrata korijena sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 2+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2005. godine

	Datum	Starost	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Visina	22.04.2005.	2+0	275	313	282	60	992	29638	172
	20.05.2005.			436	394	115	1275	57525	240
	17.06.2005.		274	455	402	127	1503	67300	259
	18.07.2005.			482	434	140	1852	70780	266
	05.09.2005.		264	495	437	148	2010	75321	274
	04.11.2005.			510	447	148	2069	77722	279
Promjer	22.04.2005.	2+0	275	4,56	4,13	1,05	14,45	5,71	2,39
	20.05.2005.			5,34	4,79	1,52	15,71	7,16	2,68
	17.06.2005.			5,77	5,19	1,90	18,24	8,38	2,89
	18.07.2005.		264	5,98	5,32	1,94	20,06	9,60	3,10
	05.09.2005.			6,23	5,47	1,97	23,28	11,28	3,36
	04.11.2005.			6,59	5,56	2,08	25,16	12,69	3,56

Tablica 271. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 2+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2005. godine

Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**228100673**	**1**	**228100673**	**722,8740**	**0,000000**
Lokalitet	**13513668**	**4**	**3378417**	**10,7065**	**0,000000**
Error	81726655	259	315547		
Visina	**4241256**	**5**	**848251**	**368,7390**	**0,000000**
Visina*Lokalitet	**661826**	**20**	**33091**	**14,3849**	**0,000000**
Error	2979032	1295	2300		

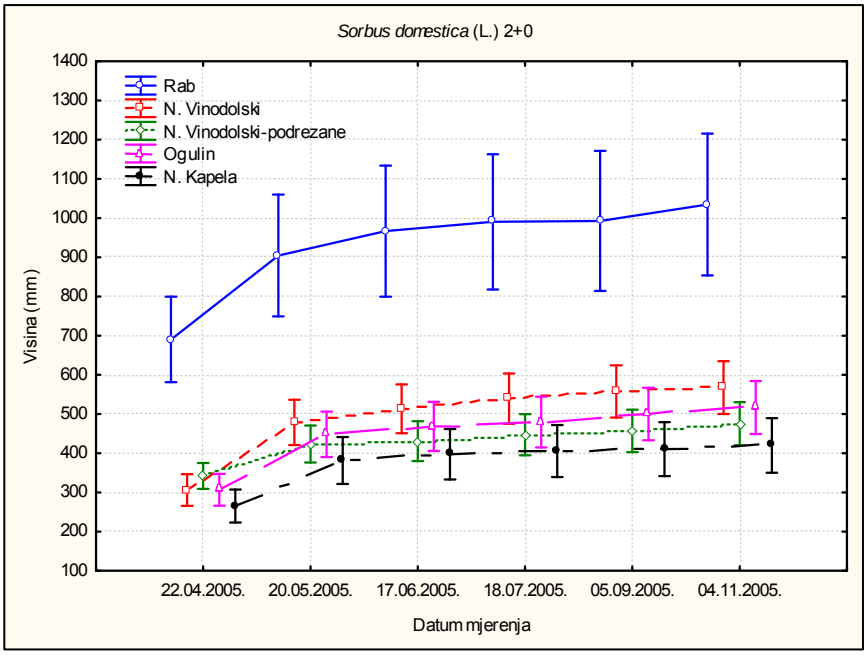
Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica oskoruše 2+0 u 2005. godini pokazala je postojanje statistički značajnih razlika između lokaliteta, visina i visina*lokalitet.
Dobivene razlike u visinama govore nam kako su sadnice visinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom dobivene su statistički značajne razlike u visinama sadnica između svih šest datuma mjerenja. Rezultati Tukeyevog testa pokazali su kako se u visinakom rastu sadnice oskoruše sa lokaliteta Rab statistički značajno razlikuju u odnosu na ostale lokalitete kao i podrezane sadnice. Značajno je istaknuti kako se podrezane sadnice nisu statistički značajno razlikovale u visinskom rastu od nepodrezanih sadnica (p=0,460299).

Tablica 272. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 2+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2005. godine

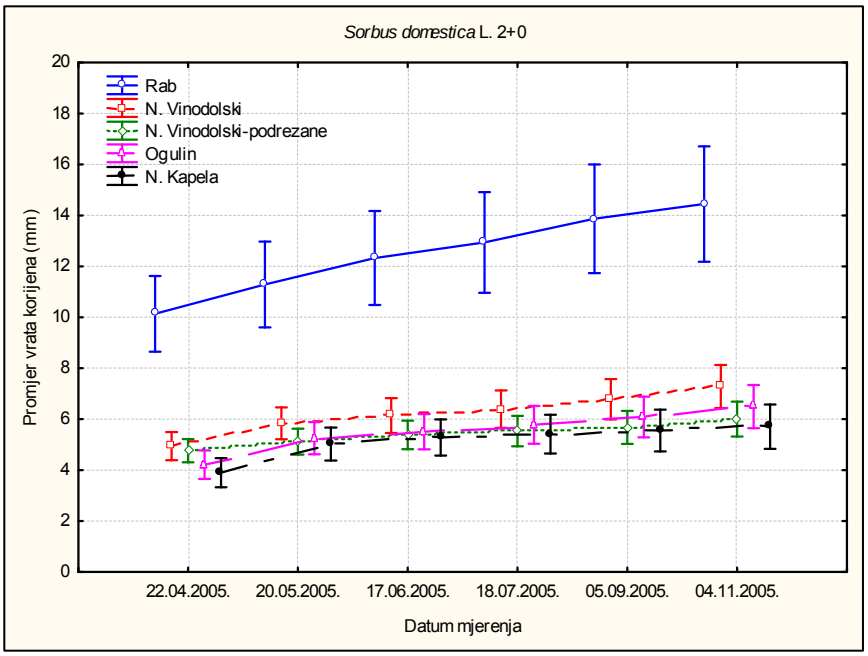
Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**38392,22**	**1**	**38392,22**	**869,2044**	**0,000000**
Lokalitet	**2455,77**	**4**	**613,94**	**13,8997**	**0,000000**
Error	11439,87	259	44,17		
Promjer	**474,97**	**5**	**94,99**	**355,4956**	**0,000000**
Promjer*Lokalitet	**81,88**	**20**	**4,09**	**15,3203**	**0,000000**
Error	346,04	1295	0,27		

Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica oskoruše 2+0 u 2005. godini pokazala je postojanje statistički značajnih razlika između lokaliteta, promjera vrata korijena i promjera vrata korijena*lokalitet.
Dobivene razlike u promjerima vrata korijena govore nam kako su sadnice debljinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom dobivene su statistički značajne razlike u promjerima vrata korijena sadnica između svih šest datuma mjerenja.

Rezultati Tukeyevog testa pokazali su statistički značajne razlike u debljinskom rastu sadnica oskoruše sa lokaliteta Rab od ostalih lokaliteta kao i podrezanih sadnica (p=0,000017). Značajno je istaknuti kako se podrezane sadnice nisu statistički značajno razlikovale u debljinskom rastu od nepodrezanih sadnica (p=0,388948). Na slikama 367. i 368. prikazan je visinski i debljinski rast podrezanih i nepodrezanih sadnica oskoruše sa četiri lokaliteta u republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine.

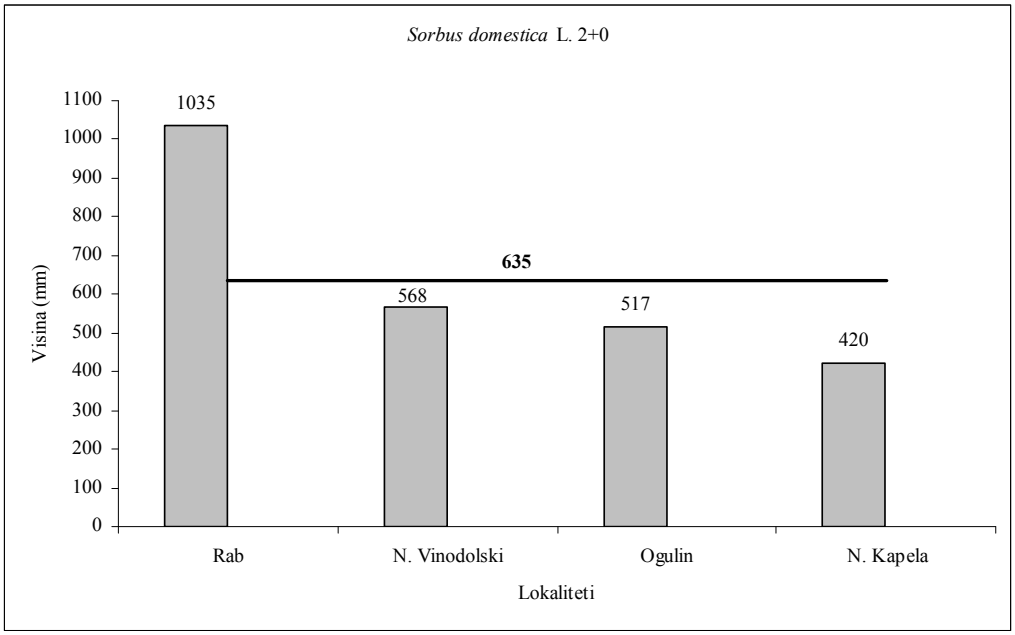


Slika 367. Visinski rast podrezanih i nepodrezanih sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 2+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine



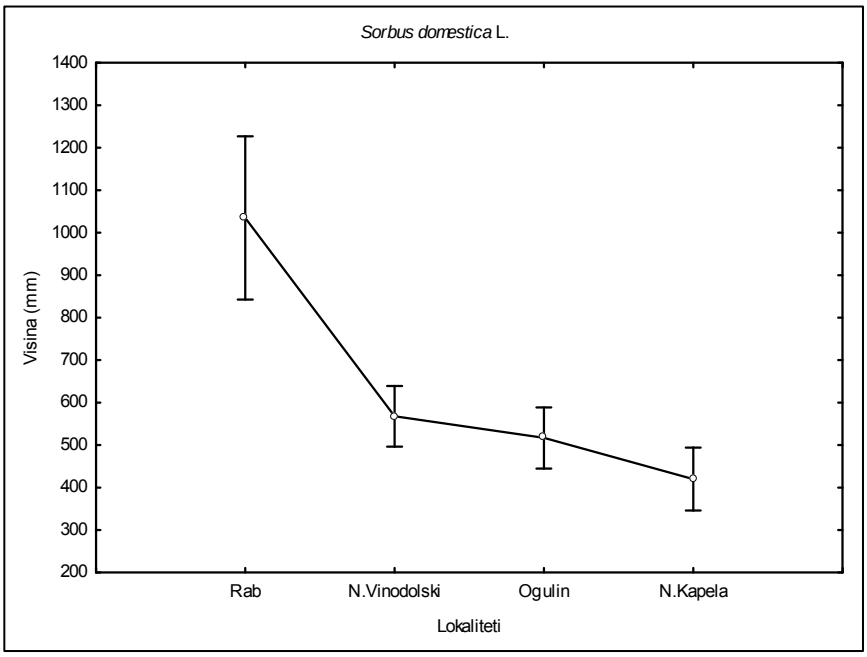
Slika 368. Debljinski rast podrezanih i nepodrezanih sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 2+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine

Na slici 369. prikazane su visine i prosječna visina nepodrezanih sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 2+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj na kraju 2005. godine. Najveću visinu imale su sadnice sa lokaliteta Rab (1035 mm) a najmanju sa lokaliteta N. Kapela (420 mm). Visina sadnica sa lokaliteta N. Vinodolski iznosila je 568 mm a sa lokaliteta Ogulin 517 mm. Prosječna visina sadnica oskoruše sa sva četiri lokaliteta na kraju druge vegetacije uzgoja u dunemanovim lijehama (2+0) iznosila je 635 mm.



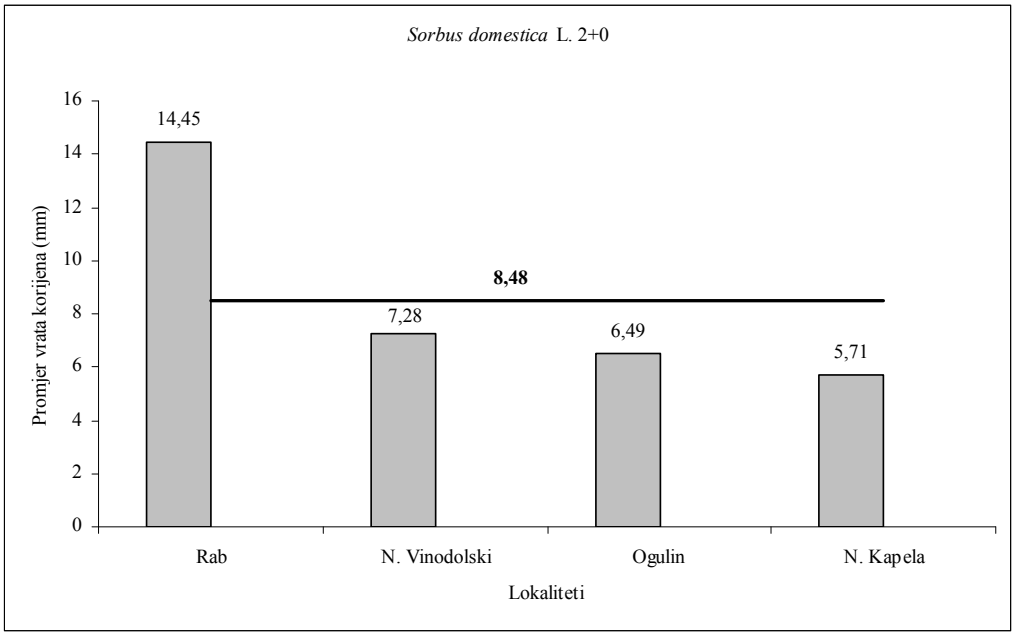
Slika 369. Visine i prosječna visina nepodrezanih sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 2+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon druge godine uzgoja (2+0)

Analizom varijance za visinu sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 2+0 na kraju druge vegetacije 2005. godine utvrđene su statistički značajne razlike s obzirom na lokalitete (F=12,2369, p=0,000000). Tukeyev HSD test pokazao je statistički značajnu razliku između lokaliteta Rab i N. Vinodolski (p=0,000047), Rab i Ogulin (p=0,000011), Rab i N. Kapela (p=0,000008) odnosno N. Vinodolski i N. Kapela (p=0,023509).



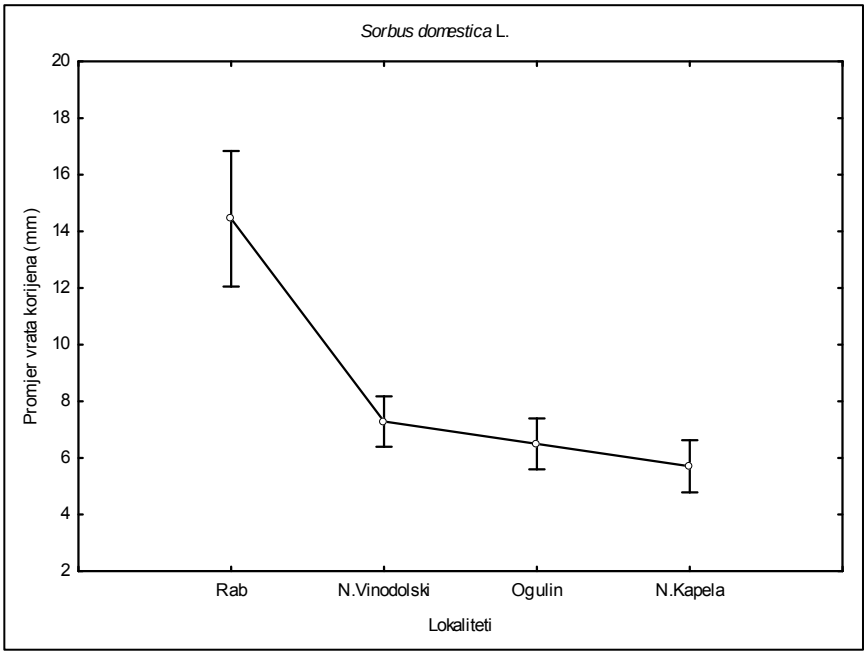
Slika 370. Visina sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon druge godine uzgoja (2+0)

Na slici 371. prikazan je promjer vrata korijena i prosječan promjer vrata korijena nepodrezanih sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 2+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon druge godine uzgoja (2+0). Najveći promjer vrata korijena, kao i visinu, imale su sadnice sa lokaliteta Rab (14,45mm) a najmanji sa lokaliteta N. Kapela (5,71 mm), Sadnice sa lokaliteta N. Vinodolski imale su promjer vrata korijena od 7,28 cm, sa lokaliteta Ogulin 6,49 mm dok je prosječni promjer vrata korijena za sva četiri lokaliteta iznosio 8,48 mm.

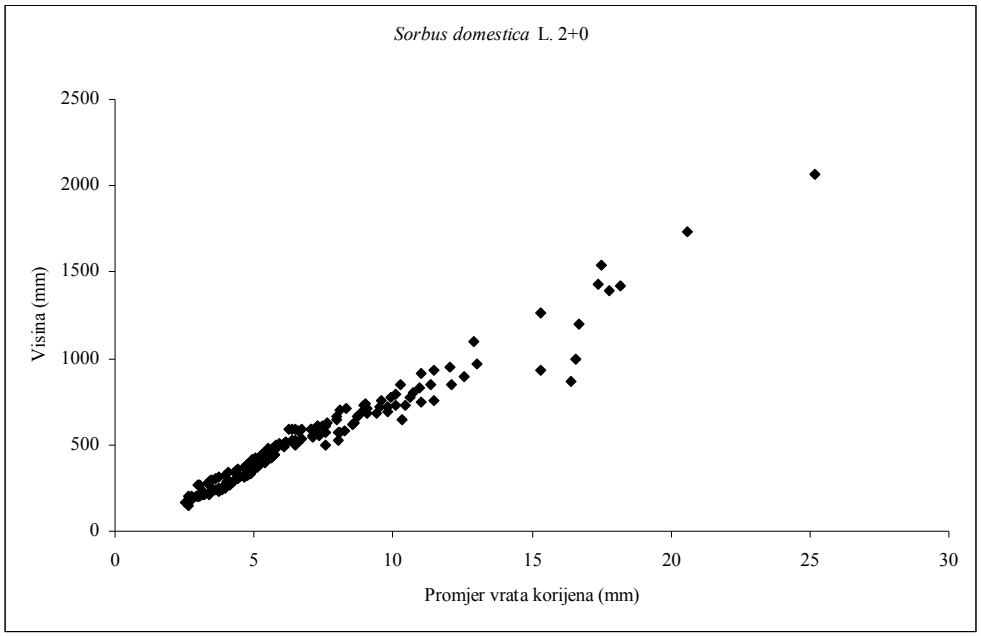


Slika 371. Promjer vrata korijena i prosječan promjer vrata korijena nepodrezanih sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 2+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon druge godine uzgoja (2+0)

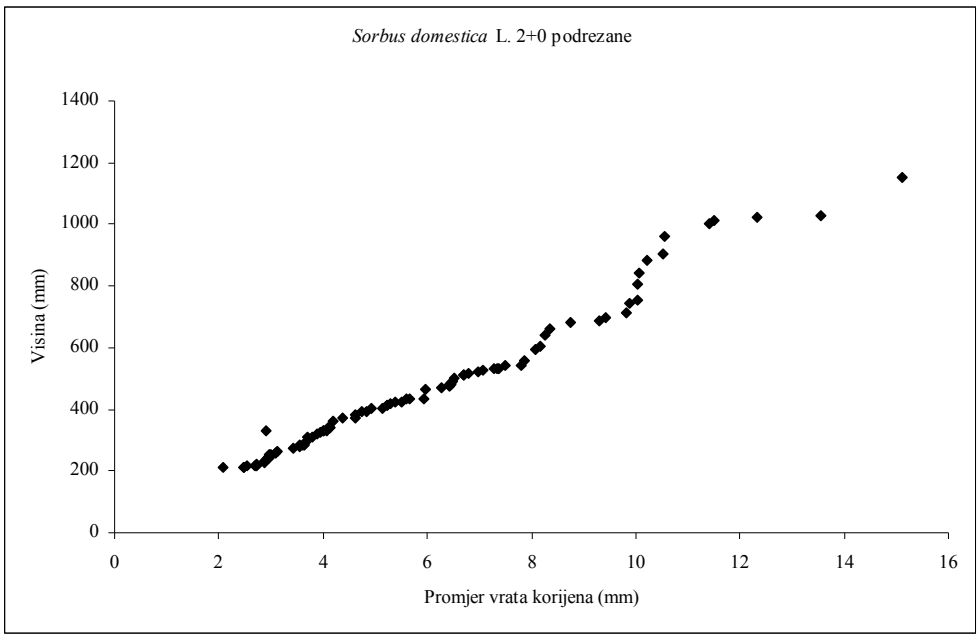
Analizom varijance dokazane su statistički značajne razlike u promjeru vrata korijena sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 2+0 s obzirom na lokalitete (F=15,6005, p=0,000000). Tukeyev HSD test pokazao je kako se promjer vrata korijena sadnica sa lokaliteta Rab statistički značajno razlikuje od ostala tri lokaliteta (p=0,000008).



Slika 372. Promjer vrata korijena sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon druge godine uzgoja (2+0)



Slika 373. Ovisnost promjera vrata korijena i visina nepodrezanih sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 2+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon druge godine uzgoja (2+0)



Slika 374. Ovisnost promjera vrata korijena i visina podrezanih sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 2+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon druge godine uzgoja (2+0)

5.62. Mjerenje visinskog rasta i prirasta podrezanih i nepodrezanih sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 2+0 tijekom 2005. godine

Tablica 273. Deskriptivna statistika visina podrezanih i nepodrezanih sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 2+0 sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine.

Lokalitet	N	Visina sadnica 22.04.2005.					Visina sadnica 20.05.2005.					Visina sadnica 17.06.2005.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Medvednica	58	313	154	20	273	354	348	177	23	302	395	373	191	25	323	423
Ogulin	60	316	138	18	280	351	364	155	20	324	404	395	187	24	347	444
Ogulin-podrezane	136	288	131	11	266	310	312	140	12	288	335	323	145	12	298	347
Korenica	59	291	150	20	252	331	351	179	23	304	398	383	206	27	329	437
Psunj	58	301	146	19	263	339	337	168	22	293	382	355	186	24	306	404
J.Dilj	60	333	146	19	296	371	386	176	23	340	431	407	187	24	358	455
S.Dilj	60	290	118	15	260	320	322	121	16	291	353	349	136	18	314	384
Total	**491**	**302**	**139**	**6**	**290**	**314**	**340**	**158**	**7**	**326**	**354**	**362**	**175**	**8**	**347**	**378**

Lokalitet	N	Visina sadnica 18.07.2005.					Visina sadnica 05.09.2005.					Visina sadnica 04.11.2005.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Medvednica	58	406	228	30	346	466	417	228	30	358	477	427	229	30	367	488
Ogulin	60	457	245	32	393	520	470	253	33	404	535	480	251	32	415	545
Ogulin-podrezane	136	335	148	13	310	360	345	160	14	318	372	373	150	13	348	399
Korenica	59	414	237	31	353	476	431	250	33	366	496	441	255	33	375	508
Psunj	58	400	250	33	334	465	432	289	38	356	507	450	296	39	372	528
J.Dilj	60	424	203	26	372	477	448	249	32	384	512	458	250	32	393	523
S.Dilj	60	367	147	19	329	405	381	159	21	340	422	394	166	21	352	437
Total	**491**	**390**	**206**	**9**	**372**	**408**	**406**	**224**	**10**	**386**	**426**	**423**	**224**	**10**	**403**	**443**

Tablica 274. Deskriptivna statistika promjera vrata korijena podrezanih i nepodrezanih sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 2+0 sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine.

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 22.04.2005.					Promjer vrata korijena 20.05.2005.					Promjer vrata korijena 17.06.2005.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Medvednica	58	5,09	2,13	0,28	4,53	5,65	6,42	2,41	0,32	5,79	7,05	7,72	3,23	0,42	6,87	8,57
Ogulin	60	4,68	2,12	0,27	4,14	5,23	5,71	2,48	0,32	5,06	6,35	6,56	2,54	0,33	5,90	7,22
Ogulin-podrezane	136	4,02	1,73	0,15	3,72	4,31	4,35	1,90	0,16	4,02	4,67	5,20	2,24	0,19	4,82	5,58
Korenica	59	4,23	1,96	0,26	3,72	4,74	5,11	2,39	0,31	4,49	5,74	5,82	2,58	0,34	5,15	6,49
Psunj	58	4,48	2,23	0,29	3,90	5,07	5,90	2,43	0,32	5,26	6,54	6,59	2,87	0,38	5,84	7,35
J.Dilj	60	4,61	2,42	0,31	3,99	5,24	6,17	2,57	0,33	5,51	6,84	6,85	3,06	0,40	6,06	7,64
S.Dilj	60	4,40	2,05	0,26	3,87	4,93	5,50	2,18	0,28	4,94	6,06	6,04	2,41	0,31	5,41	6,66
Total	**491**	**4,43**	**2,06**	**0,09**	**4,24**	**4,61**	**5,40**	**2,39**	**0,11**	**5,19**	**5,61**	**6,21**	**2,76**	**0,12**	**5,96**	**6,45**

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 18.07.2005.					Promjer vrata korijena 05.09.2005.					Promjer vrata korijena 04.11.2005.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Medvednica	58	8,12	3,45	0,45	7,21	9,03	8,44	3,63	0,48	7,48	9,39	8,99	4,05	0,53	7,92	10,05
Ogulin	60	6,99	2,98	0,39	6,22	7,76	7,99	3,66	0,47	7,04	8,93	8,61	4,10	0,53	7,55	9,67
Ogulin-podrezane	136	5,53	2,72	0,23	5,07	5,99	5,80	2,86	0,24	5,32	6,29	6,27	3,01	0,26	5,76	6,78
Korenica	59	6,57	2,82	0,37	5,84	7,30	7,27	3,55	0,46	6,35	8,19	7,70	3,58	0,47	6,76	8,63
Psunj	58	7,03	3,31	0,44	6,16	7,90	8,20	4,17	0,55	7,10	9,30	8,95	4,70	0,62	7,72	10,19
J.Dilj	60	7,96	4,20	0,54	6,87	9,04	8,57	4,66	0,60	7,36	9,77	9,17	4,72	0,61	7,95	10,39
S.Dilj	60	6,77	3,13	0,40	5,96	7,57	7,29	3,33	0,43	6,43	8,15	7,76	3,64	0,47	6,82	8,70
Total	**491**	**6,77**	**3,29**	**0,15**	**6,47**	**7,06**	**7,36**	**3,74**	**0,17**	**7,03**	**7,69**	**7,90**	**4,01**	**0,18**	**7,55**	**8,26**

Tablica 275. Deskriptivna statistika visina i promjera vrata korijena sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 2+0 sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2005. godini.

	Datum	Starost	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Visina	22.04.2005.	2+0	501	297	280	27	831	20169	142
	20.05.2005.			336	302	98	1002	25499	160
	17.06.2005.			358	312	124	1125	30855	176
	18.07.2005.			390	322	135	1599	42455	206
	05.09.2005.		491	406	332	137	1930	50324	224
	04.11.2005.			423	345	152	1947	50139	224
Promjer	22.04.2005.	2+0	501	4,37	3,76	0,95	12,62	4,32	2,08
	20.05.2005.			5,33	4,86	1,42	14,73	5,83	2,42
	17.06.2005.			6,12	5,65	1,72	20,54	7,83	2,80
	18.07.2005.			6,77	6,12	1,99	20,83	10,84	3,29
	05.09.2005.		491	7,36	6,36	2,01	21,58	13,97	3,74
	04.11.2005.			7,90	6,94	2,51	25,34	16,08	4,01

Tablica 276. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 2+0 sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2005. godine

Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**386742052**	**1**	**386742052**	**1896,215**	**0,000000**
Lokalitet	**2882524**	**6**	**480421**	**2,356**	**0,029770**
Error	98714110	484	203955		
Visina	**5172337**	**5**	**1034467**	**529,857**	**0,000000**
Visina*Lokalitet	**505138**	**30**	**16838**	**8,624**	**0,000000**
Error	4724690	2420	1952		

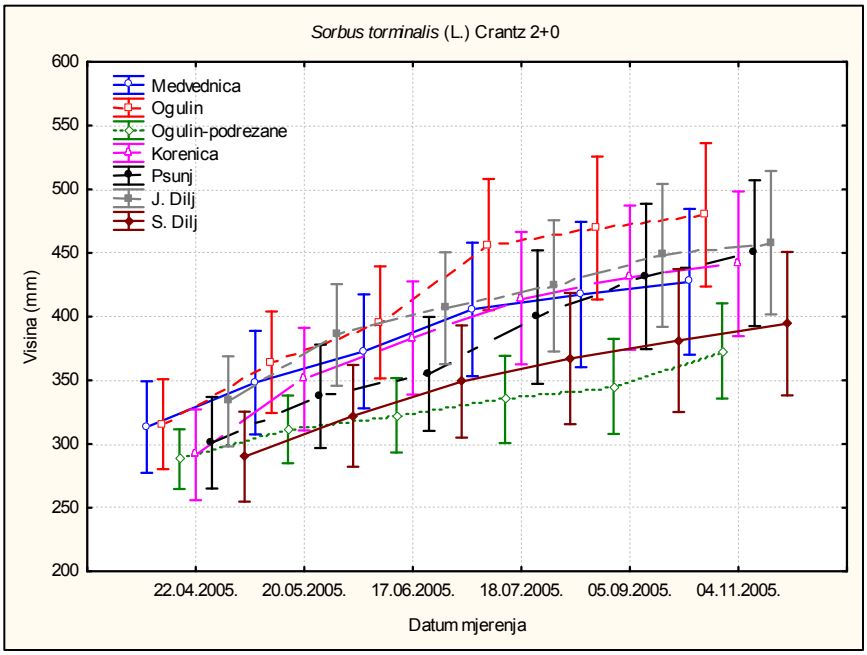
Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica brekinje 2+0 u 2005. godini pokazala je postojanje statistički značajnih razlika između lokaliteta, visina i visina*lokalitet.
Dobivene razlike u visinama govore nam kako su sadnice visinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom dobivene su statistički značajne razlike u visinama sadnica između svih šest datuma mjerenja. Rezultati Tukeyevog testa pokazali su statistički značajne razlike u visinskom rastu nepodrezanih i podrezanih sadnica brekinje sa lokaliteta Ogulin (p=0,049575). Ostali lokaliteti nisu se statistički značajno razlikovali.

Tablica 277. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 2+0 sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj u 2005. godine

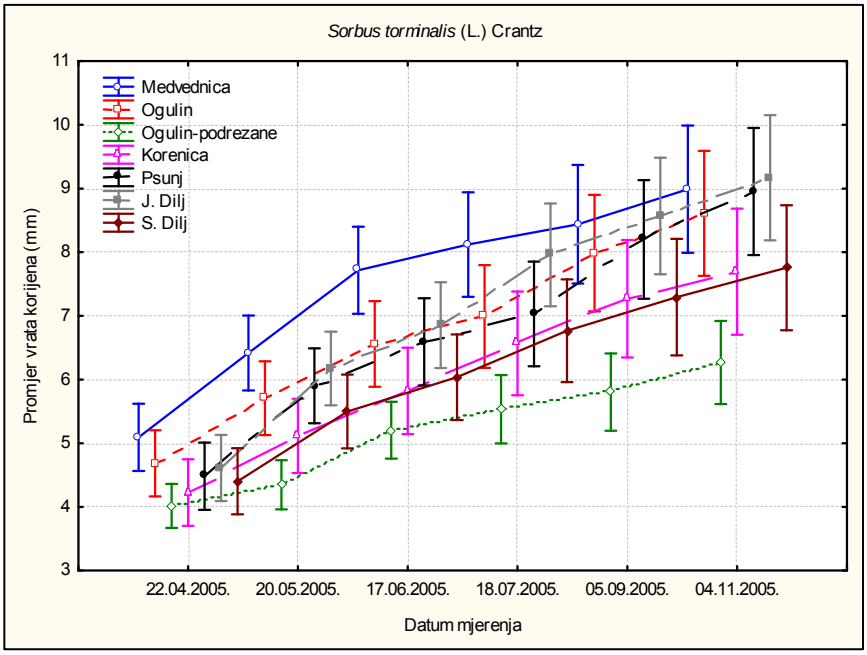
Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**116223,4**	**1**	**116223,4**	**2266,063**	**0,000000**
Lokalitet	**1963,4**	**6**	**327,2**	**6,380**	**0,000002**
Error	24823,7	484	51,3		
Promjer	**4181,5**	**5**	**836,3**	**1279,035**	**0,000000**
Promjer*Lokalitet	**271,2**	**30**	**9,0**	**13,825**	**0,000000**
Error	1582,3	2420	0,7		

Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica brekinje 2+0 u 2005. godini pokazala je postojanje statistički značajnih razlika između lokaliteta, promjera vrata korijena i promjera vrata korijena*lokalitet.
Dobivene razlike u promjerima vrata korijena govore nam kako su sadnice debljinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom dobivene su statistički značajne razlike u promjerima vrata korijena sadnica između svih šest datuma mjerenja.
Podrezane sadnice brekinje sa lokaliteta Ogulin statistički su se značajno razlikovale od nepodrezanih sadnica sa istog lokaliteta (p=0,010271), kao i od sadnica sa lokaliteta

Medvednica (p=0,000040), Psunj (p=0,005255) i J. Dilj (p=0,000174). Na slikama 375. i 376. prikazan je visinski i debljinski rast podrezanih i nepodrezanih sadnica brekinje sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine.



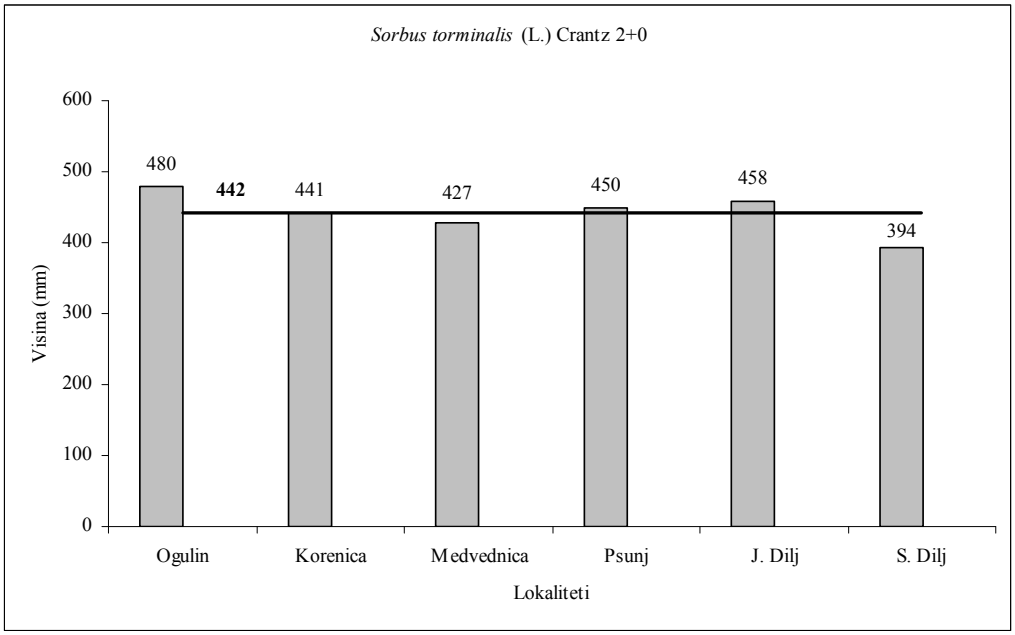
Slika 375. Visinski rast podrezanih i nepodrezanih sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 2+0 sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine



Slika 376. Debljinski rast podrezanih i nepodrezanih sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 2+0 sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine

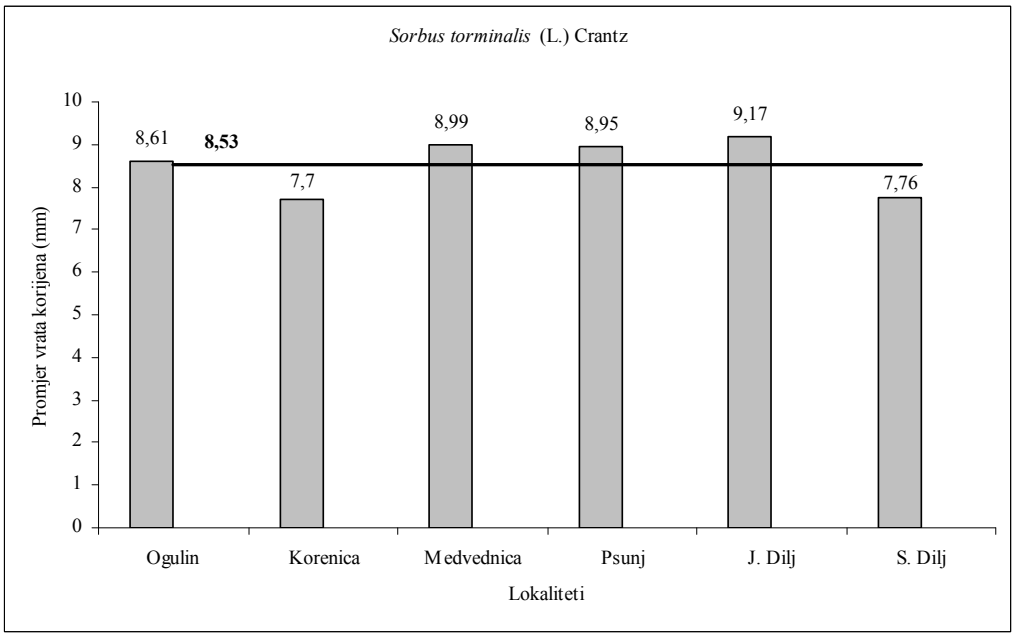
Na slici 377. prikazane su visine i prosječna visina nepodrezanih sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 2+0 sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj na kraju 2005. godine. Najveću visinu imale su sadnice sa lokaliteta Ogulin (480 mm) a najmanju sa lokaliteta S. Dilj

(394 mm). Visina sadnica sa lokaliteta Korenica iznosila je 441 mm, lokaliteta Medvednica 427mm, lokaliteta Psunj 450 mm odnosno lokaliteta J. Dilj 458 mm. Prosječna visina sadnica brekinje sa svih šest lokaliteta na kraju druge vegetacije uzgoja u dunemanovim lijehama (2+0) iznosila je 442 mm.



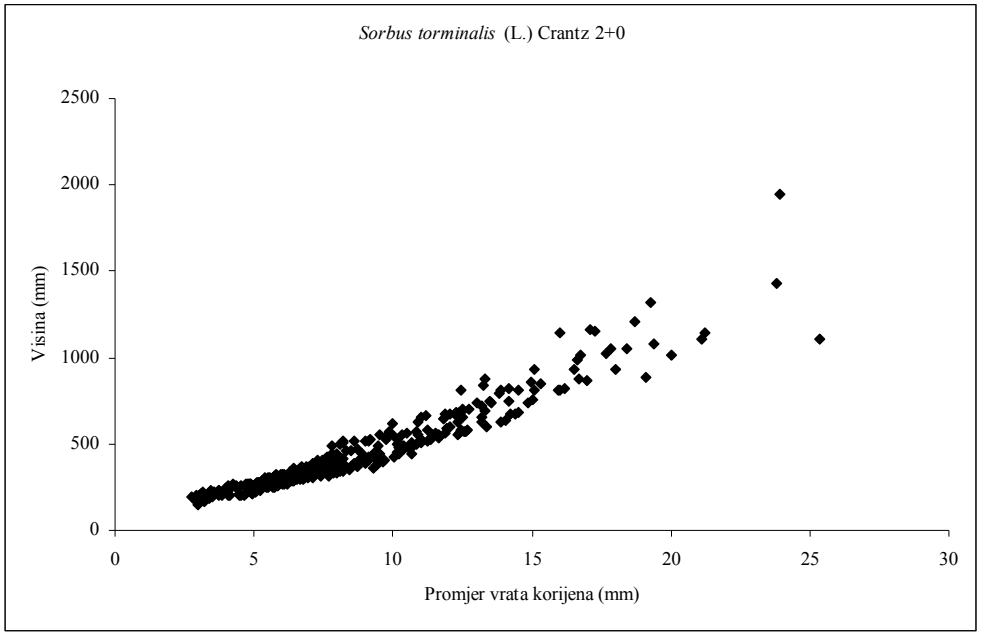
Slika 377. Visine i prosječna visina nepodrezanih sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon druge godine uzgoja (2+0)

Analizom varijance nisu utvrđene statistički značajne razlike u visinama sadnica s obzirom na lokalitete (F=0,852, p=0,513985).

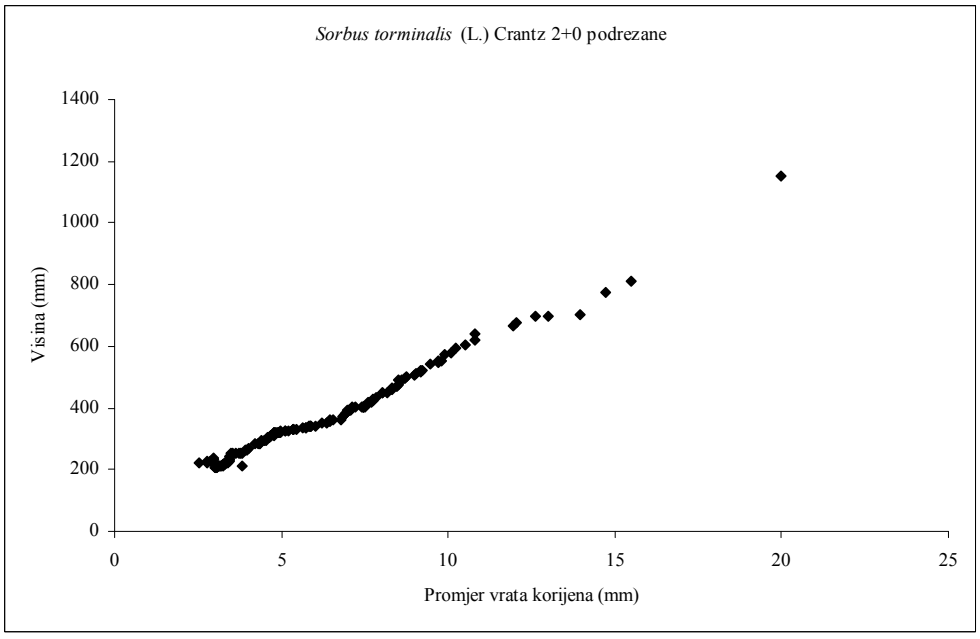


Slika 378. Promjer vrata korijena i prosječan promjer vrata korijena nepodrezanih sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon druge godine uzgoja (2+0)

Analizom varijance nisu utvrđene statistički značajne razlike u promjeru vrata korijena sadnica s obzirom na lokalitete (F=1,442, p=0,208532).



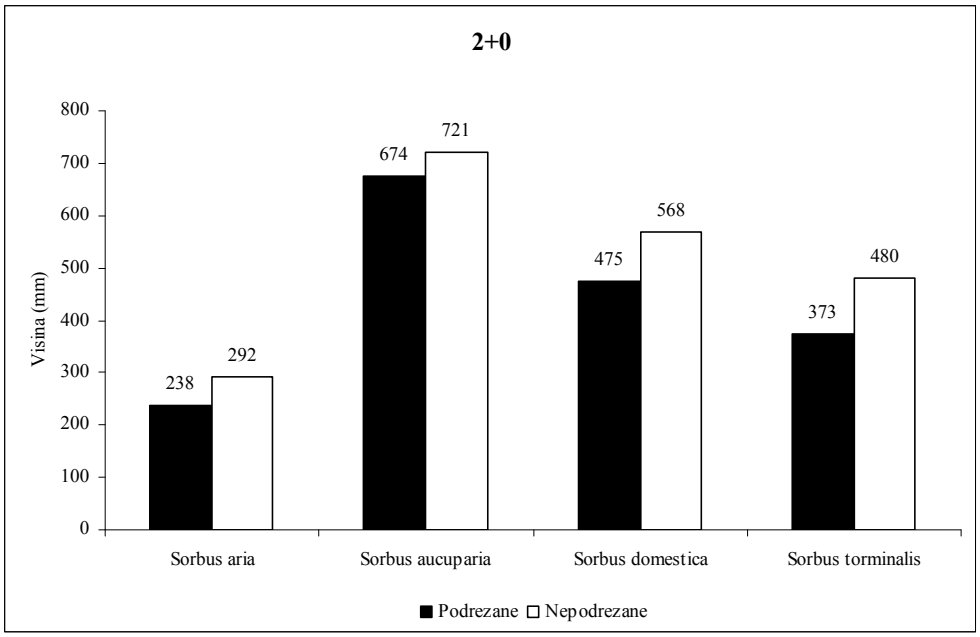
Slika 379. Ovisnost promjera vrata korijena i visina nepodrezanih sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 2+0 sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon druge godine uzgoja (2+0)



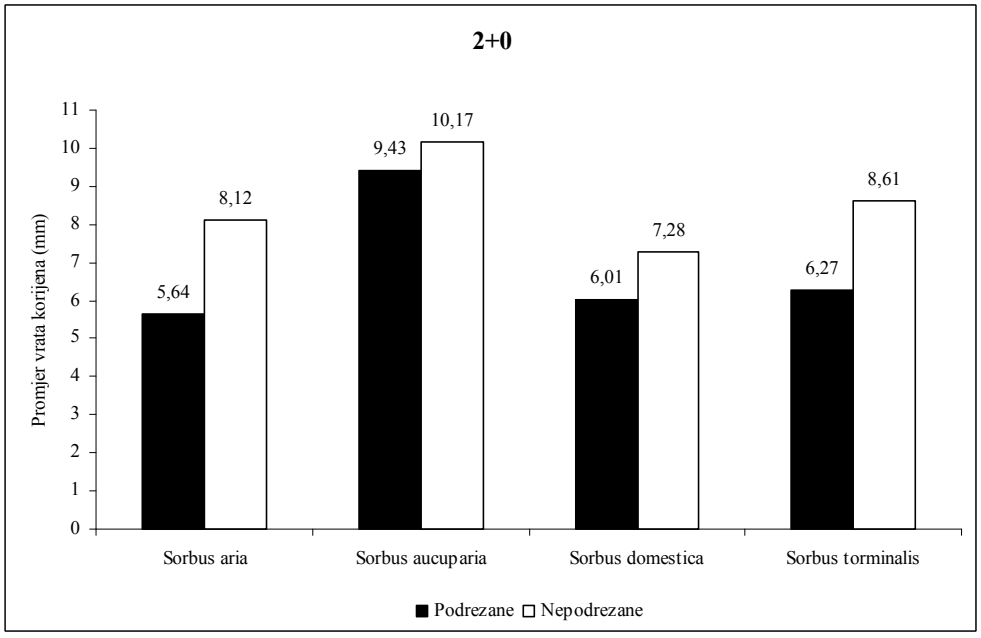
Slika 380. Ovisnost promjera vrata korijena i visina podrezanih sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 2+0 sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj nakon druge godine uzgoja (2+0)

5.62.1. Prosječne visine i promjeri vrata korijena podrezanih i nepodrezanih sadnica četiri vrste roda *Sorbus* L.

Na slici 381. i 382. prikazane su visine i promjeri vrata korijena podrezanih i nepodrezanih sadnica četiri vrste roda *Sorbus* L. na kraju druge godine uzgoja u dunnemanovim lijehama (2+0).



Slika 381. Visine podrezanih i nepodrezanih sadnica četiri vrste roda *Sorbus* L. na kraju druge godine uzgoja (2+0)



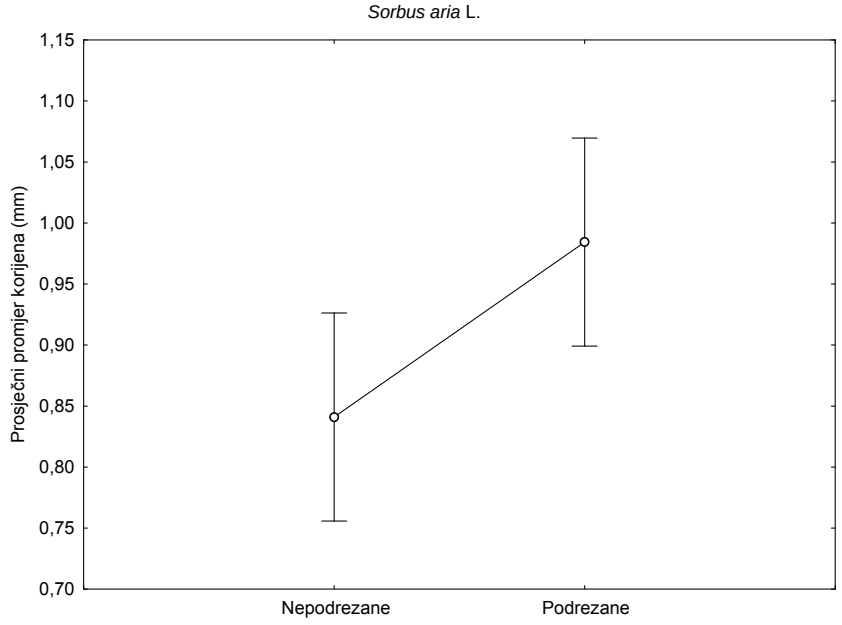
Slika 382. Promjer vrata korijena podrezanih i nepodrezanih sadnica četiri vrste roda *Sorbus* L. na kraju druge godine uzgoja (2+0)

5.63. Značajke korijena sadnica 2+0 četiri vrste roda *Sorbus* L.

Tablica 278. Deskriptivna statistika važnijih varijabli korijena nepodrezanih i podrezanih sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) na kraju druge vegetacije 2+0

	Varijable korijena	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Nepodrezan	Ukupna duljina (cm)	10	322,87	218,67	145,25	799,89	56550,13	237,80
	Prosječni promjer (mm)		0,84	0,81	0,72	1,06	0,01	0,11
	Volumen (cm3)		1,66	1,28	0,87	3,96	0,99	1,00
	Broj vrhova (kom)		537	344	215	1325	163983	405
	Broj račvanja (kom)		1377	928	508	3701	1179711	1086
	Broj križanja (kom)		130	76	33	348	12972	114
Podrezan	Ukupna duljina (cm)	10	393,34	339,82	202,53	916,03	49420,65	222,31
	Prosječni promjer (mm)		0,98	0,97	0,80	1,23	0,02	0,15
	Volumen (cm3)		3,31	2,12	1,03	10,25	7,61	2,76
	Broj vrhova (kom)		579	512	284	1335	107764	328
	Broj račvanja (kom)		1741	1676	734	3938	1172237	1083
	Broj križanja (kom)		152	145	65	305	8110	90

Analizom varijance dobivene su statistički značajne razlike jedino u prosječnom promjeru korijena sadnica mukinje 2+0 (F=6,247, p=0,022335). Sadnice podrezanog korijena imale su statistički značajno veći prosječni promjer korijena od nepodrezanih sadnica.

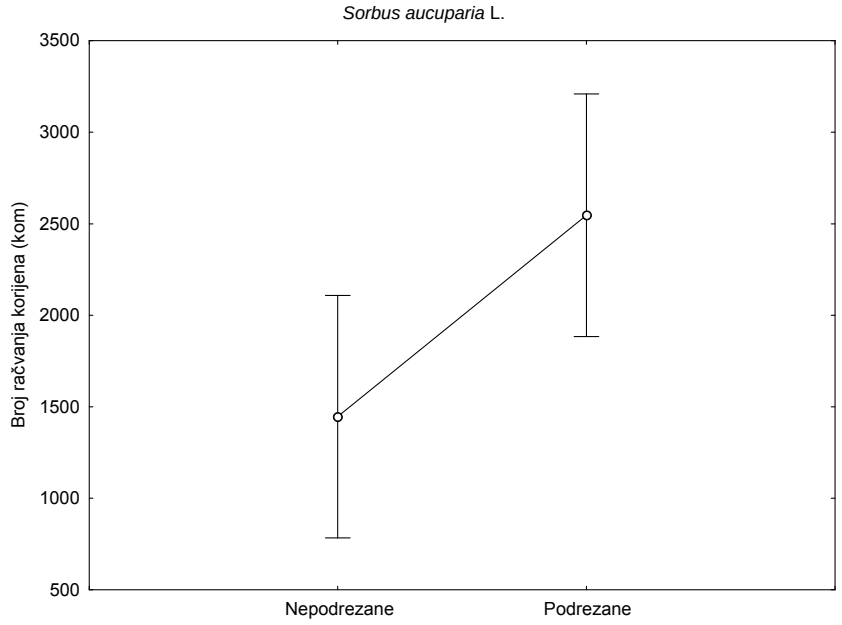


Slika 383. Prosječni promjer korijena nepodrezanih i podrezanih sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 2+0

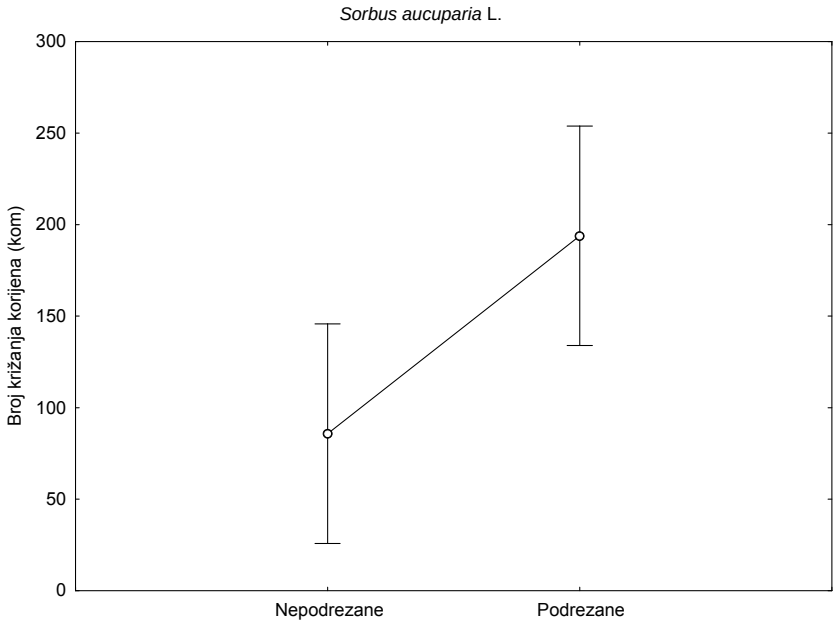
Tablica 279. Deskriptivna statistika važnijih varijabli korijena nepodrezanih i podrezanih sadnica jarebike (Sorbus aucuparia L.) na kraju druge vegetacije 2+0

	Varijable korijena	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Nepodrezan	Ukupna duljina (cm)	10	364,61	365,73	174,47	639,27	17333,40	131,66
	Prosječni promjer (mm)		1,23	1,24	0,81	1,56	0,06	0,24
	Volumen (cm3)		4,65	4,22	1,40	12,15	9,14	3,02
	Broj vrhova (kom)		549	541	311	998	44222	210
	Broj račvanja (kom)		1446	1394	711	2468	327085	572
	Broj križanja (kom)		86	83	31	169	1716	41
Podrezan	Ukupna duljina (cm)	10	524,41	545,11	122,48	864,65	61712,54	248,42
	Prosječni promjer (mm)		1,10	1,09	0,87	1,44	0,03	0,18
	Volumen (cm3)		4,92	4,91	1,39	9,79	8,17	2,86
	Broj vrhova (kom)		731	731	177	1260	128233	358
	Broj račvanja (kom)		2546	2701	477	4354	1662252	1289
	Broj križanja (kom)		194	194	19	356	14564	121

Analizom varijance dobivene su statistički značajne razlike u broju račvanja (F=6,08132, p=0,023936) i broju križanja (F07,17797, p=0,015314) korijena sadnica jarebike 2+0. Sadnice podrezanog korijena imale su statistički značajno veći broj račvanja i križanja korijena od nepodrezanih sadnica.



Slika 384. Broj račvanja korijena nepodrezanih i podrezanih sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 2+0

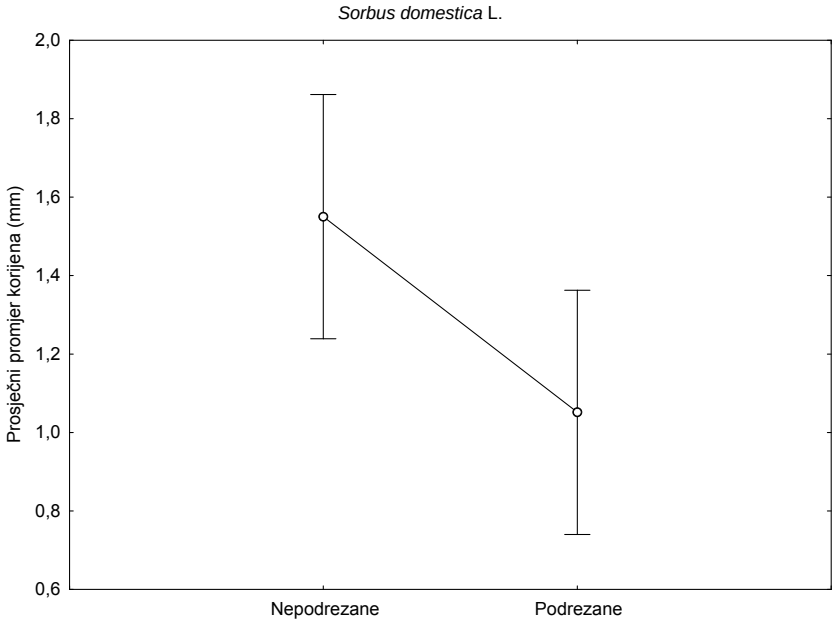


Slika 385. Broj križanja korijena nepodrezanih i podrezanih sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 2+0

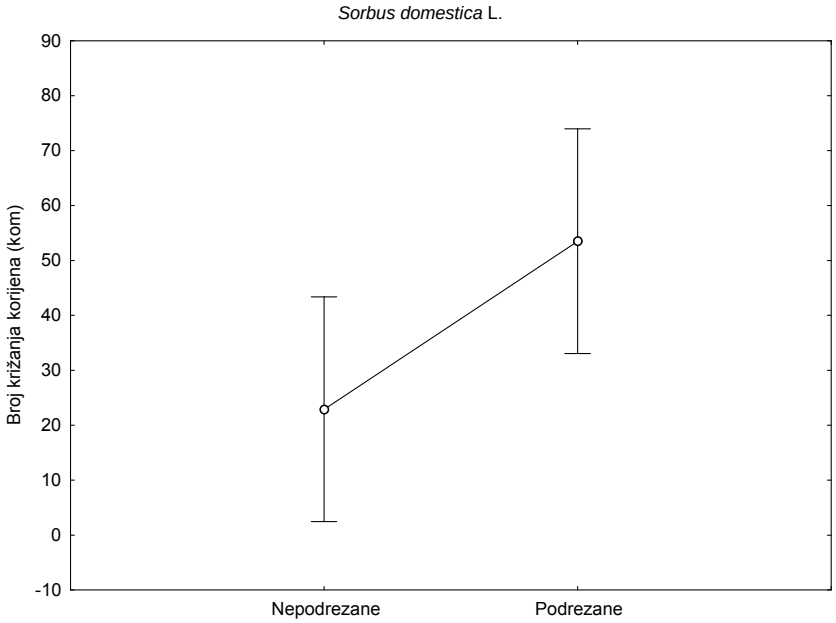
Tablica 280. Deskriptivna statistika važnijih varijabli korijena nepodrezanih i podrezanih sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) na kraju druge vegetacije 2+0

	Varijable korijena	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Nepodrezan	Ukupna duljina (cm)	10	170,30	155,53	65,46	389,55	8931,85	94,51
	Prosječni promjer (mm)		1,55	1,38	0,90	2,79	0,38	0,62
	Volumen (cm3)		4,30	2,05	0,51	13,12	22,08	4,70
	Broj vrhova (kom)		229	191	85	570	20946	145
	Broj račvanja (kom)		389	350	167	934	51130	226
	Broj križanja (kom)		23	28	2	44	185	14
Podrezan	Ukupna duljina (cm)	10	189,60	178,28	98,41	376,96	7092,26	84,22
	Prosječni promjer (mm)		1,05	1,03	0,77	1,46	0,06	0,24
	Volumen (cm3)		1,72	1,31	0,52	3,47	1,05	1,03
	Broj vrhova (kom)		300	300	154	518	16138	127
	Broj račvanja (kom)		648	552	270	1319	134086	366
	Broj križanja (kom)		54	40	10	140	1713	41

Analizom varijance dobivene su statistički značajne razlike u prosječnom promjeru (F=5,6675, p=0,028537) i broju križanja (F=4,93531, p=0,039377) korijena sadnica oskoruše 2+0. Sadnice podrezanog korijena imale su statistički značajno manji prosječni promjer korijena odnosno veći broj križanja korijena.



Slika 386. Prosječni promjer korijena nepodrezanih i podrezanih sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 2+0

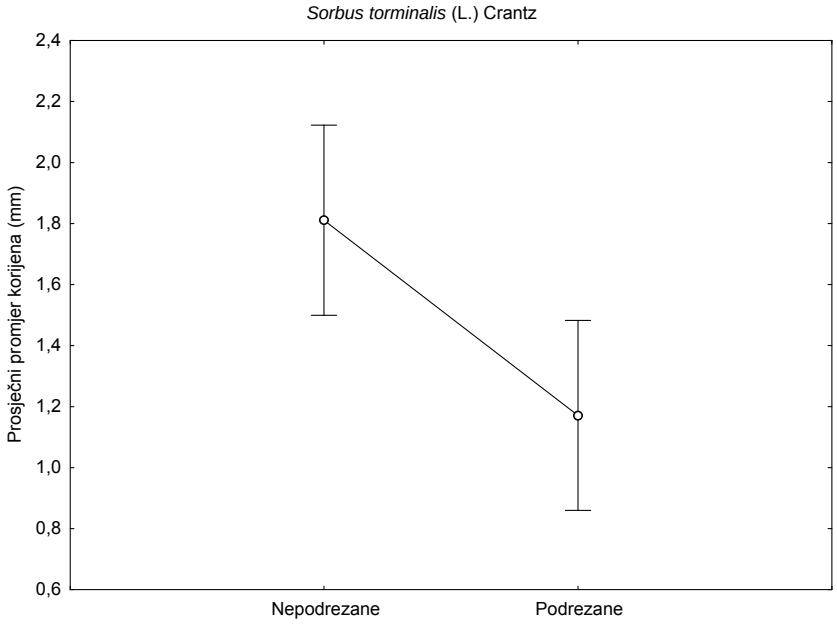


Slika 387. Broj križanja korijena nepodrezanih i podrezanih sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 2+0

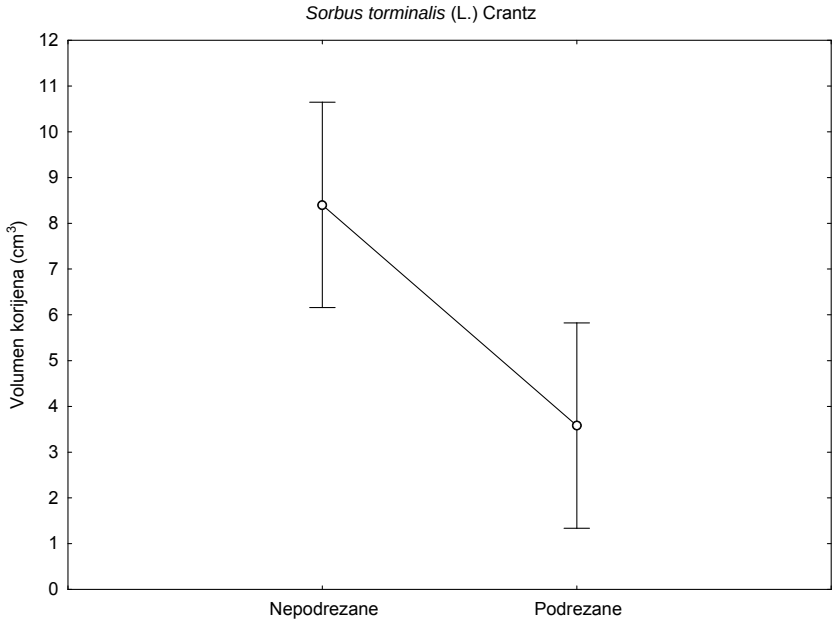
Tablica 281. Deskriptivna statistika važnijih varijabli korijena nepodrezanih i podrezanih sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) na kraju druge vegetacije 2+0

	Varijable korijena	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Nepodrezan	Ukupna duljina (cm)	10	363,73	272,47	165,84	886,48	48247,29	219,65
	Prosječni promjer (mm)		1,81	1,52	1,33	2,73	0,34	0,58
	Volumen (cm3)		8,40	7,59	3,77	16,88	17,87	4,23
	Broj vrhova (kom)		460	317	165	1351	133173	365
	Broj račvanja (kom)		1257	766	303	4833	1805174	1344
	Broj križanja (kom)		101	62	13	432	15147	123
Podrezan	Ukupna duljina (cm)	10	372,45	273,56	69,93	730,19	61573,26	248,14
	Prosječni promjer (mm)		1,17	1,12	0,80	1,80	0,10	0,31
	Volumen (cm3)		3,58	3,05	1,06	7,74	4,94	2,22
	Broj vrhova (kom)		348	268	47	762	63272	252
	Broj račvanja (kom)		1195	694	111	2781	1026006	1013
	Broj križanja (kom)		127	50	7	371	19182	138

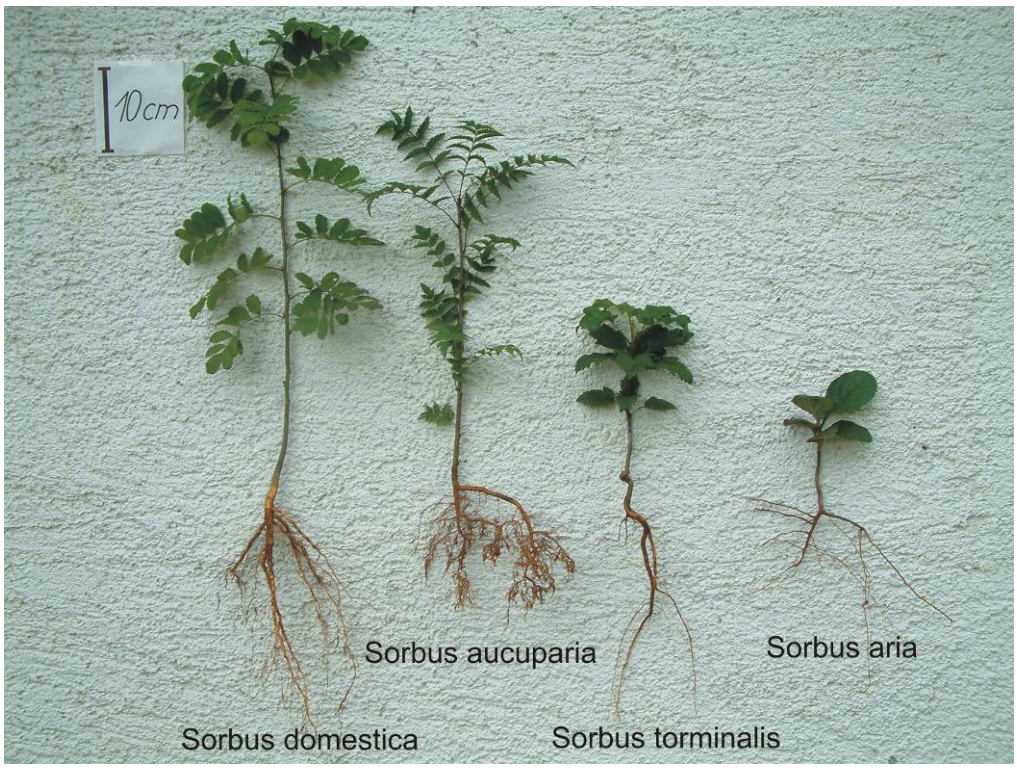
Analizom varijance dobivene su statistički značajne razlike u prosječnom promjeru (F=9,3179, p=0,006855) i volumenu (F=10,19149, p=0,005046) korijena sadnica brekinje 2+0. Sadnice podrezanog korijena imale su statistički značajno manji prosječni promjer korijena i volumen korijena.



Slika 388. Prosječni promjer korijena nepodrezanih i podrezanih sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 2+0



Slika 389. Volumen korijena nepodrezanih i podrezanih sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 2+0



Slika 390. Sadnice četiri vrste roda *Sorbus* L. pred kraj druge vegetacije

5.64. Određivanje suhe tvari sadnica 2+0 četiri vrste roda *Sorbus* L.

Tablica 282. Podaci o sadnicama srednjih visina četiri vrste roda *Sorbus* L. 2+0 korištenih za određivanje suhe tvari

Vrsta	h_s *(mm)*	h_k *(mm)*	$h_s + h_k$ *(mm)*	h_s/h_k *(mm)*	d *(mm)*
Sorbus aria	77	226	303	0,34	4,73
Sorbus aucuparia	353	185	538	1,91	6,33
Sorbus domestica	510	370	880	1,38	7,69
Sorbus torminalis	180	405	585	0,44	4,78

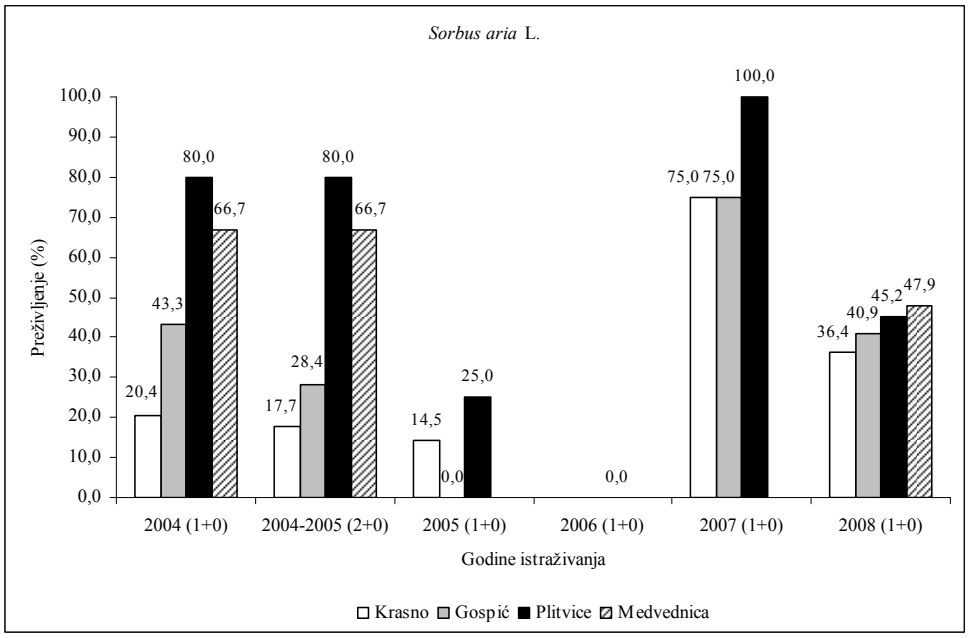
Tablica 283. Podaci o suhoj tvari sadnica četiri vrste roda *Sorbus* L. 2+0

Vrsta	Dio sadnice	Masa (g)		S.T. (%)
		Svježe	Suho	
Sorbus aria	stablo	1,894	1,688	10,88
	korijen	2,824	2,538	10,13
	stablo + korijen	4,718	4,226	10,43
Sorbus aucuparia	stablo	6,994	5,878	15,96
	korijen	4,844	4,388	9,41
	stablo + korijen	11,838	10,266	13,28
Sorbus domestica	stablo	10,734	9,518	11,33
	korijen	10,244	9,108	11,09
	stablo + korijen	20,978	18,626	11,21
Sorbus torminalis	stablo	4,104	3,698	9,89
	korijen	6,104	5,408	11,40
	stablo + korijen	10,208	9,106	10,80

Najveću suhu tvar nadzemnog dijela (stabla) imale su sadnice jarebike (15,96%) a najmanju sadnice brekinje (9,89%). Suha tvar stabla kod sadnica mukinje iznosila je 10,88% odnosno kod sadnica oskoruše 11,33%. Najveću suhu tvar korijena imale su sadnice brekinje (11,40%) a najmanju sadnice jarebike (9,41%). Suha tvar korijena kod sadnica mukinje iznosila je 10,13% odnosno kod sadnica oskoruše 11,09%. Najveću suhu tvar cijele biljke (stablo+korijen) imale su sadnice jarebike (13,28%) a najmanju sadnice mukinje (10,43%). Suha tvar cijele biljke kod sadnica oskoruše iznosila je 11,21% odnosno kod sadnica brekinje 10,80%.

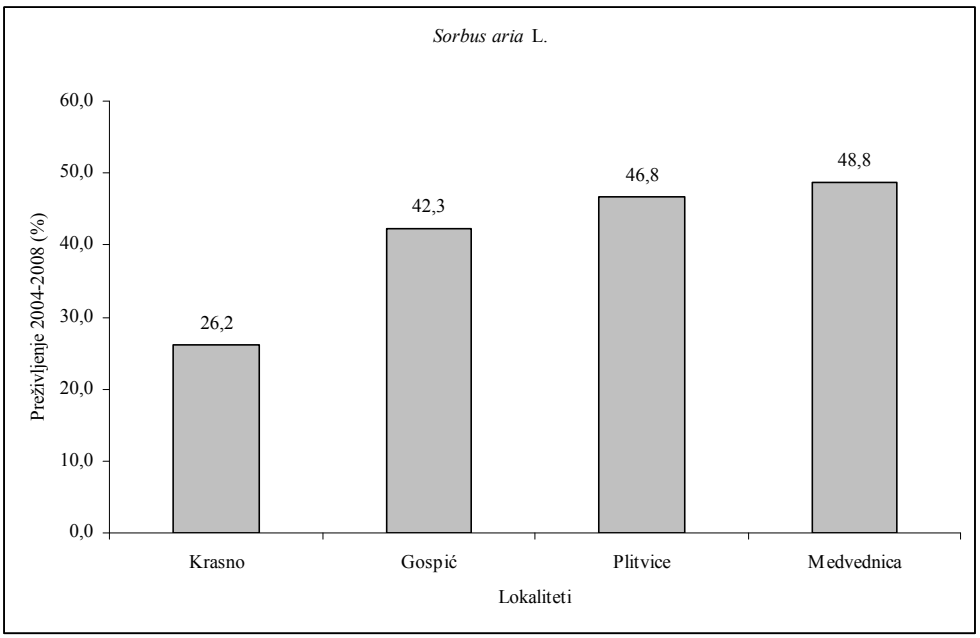
5.65. Preživljavanje sadnica 1+0 i 2+0 četiri vrste roda *Sorbus* L. po godinama istraživanja (2004-2008)

Na slici 391. prikazno je preživljavanje sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 i 2+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2004-2008. godine



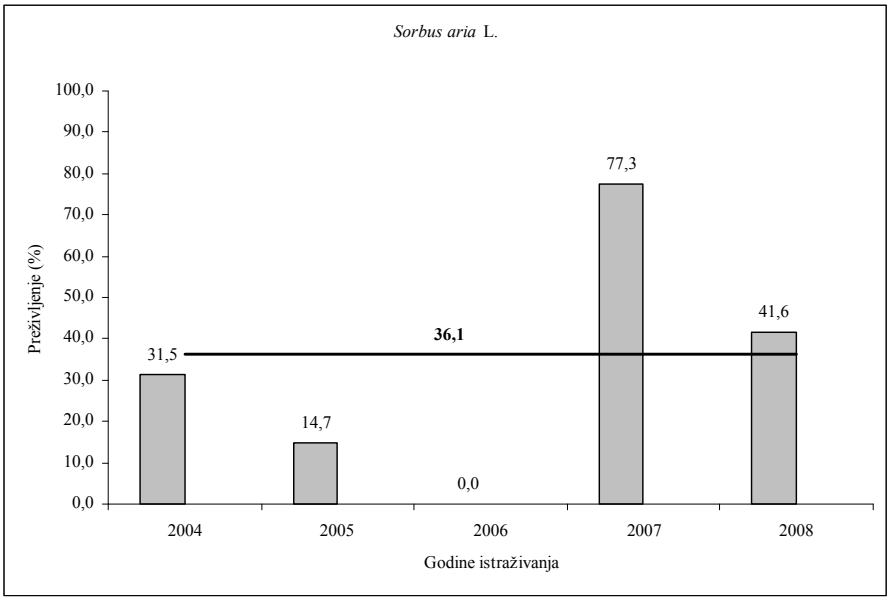
Slika 391. Preživljavanje sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 i 2+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj po godinama istraživanja

Na slici 392. prikazano je preživljavanje sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 po lokalitetima za razdoblje 2004-2008. godine.



Slika 392. Preživljenje sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 po lokalitetima za razdoblje 2004-2008. godine

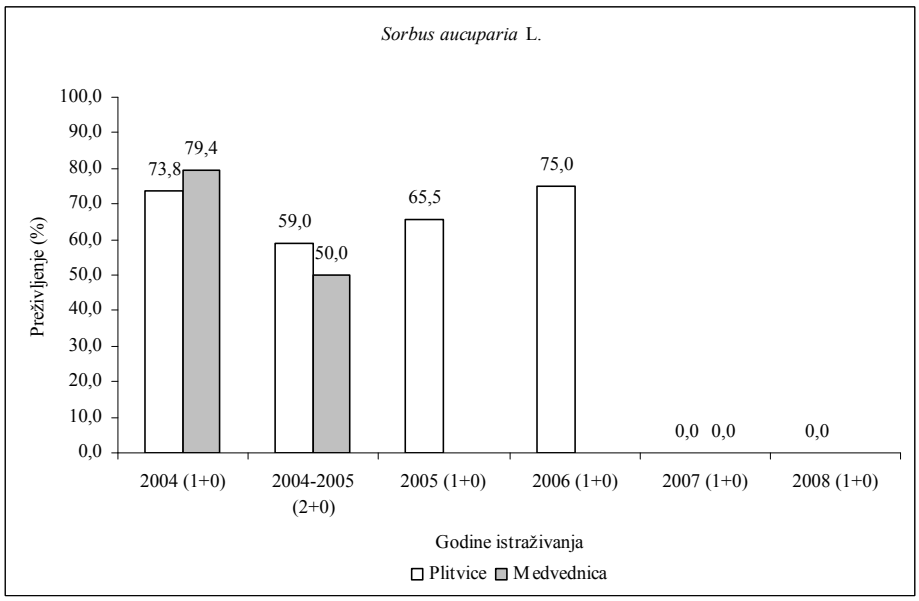
Najbolje preživljavanje za petogodišnje razdoblje istraživanja imale su sadnice mukinje sa lokaliteta Medvednica (48,8%) a najlošije sa lokaliteta Krasno (26,2%). Preživljavanje sadnica sa lokaliteta Gospić iznosilo je 42,3% odnosno sa lokaliteta Plitvice 46,8%.



Slika 393. Preživljenje sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 po godinama istraživanja i prosječno preživljavanje

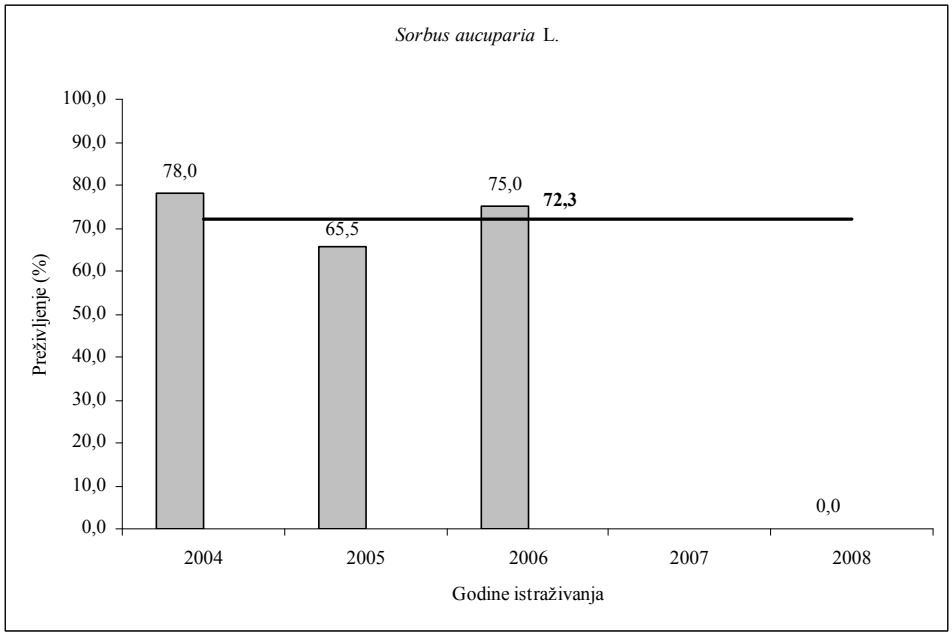
Najbolje preživljavanje u dunemannovim lijehama u rasadniku imale su sadnice mukinje u 2007. godini (77,3%) a najlošije u 2006. godini (0,0%). Preživljenje sadnica u 2004. godini iznosilo je 31,5%, u 2005. godini 14,7% a u 2008. godini 41,6%. Prosječno preživljavanje sadnica mukinje 1+0 za petogodišnje razdoblje istraživanja (2004-2008) iznosilo je 36,1%.

Na slici 394. prikazano je preživljenje sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 1+0 i 2+0 sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2004-2008. godine



Slika 394. Preživljenje sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 1+0 i 2+0 sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj po godinama istraživanja

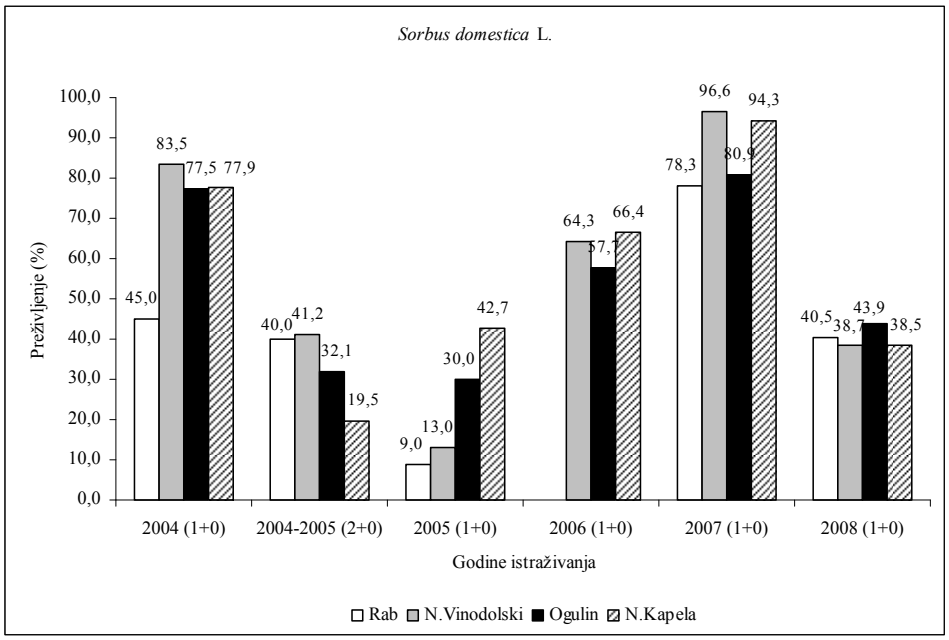
Za petogodišnje razdoblje istraživanja, sadnice sa lokaliteta Medevednica imale su preživljavanje od 79,3% a sa lokaliteta Plitvice 65,7%.



Slika 395. Preživljenje sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 1+0 po godinama istraživanja i prosječno preživljavanje

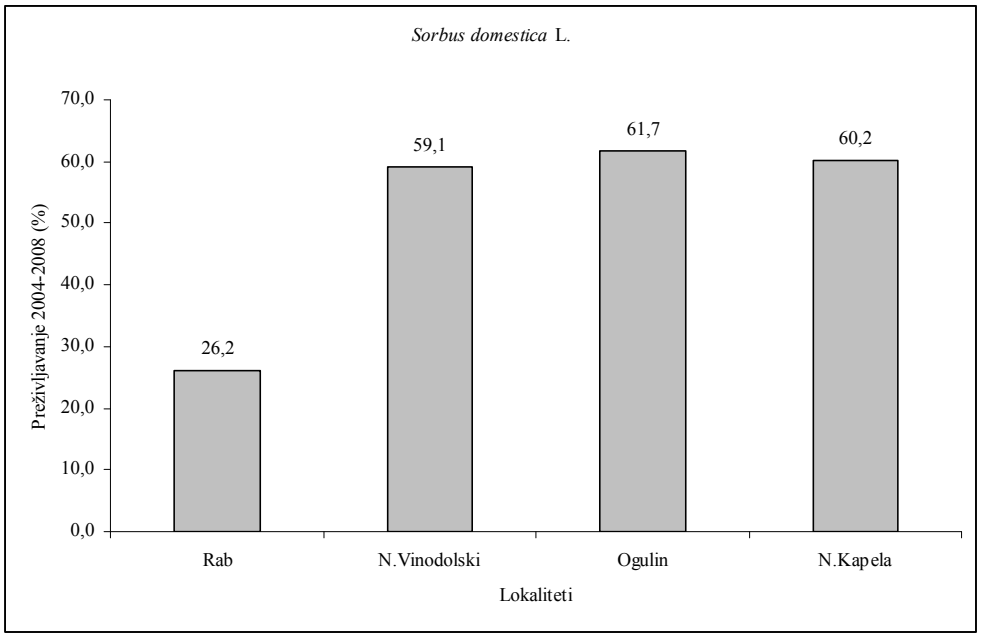
Najbolje preživljavanje u dunemannovim lijehama u rasadniku imale su sadnice jarebike u 2004. godini (78,0%) a najlošije u 2008. godini (0,0%) s time da je 2007. godine postotak rasadničke klijavosti sjemena iznosio 0,0%. Preživljenje sadnica u 2005. godini iznosilo je 65,5% odnosno u 2006. godini 75,0%. Prosječno preživljavanje sadnica jarebike 1+0 za petogodišnje razdoblje istraživanja (2004-2008) iznosilo je 72,3%

Na slici 396. prikazano je preživljenje sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 i 2+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2004-2008. godine



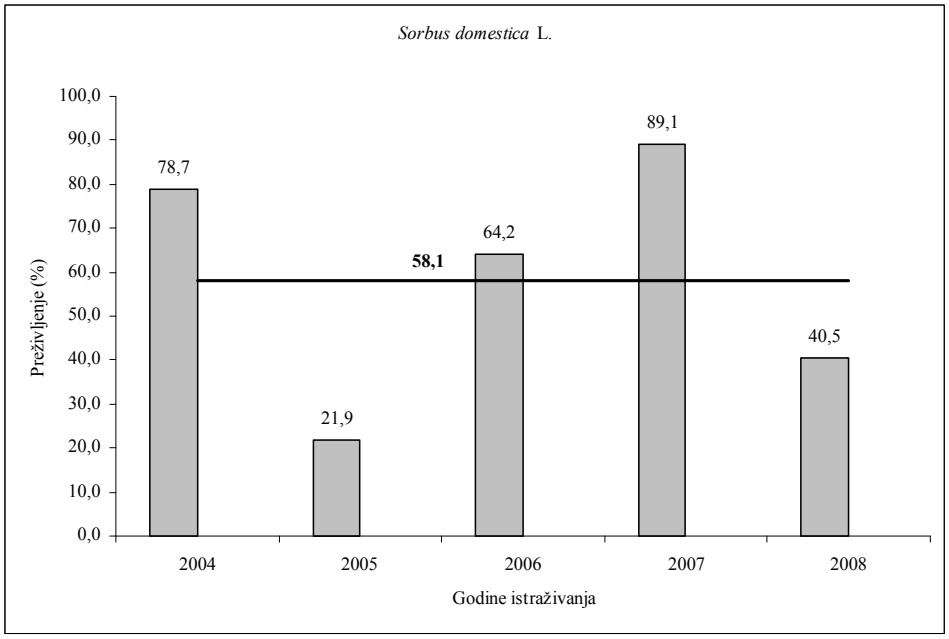
Slika 396. Preživljenje sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 i 2+0 sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj po godinama istraživanja

Na slici 397. prikazano je preživljenje sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 po lokalitetima za razdoblje 2004-2008. godine.



Slika 397. Preživljenje sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 po lokalitetima za razdoblje 2004-2008. godine

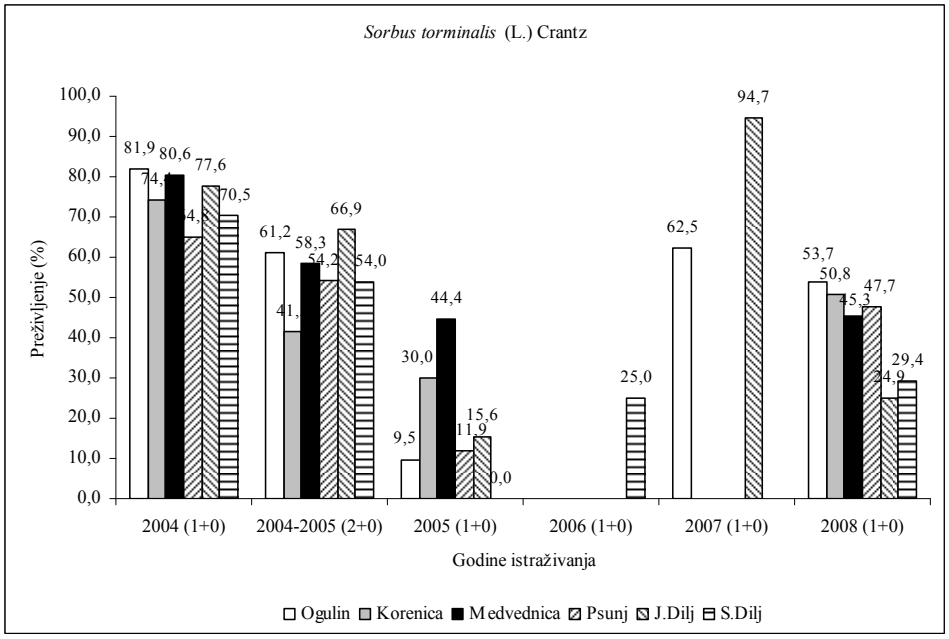
Najbolje preživljavanje za petogodišnje razdoblje istraživanja imale su sadnice oskoruše sa lokaliteta Ogulin (61,7%) a najlošije sa lokaliteta Rab (26,2%). Preživljavanje sadnice sa lokaliteta N. Vinodolski iznosilo je 59,1% odnosno sa lokaliteta N.Kapela 60,2%.



Slika 398. Preživljenje sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 po godinama istraživanja i prosječno preživljavanje

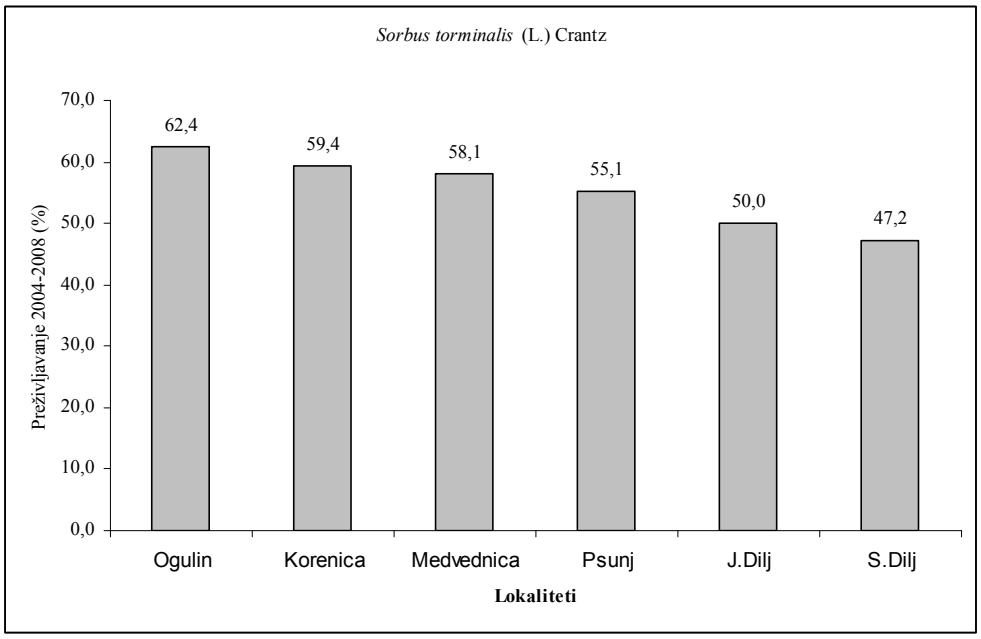
Najbolje preživljavanje u dunemannovim lijehama u rasadniku imale su sadnice oskoruše u 2007. godini (89,1%) a najlošije u 2005. godini (21,9%). Preživljenje sadnica u 2004. godini iznosilo je 78,7%, u 2006. godini 64,2% a u 2008. godini 40,5%. Prosječno preživljavanje sadnica oskoruše 1+0 za petogodišnje razdoblje istraživanja (2004-2008) iznosilo je 58,1%.

Na slici 399. prikazano je preživljenje sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 i 2+0 sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2004-2008. godine



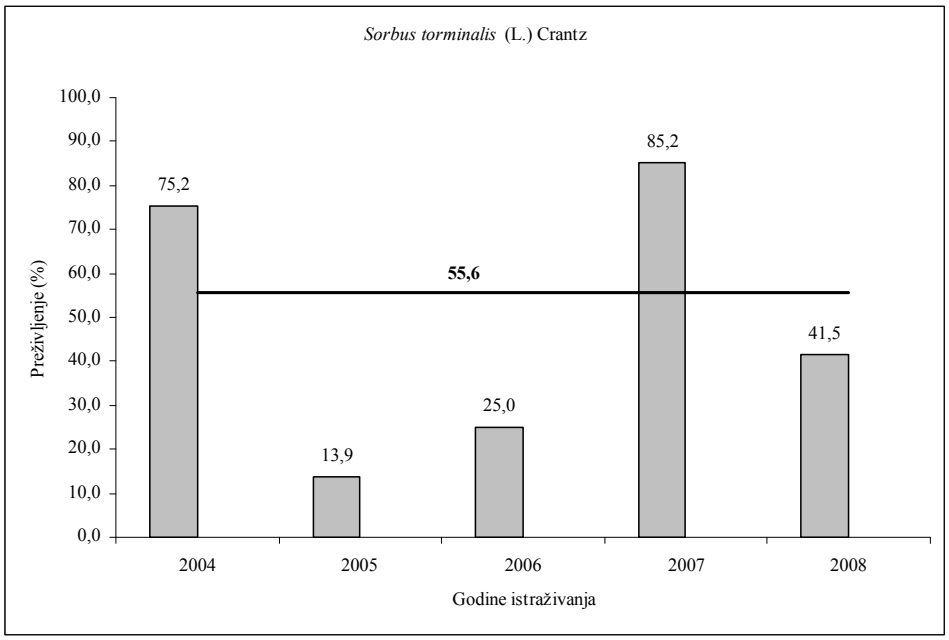
Slika 399. Preživljenje sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 i 2+0 sa šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj po godinama istraživanja

Na slici 400. prikazano je preživljenje sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 po lokalitetima za razdoblje 2004-2008. godine.



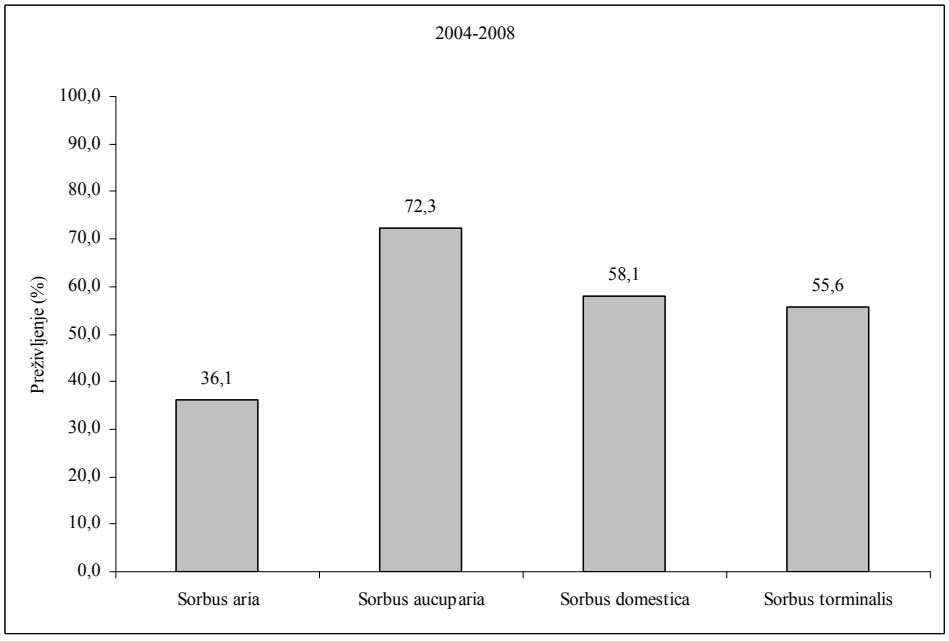
Slika 400. Preživljenje sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 po lokalitetima za razdoblje 2004-2008. godine

Najbolje preživljavanje za petogodišnje razdoblje istraživanja imale su sadnice brekinje sa lokaliteta Ogulin (62,4%) a najlošije sa lokaliteta S. Dilj (47,2%). Preživljavanje sadnice sa lokaliteta Korenica iznosilo je 59,4%, sa lokaliteta Medvednica 58,1%, sa lokaliteta Psunj 55,1% odnosno sa lokaliteta J. Dilj 50,0%.



Slika 401. Preživljenje sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 po godinama istraživanja i prosječno preživljavanje

Najbolje preživljavanje u dunemannovim lijehama u rasadniku imale su sadnice brekinje u 2007. godini (85,2%) a najlošije u 2005. godini (13,9%). Preživljenje sadnica u 2004. godini iznosilo je 75,2 %, u 2006. godini 25,0% odnosno u 2008. godini 41,5%. Prosječno preživljavanje sadnica brekinje 1+0 za petogodišnje razdoblje istraživanja (2004-2008) iznosilo je 55,6%.
Na slici 402. prikazano je prosječno preživljavanje sadnica četiri vrste roda *Sorbus* L. 1+0 u dunnemanovim lijehama u rasadniku za razdoblje 2004-2008. godine

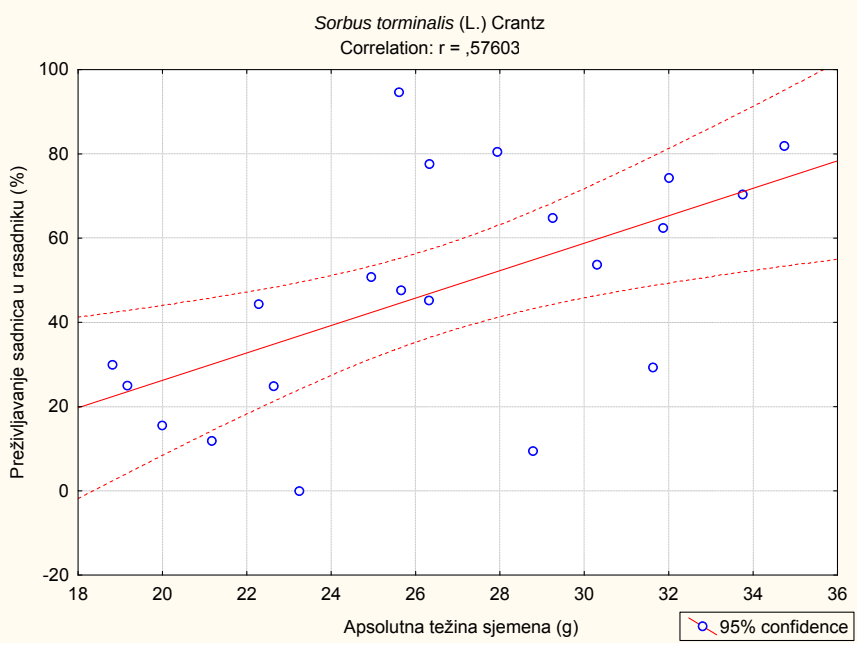


Slika 402. Prosječno preživljavanje sadnica četiri vrste roda *Sorbus* L. 1+0 u dunnemanovim lijehama u rasadniku za razdoblje 2004-2008. godine

Prosječno najbolje preživljavanje u dunemannovim lijehama u rasadniku za razdoblje 2004-2008. godine imale su sadnice jarebike (72,3%) a najlošije sadnice mukinje (36,1%). Sadnice oskoruše imale su prosječno preživljavanje od 58,1% odnosno sadnice brekinje od 55,6%.

5.65.1. Korelacije između preživljavanja sadnica četiri vrste roda *Sorbus* L. u rasadniku i apsolutne težine sjemena

Kod jednogodišnjih sadnica mukinje (r=0,07165), jarebike (r=0,14643) i oskoruše (r=0,01225) nije dokazana značajna korelacija između preživljavanja sadnica u rasadniku i apsolutne težine sjemena. Kod sadnica brekinje dobivena je pozitivna i dosta značajna korelacija između preživljavanja sadnica u rasadniku i apsolutne težine sjemena (r=0,57603).



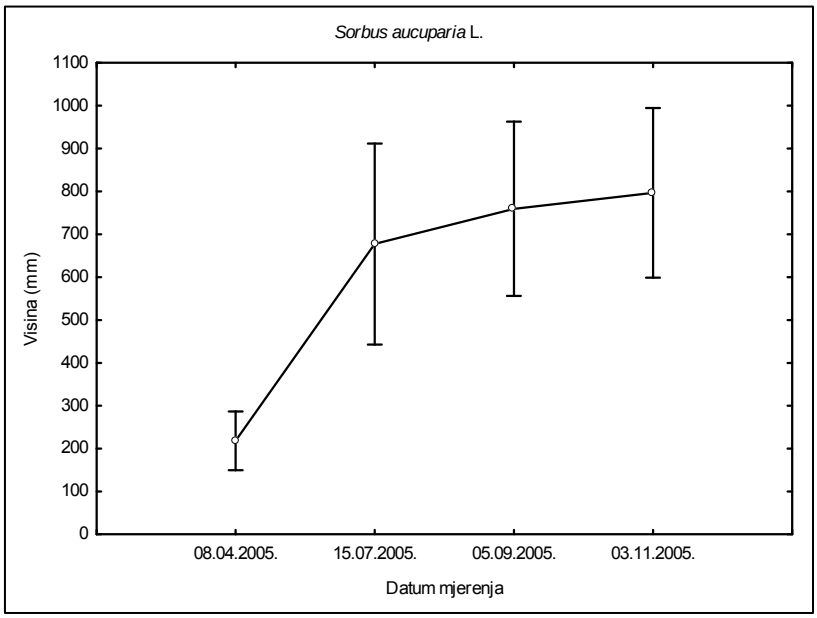
Slika 403. Ovisnost između preživljavanja jednogodišnjih sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) u rasadniku i apsolutne težine sjemena

5.66. Visinski rast i prirast školovanih sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 1+1 tijekom 2005. godine

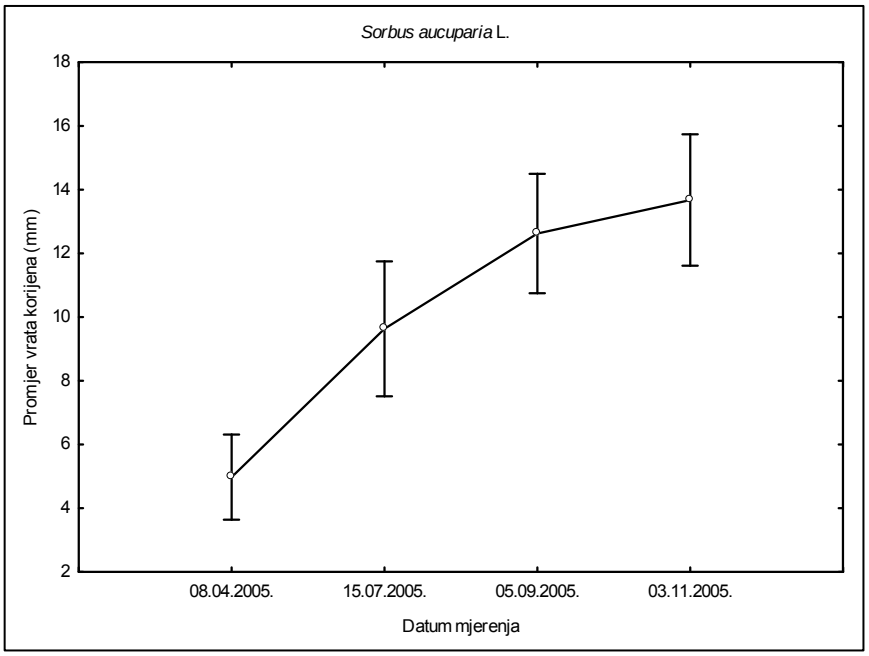
Tablica 284. Deskriptivna statistika visina i promjera vrata korijena školovanih sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 1+1 sa lokaliteta Medvednica u 2005. godini.

	Datum	Starost	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Visina	08.04.2005.	1+1	10	218	234	88	348	9144	96
	15.07.2005.			677	656	151	1162	107489	328
	05.09.2005.			760	711	189	1183	80710	284
	03.11.2005.			797	788	191	1183	76454	277
Promjer	08.04.2005.	1+1	10	4,98	5,21	1,83	7,29	3,48	1,87
	15.07.2005.			9,63	9,82	4,30	13,66	8,75	2,96
	05.09.2005.			12,62	13,22	6,23	15,69	6,88	2,62
	03.11.2005.			13,68	14,31	6,47	16,59	8,29	2,88

Analizom varijance ponovljenih mjerenja za visinu školovanih sadnica jarebike 1+1 sa lokaliteta Medvednica dobivena je statistički značajna razlika jedino između visina (F=42,23351, p=0,000000) što nam govori kako su sadnice nakon presadnje značajno visinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD testom nije utvrđena statistički značajna razlika u visinama sadnica između slijedećih datuma mjerenja: 15.07. i 05.09. 15.07. i 03.11. te 05.09. i 03.11.2005. godine.
Analizom varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena školovanih sadnica jarebike 1+1 dobivena je statistički značajna razlika jedino između promjera vrata korijena (F=108,3439, p=0,000000) što nam govori kako su sadnice nakon presadnje značajno debljinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom utvrđena je statistički značajna razlika u promjerima vrata korijena sadnica između svih datuma mjerenja osim 05.09. i 03.11.2005. godine (p=0,217113).
Na slikama 404. i 405. prikazan je visinski i debljinski rast školovanih sadnica jarebike 1+1 sa lokaliteta Medvednica u 2005. godini.



Slika 404. Visinski rast školovanih sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 1+1 sa lokaliteta Medvednica tijekom 2005. godine



Slika 405. Debljinski rast školovanih sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 1+1 sa lokaliteta Medvednica tijekom 2005. godine

5.67. Visinski rast i prirast školovanih sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+1 tijekom 2005. godine

Tablica 285. Deskriptivna statistika visina školovanih sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+1 sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine

Lokalitet	N	Visina sadnica 08.04.2005.					Visina sadnica 15.07.2005.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ogulin	29	299	158	29	239	359	341	184	34	271	411
N. Kapela	28	260	152	29	202	319	326	156	29	266	386
Total	**57**	**280**	**155**	**21**	**239**	**321**	**334**	**169**	**22**	**289**	**379**

Lokalitet	N	Visina sadnica 05.09.2005.					Visina sadnica 03.11.2005.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ogulin	29	347	183	34	277	417	354	182	34	284	423
N. Kapela	28	332	156	30	271	393	336	157	30	275	397
Total	**57**	**340**	**169**	**22**	**295**	**385**	**345**	**169**	**22**	**300**	**390**

Tablica 286. Deskriptivna statistika promjera vrata korijena školovanih sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+1 sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 08.04.2005.					Promjer vrata korijena 15.07.2005.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ogulin	29	4,65	1,68	0,31	4,01	5,29	5,79	1,99	0,37	5,03	6,54
N. Kapela	28	4,43	2,14	0,41	3,60	5,26	5,70	2,39	0,45	4,78	6,63
Total	**57**	**4,54**	**1,91**	**0,25**	**4,03**	**5,05**	**5,74**	**2,18**	**0,29**	**5,17**	**6,32**

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 05.09.2005.					Promjer vrata korijena 03.11.2005.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ogulin	29	6,64	2,28	0,42	5,77	7,51	7,51	2,35	0,44	6,61	8,40
N. Kapela	28	6,38	2,70	0,51	5,33	7,42	7,08	2,92	0,55	5,94	8,21
Total	57	6,51	2,48	0,33	5,85	7,17	7,29	2,63	0,35	6,60	7,99

Tablica 287. Deskriptivna statistika visina i promjera vrata korijena školovanih sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+1 u 2005. godini.

	Datum	Starost	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Visina	08.04.2005.	1+1	60	274	224	88	705	23999	155
	15.07.2005.		58	334	268	115	765	28199	168
	05.09.2005.		57	340	270	122	768	28646	169
	03.11.2005.			345	273	122	768	28635	169
Promjer	08.04.2005.	1+1	60	4,46	4,20	1,56	9,51	3,67	1,92
	15.07.2005.		58	5,74	5,19	2,33	11,02	4,65	2,16
	05.09.2005.		57	6,51	5,98	2,56	11,80	6,14	2,48
	03.11.2005.			7,29	7,09	2,57	12,80	6,94	2,63

Tablica 288. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu školovanih sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+1 u 2005. godini.

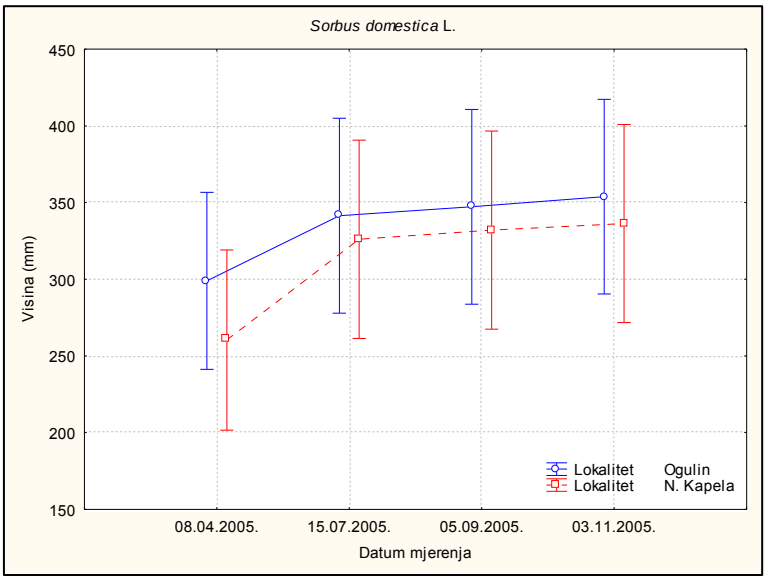
Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**24010587**	**1**	**24010587**	**221,6197**	**0,000000**
Lokalitet	26745	1	26745	0,2469	0,621279
Error	5958777	55	108341		
Visina	**156490**	**3**	**52163**	**51,3773**	**0,000000**
Visina*Lokalitet	5476	3	1825	1,7980	0,149578
Error	167524	165	1015		

Analizom varijance ponovljenih mjerenja za visinu školovanih sadnica oskoruše 1+1 dobivena je statistički značajna razlika jedino između visina što nam govori kako su sadnice nakon presadnje značajno visinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom nije utvrđena statistički značajna razlika u visinama sadnica između slijedećih datuma mjerenja: 15.07. i 05.09. 15.07. i 03.11. te 05.09. i 03.11.2005. godine.

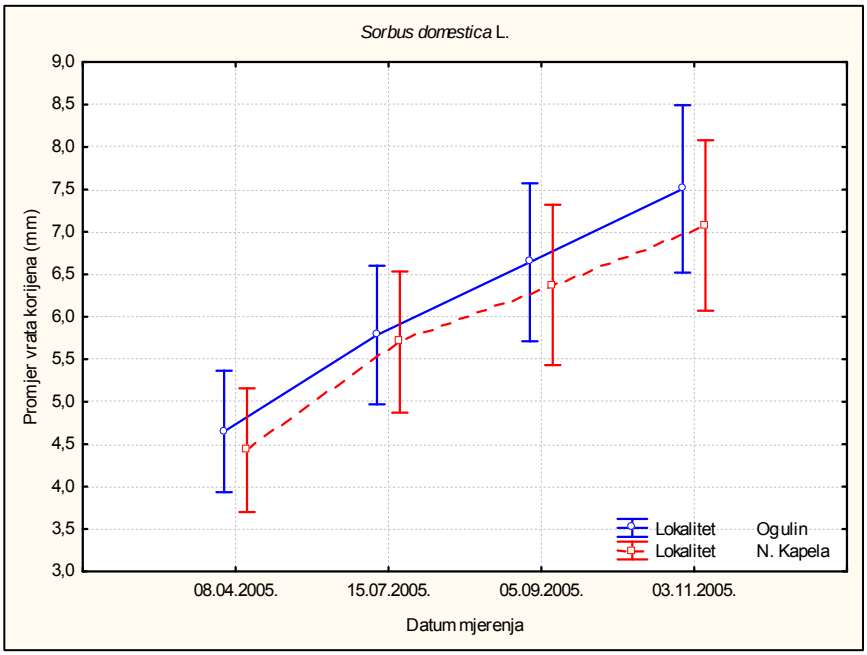
Tablica 289. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena školovanih sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+1 u 2005. godini.

Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**8261,586**	**1**	**8261,586**	**410,2678**	**0,000000**
Lokalitet	3,568	1	3,568	0,1772	0,675425
Error	1107,538	55	20,137		
Promjer	**235,074**	**3**	**78,358**	**144,3047**	**0,000000**
Promjer*Lokalitet	0,876	3	0,292	0,5380	0,656872
Error	89,596	165	0,543		

Analizom varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena školovanih sadnica oskoruše 1+1 dobivena je statistički značajna razlika jedino između promjera vrata korijena što nam govori kako su sadnice nakon presadnje značajno debljinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom utvrđena je statistički značajna razlika u promjerima vrata korijena sadnica između svih datuma mjerenja. Na slikama 406. i 407. prikazan je visinski i debljinski rast školovanih sadnica oskoruše 1+1 sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine.



Slika 406. Visinski rast školovanih sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+1 sa dva lokaliteta U Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine



Slika 407. Debljinski rast školovanih sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+1 sa dva lokaliteta U Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine

Analizom varijance nisu utvrđene statistički značajne razlike u visinama (F=1,6105, p=0,209492) odnosno promjeru vrata korijena (F=0,5931, p=0,444344) sadnica oskoruše prije školovanja obzirom na lokalitete. Nakon jedne vegetacije uzgoja u rastilištu (1+1), ponovo nije utvrđena statistički značajna razlika u visinama (F=0,1501, p=0,699908) odnosno promjeru vrata korijena (F=0,3762, p=0,542186) sadnica.

5.68. Visinski rast i prirast školovanih sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+1 tijekom 2005. godine

Tablica 290. Deskriptivna statistika visina školovanih sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+1 sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine

Lokalitet	N	Visina sadnica 08.04.2005.					Visina sadnica 15.07.2005.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Korenica	17	131	68	17	96	166	247	123	30	184	310
Medvednica	18	163	112	26	107	218	308	160	38	228	388
Psunj	15	159	137	35	83	235	270	162	42	181	360
J. Dilj	11	242	106	32	171	313	432	214	64	288	576
S. Dilj	18	200	112	26	144	255	300	142	34	229	370
Total	**79**	**175**	**112**	**13**	**150**	**200**	**303**	**164**	**18**	**266**	**340**

Lokalitet	N	Visina sadnica 05.09.2005.					Visina sadnica 03.11.2005.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Korenica	17	374	201	49	271	477	414	214	52	304	524
Medvednica	18	347	185	44	255	439	359	188	44	265	453
Psunj	15	285	161	41	196	374	311	184	47	209	413
J. Dilj	11	499	250	75	331	667	516	263	79	339	692
S. Dilj	18	337	169	40	253	421	349	170	40	264	434
Total	**79**	**360**	**197**	**22**	**316**	**404**	**381**	**206**	**23**	**335**	**427**

Tablica 291. Deskriptivna statistika promjera vrata korijena školovanih sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+1 sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 08.04.2005.					Promjer vrata korijena 15.07.2005.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Korenica	17	3,72	1,50	0,36	2,95	4,49	5,69	2,63	0,64	4,34	7,04
Medvednica	18	4,93	1,52	0,36	4,18	5,69	6,82	2,76	0,65	5,45	8,19
Psunj	15	4,23	2,05	0,53	3,10	5,37	5,39	3,05	0,79	3,70	7,08
J. Dilj	11	5,08	1,71	0,52	3,93	6,23	6,92	1,98	0,60	5,59	8,26
S. Dilj	18	4,95	1,89	0,45	4,01	5,89	7,13	2,72	0,64	5,77	8,48
Total	**79**	**4,56**	**1,77**	**0,20**	**4,17**	**4,96**	**6,39**	**2,72**	**0,31**	**5,78**	**7,00**

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 05.09.2005.					Promjer vrata korijena 03.11.2005.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Korenica	17	8,11	2,70	0,65	6,73	9,50	9,21	2,68	0,65	7,84	10,59
Medvednica	18	8,57	3,27	0,77	6,94	10,19	9,36	3,34	0,79	7,70	11,02
Psunj	15	6,93	3,33	0,86	5,08	8,77	7,95	3,63	0,94	5,94	9,96
J. Dilj	11	8,85	2,10	0,63	7,43	10,26	9,60	2,32	0,70	8,04	11,16
S. Dilj	18	8,60	2,61	0,61	7,30	9,90	9,89	2,95	0,70	8,42	11,36
Total	**79**	**8,20**	**2,88**	**0,32**	**7,56**	**8,85**	**9,21**	**3,05**	**0,34**	**8,53**	**9,90**

Tablica 292. Deskriptivna statistika visina i promjera vrata korijena školovanih sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+1 u 2005. godini.

	Datum	Starost	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Visina	08.04.2005.	1+1	94	172	138	54	615	11890	109
	15.07.2005.		81	300	256	60	885	26964	164
	05.09.2005.		79	360	339	62	885	38648	197
	03.11.2005.			381	352	62	901	42425	206
Promjer	08.04.2005.	1+1	94	4,53	4,24	1,57	10,53	3,23	1,80
	15.07.2005.		81	6,42	6,03	2,21	15,04	7,96	2,82
	05.09.2005.		79	8,20	8,10	2,78	16,55	8,30	2,88
	03.11.2005.			9,21	8,91	3,12	17,83	9,29	3,05

Tablica 293. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu školovanih sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+1 u 2005. godini.

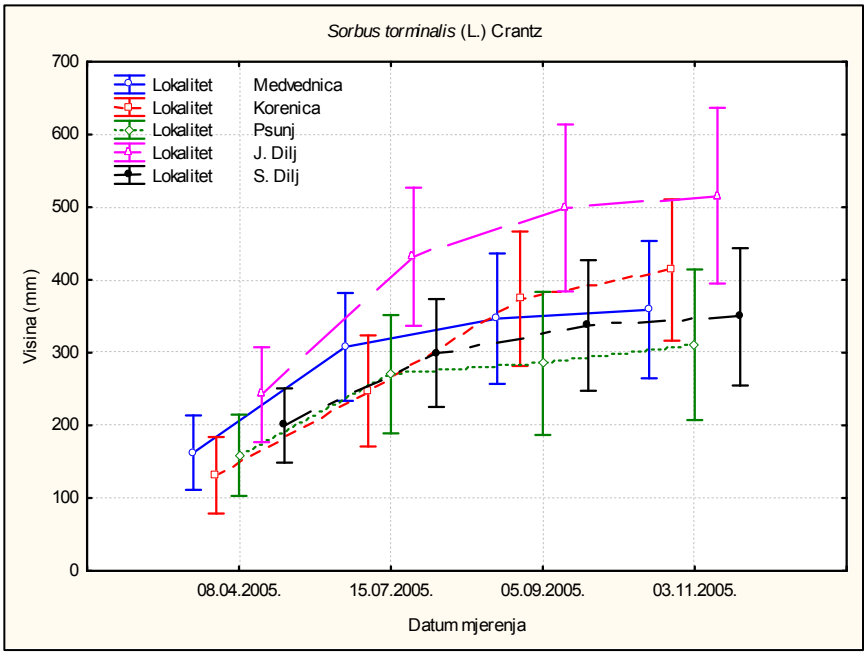
Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**29744430**	**1**	**29744430**	**330,3060**	**0,000000**
Lokalitet	773650	4	193412	2,1478	0,083301
Error	6663783	74	90051		
Visina	**2055038**	**3**	**685013**	**86,9279**	**0,000000**
Visina*Lokalitet	**210267**	**12**	**17522**	**2,2236**	**0,011618**
Error	1749413	222	7880		

Analizom varijance ponovljenih mjerenja za visinu školovanih sadnica brekinje 1+1 dobivena je statistički značajna razlika između visina i visina*lokalitet. Razlike između visina nam govore kako su sadnice nakon presadnje značajno visinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom utvrđena je statistički značajna razlika u visinama sadnica između svih datuma mjerenja osim između 05.09 i 03.11.2005. godine (p=0,436231).

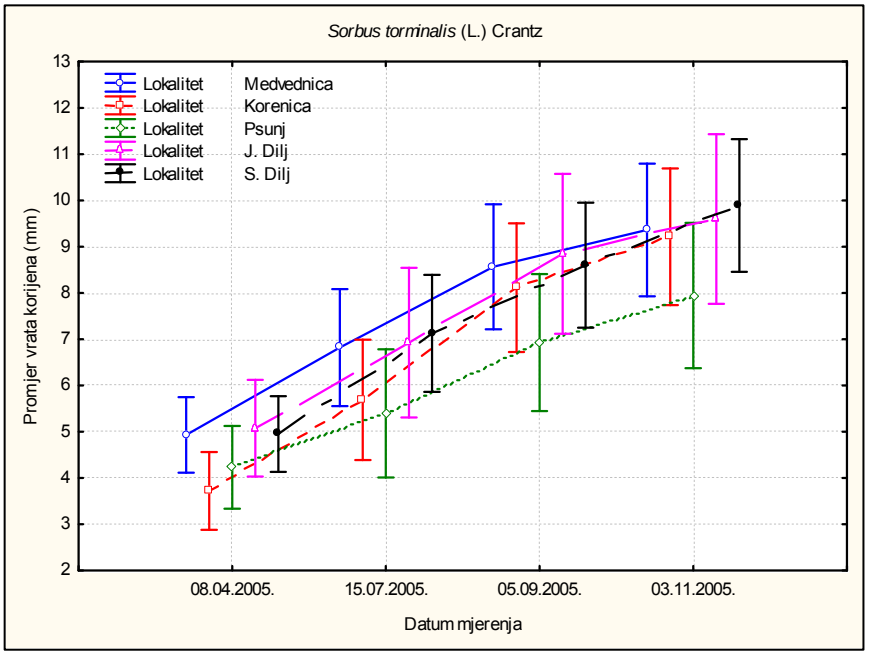
Tablica 294. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena školovanih sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+1 u 2005. godini.

Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**15376,59**	**1**	**15376,59**	**649,7056**	**0,000000**
Lokalitet	108,82	4	27,21	1,1495	0,340141
Error	1751,36	74	23,67		
Promjer	**953,92**	**3**	**317,97**	**226,2375**	**0,000000**
Promjer*Lokalitet	21,14	12	1,76	1,2533	0,248300
Error	312,02	222	1,41		

Analizom varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena školovanih sadnica brekinje 1+1 dobivena je statistički značajna razlika jedino između promjera vrata korijena što nam govori kako su sadnice nakon presadnje značajno debljinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom utvrđena je statistički značajna razlika u promjerima vrata korijena sadnica između svih datuma mjerenja. Na slikama 408. i 409. prikazan je visinski i debljinski rast školovanih sadnica brekinje 1+1 sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine.

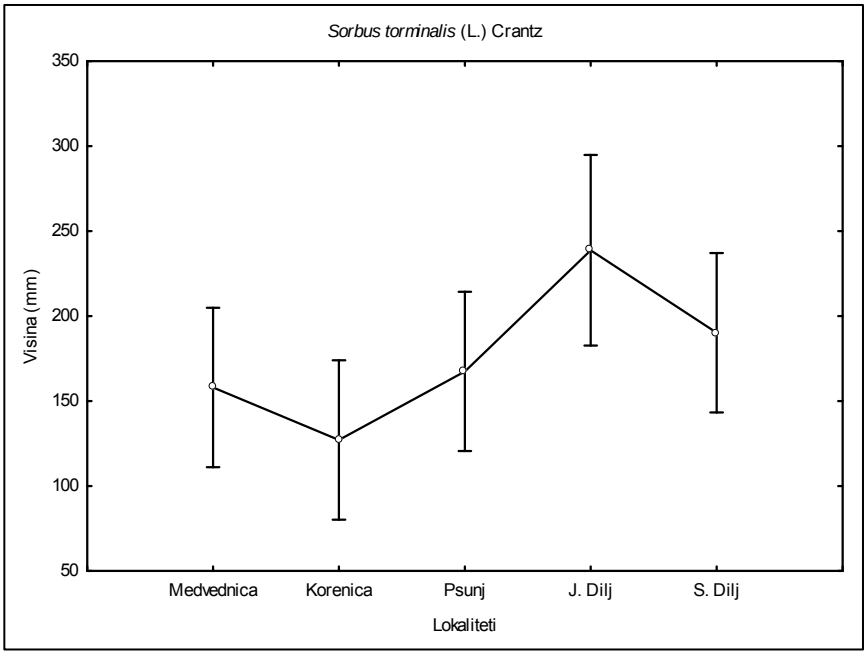


Slika 408. Visinski rast školovanih sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+1 sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine



Slika 409. Debljinski rast školovanih sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+1 sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005. godine

Prije presadnje u rastilište rasadnika, analizom varijance utvrđena je statistički značajna razlika u visinama sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 s obzirom na lokalitete (F=2,5526, p=0,044433). Tukeyev HSD test pokazao je statistički značajnu razliku između lokaliteta Korenica i J. Dilj (p=0,025478). Na kraju prve vegetacije u rastilištu (1+1), razlike u visinama sadnica između lokaliteta nisu bile statistički značajne (F=1,9735, p=0,107351), pa tako niti između lokaliteta Korenica i J. Dilj (p=0,683798).

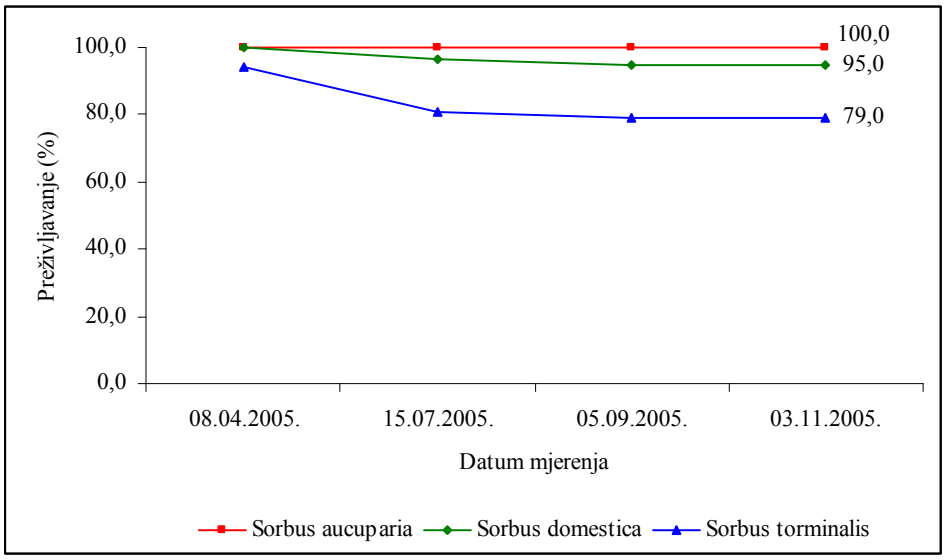


Slika 410. Visina sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj (1+0) prije presadnje u rastilište rasadnika

Prije presadnje u rastilište rasadnika, analizom varijance nije utvrđena statistički značajna razlika u promjeru vrata korijena sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 obzirom na lokalitete (F=2,2182, p=0,073340) kao i na kraju prve godine uzgoja u rastilištu (F=0,9200, p=0,457019).

5.69. Preživljavanje školovanih sadnica 1+1 tri vrste roda *Sorbus* L.

Na slici 411. Prikazano je preživljenje sadnica tri vrste roda *Sorbus* L. tijekom prve godine uzgoja u rastilištu rasadnika (1+1). Na kraju prve godine uzgoja u rastilištu, najbolje preživljavanje imale su sadnice jarebike (100,0%), slijedi preživljavanje sadnica oskoruše (95,0%) odnosno brekinje (79,0%).



Slika 411. Preživljenje sadnica tri vrste roda *Sorbus* L. tijekom prve godine uzgoja u rastilištu rasadnika (1+1)

Slika 412. Šok nakon presadnje sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) i brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz)

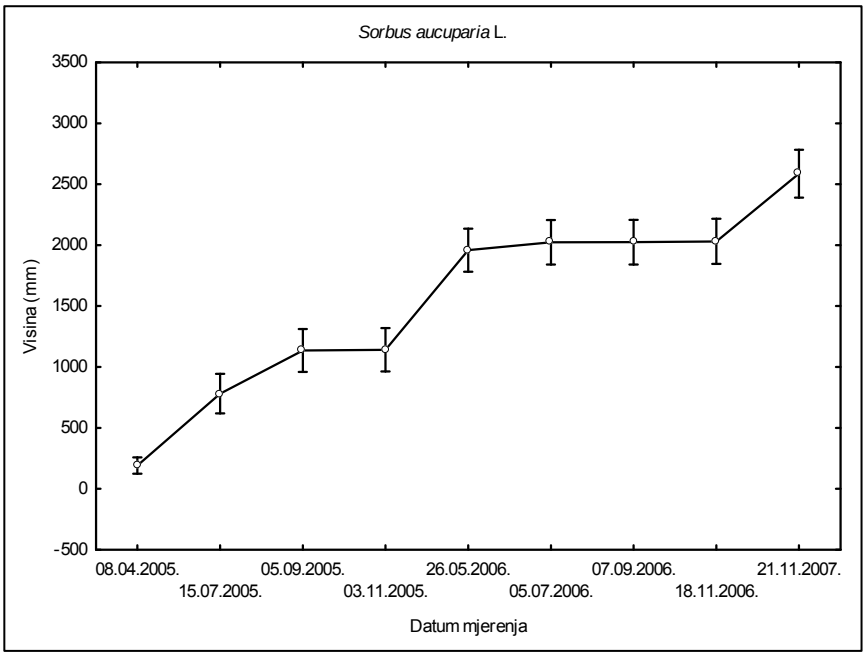
5.70. Visinski rast i prirast školovanih sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 1+1, 1+2 i 1+3 tijekom 2005., 2006. i 2007. godine

Tablica 295. Deskriptivna statistika visina i promjera vrata korijena školovanih sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 1+1, 1+2, 1+3 sa lokaliteta Medvednica u 2005., 2006. i 2007. godini.

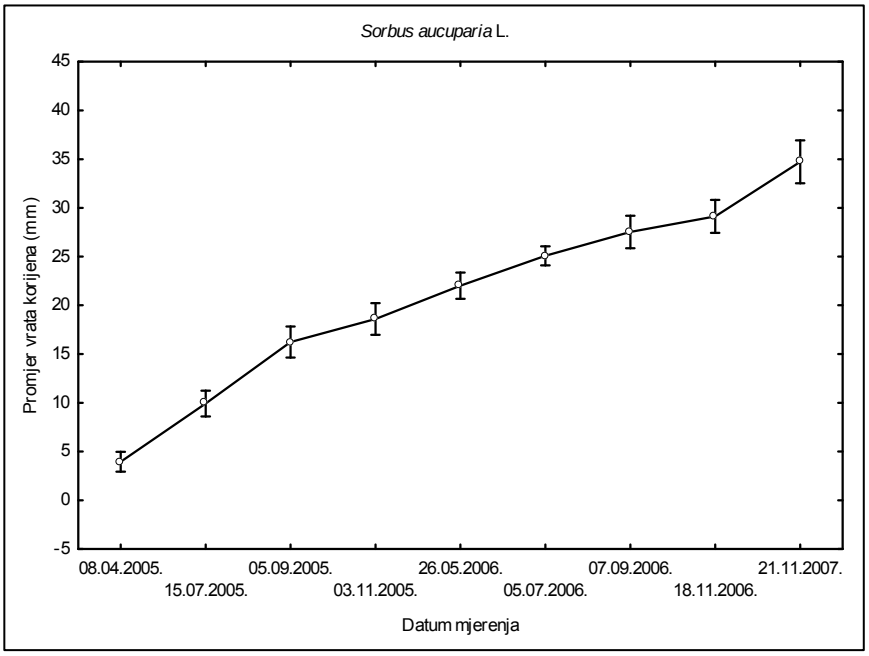
Datum		Starost	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Visina sadnica	08.04.2005.	1+1	10	191	171	72	322	8733	93
	15.07.2005.			782	866	402	1010	51254	226
	05.09.2005.			1136	1055	857	1527	60901	247
	03.11.2005.			1142	1047	873	1535	61781	249
	26.05.2006.	1+2		1959	1909	1702	2305	60448	246
	05.07.2006.			2024	2070	1704	2347	65093	255
	07.09.2006.			2025	2072	1706	2347	65436	256
	18.11.2006.			2032	2073	1706	2354	66931	259
	21.11.2007.	1+3		2588	2563	2209	2933	75513	275
Promjer vrata korijena	08.04.2005.	1+1	10	3,95	4,21	1,68	6,04	2,01	1,42
	15.07.2005.			9,93	10,24	6,83	13,07	3,41	1,85
	05.09.2005.			16,24	16,10	13,25	19,55	4,93	2,22
	03.11.2005.			18,60	19,89	15,55	21,41	5,17	2,27
	26.05.2006.	1+2		22,02	21,73	19,00	25,40	3,51	1,87
	05.07.2006.			25,08	25,16	22,76	26,99	1,87	1,37
	07.09.2006.			27,53	27,36	24,80	32,62	5,44	2,33
	18.11.2006.			29,13	28,89	25,20	33,57	5,64	2,38
	21.11.2007.	1+3		34,73	34,70	30,03	38,68	9,47	3,08

Analizom varijance ponovljenih mjerenja za visinu školovanih sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 1+1, 1+2, 1+3 sa lokaliteta Medvednica u 2005., 2006. i 2007. godini dobivena je statistički značajna razlika između visina (F=524,5051, p=0,000000). Razlike između visina nam govore kako su sadnice nakon presadnje značajno visinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom utvrđena je statistički značajna razlika u visinama sadnica između svih datuma mjerenja osim između 05.09 i 03.11.2005. godine (p=1,000000), 26.05. i 05.07.2006. godine (p=0,905737), 26.05. i 07.09.2006. godine (p=0,894061), 26.05. i 18.11.2006. godine (p=0,835911), 05.07. i 07.09.2006. godine (p=1,000000), 05.07. i 18.11.2006. godine (p=1,000000) te između 07.09. i 18.11.2006. godine (p=1,000000).

Analizom varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena školovanih sadnica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) 1+1, 1+2, 1+3 sa lokaliteta Medvednica u 2005., 2006. i 2007. godini, dobivena je statistički značajna razlika jedino između promjera vrata korijena (F=367,938, p=0,000000) što nam govori kako su sadnice nakon presadnje značajno debljinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom utvrđena je statistički značajna razlika u promjerima vrata korijena sadnica između svih datuma mjerenja osim između 07.09. i 18.11. 2006. godine (p=0,398601) što znači da u tom vremenskom periodu sadnice nisu statistički značajno debljinski prirašćivale. Na slikama 413. i 414. prikazan je visinski i debljinski rast školovanih sadnica jarebike 1+1, 1+2, 1+3 sa lokaliteta Medvednica u 2005., 2006. i 2007. godini.



Slika 413. Visinski rast školovanih sadnica jarebike 1+1, 1+2, 1+3 sa lokaliteta Medvednica tijekom 2005., 2006. i 2007. godine.



Slika 414. Debljinski rast školovanih sadnica jarebike 1+1, 1+2, 1+3 sa lokaliteta Medvednica tijekom 2005., 2006. i 2007. godine.

5.71. Visinski rast i prirast školovanih sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+1, 1+2 i 1+3 tijekom 2005., 2006. i 2007. godine

Tablica 296. Deskriptivna statistika visina školovanih sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+1, 1+2 i 1+3 sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005., 2006. i 2007. godine

Lokalitet	N	Visina sadnica 08.04.2005.					Visina sadnica 15.07.2005.					Visina sadnica 05.09.2005.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ogulin	52	345	202	40	262	429	520	250	50	417	623	601	296	59	479	723
N. Kapela	25	290	150	29	231	349	436	168	32	369	502	475	151	29	415	534
Total	**27**	**317**	**177**	**25**	**267**	**366**	**476**	**214**	**30**	**417**	**536**	**535**	**238**	**33**	**469**	**602**

Lokalitet	N	Visina sadnica 03.11.2005.					Visina sadnica 26.05.2006.					Visina sadnica 05.07.2006.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ogulin	52	614	303	61	489	739	1031	522	104	816	1247	1075	578	116	836	1313
N. Kapela	25	482	153	29	422	543	897	280	54	786	1008	925	305	59	804	1045
Total	**27**	**545**	**244**	**34**	**478**	**613**	**962**	**416**	**58**	**846**	**1077**	**997**	**458**	**64**	**869**	**1124**

Lokalitet	N	Visina sadnica 07.09.2006.					Visina sadnica 18.11.2006.					Visina sadnica 21.11.2007.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ogulin	52	1085	576	115	847	1323	1088	579	116	850	1327	1487	727	145	1187	1787
N. Kapela	25	931	305	59	811	1052	938	304	58	818	1058	1298	539	104	1085	1512
Total	**27**	**1005**	**458**	**63**	**878**	**1133**	**1010**	**459**	**64**	**883**	**1138**	**1389**	**637**	**88**	**1212**	**1566**

Tablica 297. Deskriptivna statistika promjera vrata korijena školovanih sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+1, 1+2 i 1+3 sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005., 2006. i 2007. godine

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 08.04.2005.					Promjer vrata korijena 15.07.2005.					Promjer vrata korijena 05.09.2005.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ogulin	52	4,92	2,38	0,48	3,94	5,90	7,54	2,94	0,59	6,32	8,75	9,73	2,93	0,59	8,52	10,94
N. Kapela	25	4,59	1,66	0,32	3,93	5,25	7,23	2,31	0,45	6,31	8,14	9,90	2,41	0,46	8,95	10,85
Total	**27**	**4,75**	**2,02**	**0,28**	**4,19**	**5,31**	**7,38**	**2,61**	**0,36**	**6,65**	**8,11**	**9,82**	**2,64**	**0,37**	**9,08**	**10,55**

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 03.11.2005.					Promjer vrata korijena 26.05.2006.					Promjer vrata korijena 05.07.2006.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ogulin	52	10,46	3,23	0,65	9,12	11,79	12,17	3,86	0,77	10,58	13,76	13,03	4,35	0,87	11,23	14,82
N. Kapela	25	10,28	2,34	0,45	9,35	11,20	11,79	2,72	0,52	10,71	12,86	12,82	3,03	0,58	11,62	14,02
Total	**27**	**10,36**	**2,78**	**0,39**	**9,59**	**11,14**	**11,97**	**3,29**	**0,46**	**11,05**	**12,89**	**12,92**	**3,69**	**0,51**	**11,90**	**13,95**

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 07.09.2006.					Promjer vrata korijena 18.11.2006.					Promjer vrata korijena 21.11.2007.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Ogulin	52	14,31	5,22	1,04	12,16	16,47	15,12	5,48	1,10	12,85	17,38	19,63	7,62	1,52	16,49	22,78
N. Kapela	25	13,83	3,93	0,76	12,27	15,38	14,27	3,98	0,77	12,69	15,84	20,56	8,07	1,55	17,37	23,75
Total	**27**	**14,06**	**4,55**	**0,63**	**12,79**	**15,33**	**14,68**	**4,73**	**0,66**	**13,36**	**15,99**	**20,11**	**7,79**	**1,08**	**17,94**	**22,28**

Tablica 298. Deskriptivna statistika visina i promjera vrata korijena školovanih sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+1, 1+2 i 1+3 u 2005., 2006. i 2007. godine

	Datum	Starost	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Visina sadnica	08.04.2005.	1+1	60	293	255	57	897	30934	176
	15.07.2005.			455	430	130	1015	48309	220
	05.09.2005.		56	511	458	141	1315	60810	247
	03.11.2005.			521	477	152	1341	63190	251
	26.05.2006.	1+2	54	935	901	205	2130	185423	431
	05.07.2006.			969	908	205	2450	223027	472
	07.09.2006.			977	914	205	2454	223022	472
	18.11.2006.			982	922	212	2468	223764	473
	21.11.2007.	1+3	52	1389	1283	440	3104	405833	637
Promjer vrata korijena	08.04.2005.	1+1	60	4,44	4,12	1,37	10,97	4,26	2,06
	15.07.2005.			7,10	7,45	2,54	14,30	7,41	2,72
	05.09.2005.		56	9,41	9,36	2,72	14,83	8,75	2,96
	03.11.2005.			9,96	10,16	3,69	15,70	9,34	3,06
	26.05.2006.	1+2	54	11,70	11,31	4,70	19,52	12,32	3,51
	05.07.2006.			12,63	12,35	4,87	21,89	15,33	3,91
	07.09.2006.			13,75	13,03	5,07	26,38	22,59	4,75
	18.11.2006.			14,35	13,92	5,22	27,42	24,42	4,94
	21.11.2007.	1+3	52	20,11	19,65	6,86	44,58	60,75	7,79

Tablica 299. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu školovanih sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+1, 1+2 i 1+3 u 2005., 2006. i 2007. godini

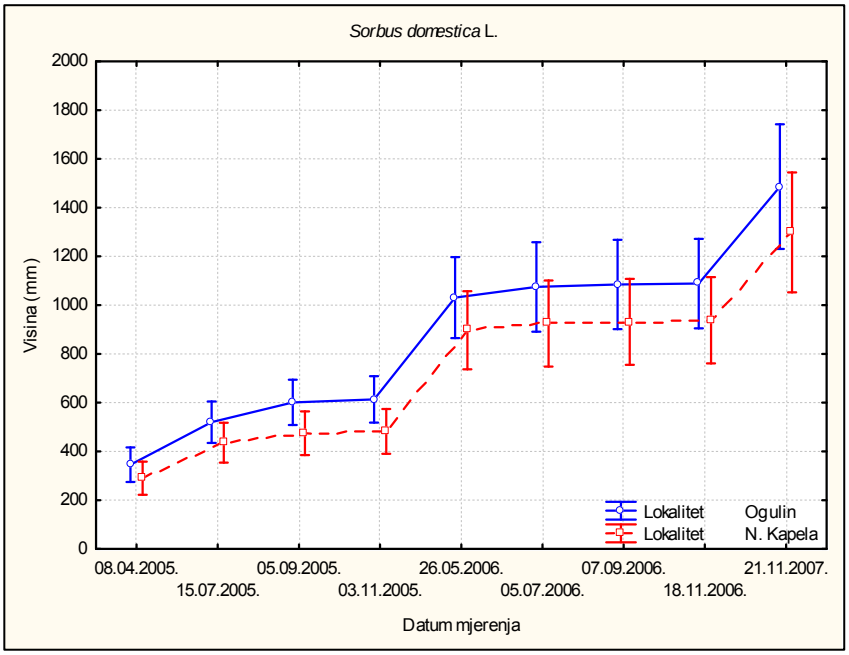
Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**304022555**	**1**	**304022555**	**306,6258**	**0,000000**
Lokalitet	1987582	1	1987582	2,0046	0,163022
Error	49575507	50	991510		
Visina	**50627019**	**8**	**6328377**	**127,8442**	**0,000000**
Visina*Lokalitet	162131	8	20266	0,4094	0,915121
Error	19800274	400	49501		

Analizom varijance ponovljenih mjerenja za visinu školovanih sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+1, 1+2, 1+3 u 2005., 2006. i 2007. godini dobivena je statistički značajna razlika između visina. Razlike između visina nam govore kako su sadnice nakon presadnje značajno visinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom utvrđena je statistički značajna razlika u visinama sadnica između svih datuma mjerenja osim između 15.07. i 05.09.2005. godine (p=0,914439), 15.07. i 03.11.2005. godine (p=0,813654), 05.09. i 03.11.2005. godine (p=1,000000), 26.05 i 05.07.2006. godine (p=0,996718), 26.05. i 07.09.2006. godine (p=0,985879), 26.05. i 18.11.2006. godine (p=0,971829), 05.07. i 07.09.2006. godine (p=1,000000), 05.07. i 18.11.2006. godine (p=0,999998) te između 07.09. i 18.11.2006. godine (p=1,000000).

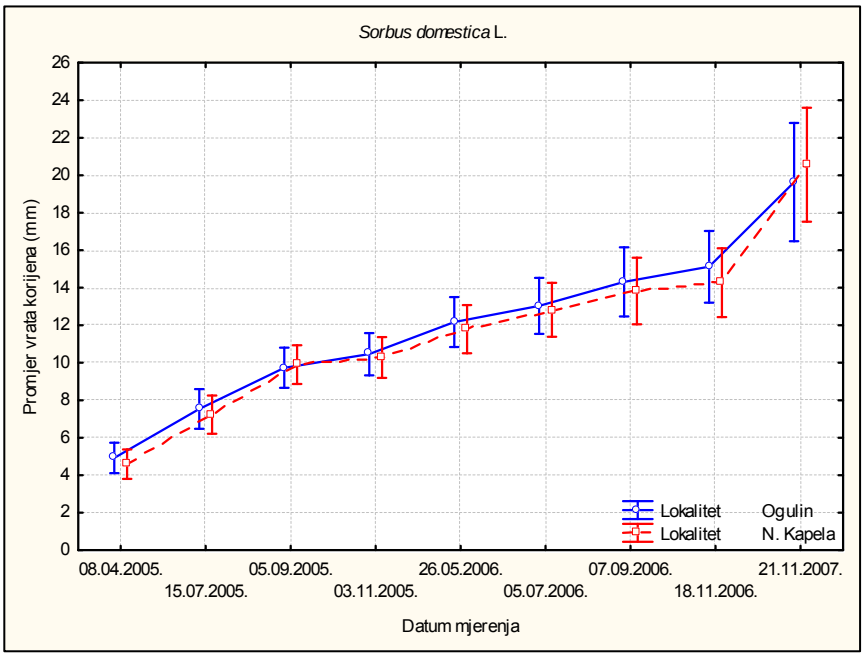
Tablica 300. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena školovanih sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+1, 1+2 i 1+3 u 2005., 2006. i 2007. godini

Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**64924,84**	**1**	**64924,84**	**628,2108**	**0,000000**
Lokalitet	3,90	1	3,90	0,0378	0,846717
Error	5167,44	50	103,35		
Promjer	**8242,91**	**8**	**1030,36**	**155,4040**	**0,000000**
Promjer*Lokalitet	25,56	8	3,20	0,4819	0,869029
Error	2652,09	400	6,63		

Analizom varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena školovanih sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+1, 1+2, 1+3 u 2005., 2006. i 2007. godini, dobivena je statistički značajna razlika jedino između promjera vrata korijena što nam govori kako su sadnice nakon presadnje značajno debljinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom utvrđena je statistički značajna razlika u promjerima vrata korijena sadnica između svih datuma mjerenja osim između 05.09. i 03.11.2005. godine (p=0,977111), 26.05. i 05.07.2006. godine (p=0,623648), 05.07. i 07.09.2006. godine (p=0,368592) te između 07.09. i 18.11.2006.godine (p=0,953107). Na slikama 415. i 416. prikazan je visinski i debljinski rast školovanih sadnica oskoruše 1+1, 1+2, 1+3 u 2005., 2006. i 2007. godini.



Slika 415. Visinski rast školovanih sadnica oskoruše 1+1, 1+2, 1+3 sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005., 2006. i 2007. godine.



Slika 416. Debljinski rast školovanih sadnica oskoruše 1+1, 1+2, 1+3 sa dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005., 2006. i 2007. godine.

Prije presadnje u rastilište, analizom varijance nije utvrđena statistički značajna razlika u visinama (F=0,5574, p=0,458318) odnosno promjeru vrata korijena (F=0,0178, p=0,894339) sadnica oskoruše kao i na kraju prve vegetacije uzgoja u rastilištu (visine: F=1,1373, p=0,291344; promjeri vrata korijena: F=0,1808, p=0,672526).

5.72. Visinski rast i prirast školovanih sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+1, 1+2 i 1+3 tijekom 2005., 2006. i 2007. godine

Tablica 301. Deskriptivna statistika visina školovanih sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+1, 1+2 i 1+3 sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005., 2006. i 2007. godine

Lokalitet	N	Visina sadnica 08.04.2005.					Visina sadnica 15.07.2005.					Visina sadnica 05.09.2005.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Korenica	15	138	86	22	90	186	258	168	43	165	351	368	257	66	226	511
Medvednica	12	226	164	47	121	330	364	235	68	215	514	382	248	72	225	540
Psunj	16	174	141	35	98	249	332	155	39	249	414	392	175	44	298	485
J. Dilj	15	268	130	34	196	340	373	208	54	258	489	389	220	57	267	510
S. Dilj	14	183	90	24	131	235	216	103	27	157	275	228	104	28	168	288
Total	**72**	**196**	**130**	**15**	**166**	**227**	**308**	**183**	**22**	**265**	**351**	**353**	**211**	**25**	**303**	**402**

Lokalitet	N	Visina sadnica 03.11.2005.					Visina sadnica 26.05.2006.					Visina sadnica 05.07.2006.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Korenica	15	415	283	73	258	572	665	324	84	486	845	737	326	84	556	917
Medvednica	12	389	252	73	229	549	603	325	94	397	809	625	328	95	417	834
Psunj	16	423	182	45	326	520	703	284	71	552	855	756	322	81	584	927
J. Dilj	15	397	227	59	271	523	707	323	83	528	886	744	351	91	550	939
S. Dilj	14	233	104	28	173	293	404	166	44	308	500	436	208	56	316	556
Total	**72**	**373**	**223**	**26**	**321**	**426**	**621**	**304**	**36**	**550**	**693**	**666**	**326**	**38**	**589**	**742**

Lokalitet	N	Visina sadnica 07.09.2006.					Visina sadnica 18.11.2006.					Visina sadnica 21.11.2007.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Korenica	15	758	328	85	576	939	760	331	85	577	943	1152	364	94	950	1353
Medvednica	12	664	346	100	444	883	668	344	99	449	886	915	454	131	626	1203
Psunj	16	780	331	83	604	956	784	331	83	608	960	1056	385	96	851	1261
J. Dilj	15	785	364	94	583	986	784	368	95	581	988	1056	366	94	853	1258
S. Dilj	14	449	226	60	319	580	453	228	61	321	584	717	307	82	540	895
Total	**72**	**693**	**338**	**40**	**613**	**772**	**695**	**340**	**40**	**615**	**775**	**986**	**395**	**47**	**894**	**1079**

Tablica 302. Deskriptivna statistika promjera vrata korijena školovanih sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+1, 1+2 i 1+3 sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005., 2006. i 2007. godine

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 08.04.2005.					Promjer vrata korijena 15.07.2005.					Promjer vrata korijena 05.09.2005.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Korenica	15	3,20	1,19	0,31	2,54	3,86	4,43	1,69	0,44	3,49	5,36	7,29	2,40	0,62	5,96	8,62
Medvednica	12	5,00	2,03	0,59	3,71	6,29	6,20	2,31	0,67	4,73	7,66	8,71	3,11	0,90	6,73	10,68
Psunj	16	4,65	1,37	0,34	3,92	5,38	6,63	1,83	0,46	5,66	7,61	8,79	2,63	0,66	7,38	10,19
J. Dilj	15	5,63	1,50	0,39	4,80	6,46	7,26	2,03	0,52	6,14	8,38	8,86	2,56	0,66	7,44	10,27
S. Dilj	14	4,68	1,79	0,48	3,65	5,72	5,44	1,87	0,50	4,36	6,52	5,74	1,83	0,49	4,68	6,80
Total	**72**	**4,62**	**1,74**	**0,20**	**4,21**	**5,02**	**6,00**	**2,14**	**0,25**	**5,50**	**6,50**	**7,88**	**2,74**	**0,32**	**7,24**	**8,53**

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 03.11.2005.					Promjer vrata korijena 26.05.2006.					Promjer vrata korijena 05.07.2006.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Korenica	15	8,40	2,56	0,66	6,98	9,82	9,82	2,64	0,68	8,36	11,28	10,76	2,92	0,75	9,14	12,38
Medvednica	12	8,98	3,10	0,89	7,01	10,95	9,61	3,14	0,91	7,62	11,61	10,30	3,40	0,98	8,14	12,46
Psunj	16	8,79	2,63	0,66	7,39	10,19	9,92	3,26	0,82	8,18	11,65	10,75	3,22	0,81	9,03	12,47
J. Dilj	15	9,26	2,51	0,65	7,87	10,65	10,50	2,86	0,74	8,91	12,08	11,81	3,19	0,82	10,05	13,58
S. Dilj	14	6,49	1,82	0,49	5,44	7,54	7,41	2,12	0,57	6,18	8,63	8,30	2,38	0,64	6,92	9,67
Total	**72**	**8,39**	**2,66**	**0,31**	**7,77**	**9,02**	**9,48**	**2,95**	**0,35**	**8,78**	**10,17**	**10,42**	**3,17**	**0,37**	**9,68**	**11,17**

Lokalitet	N	Promjer vrata korijena 07.09.2006.					Promjer vrata korijena 18.11.2006.					Promjer vrata korijena 21.11.2007.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
Korenica	15	13,09	3,11	0,80	11,36	14,81	14,11	3,32	0,86	12,27	15,94	18,36	4,36	1,13	15,95	20,78
Medvednica	12	12,37	4,27	1,23	9,66	15,08	13,12	4,31	1,24	10,38	15,86	15,93	5,38	1,55	12,51	19,35
Psunj	16	13,03	4,25	1,06	10,77	15,30	13,44	4,31	1,08	11,15	15,74	18,13	6,48	1,62	14,67	21,58
J. Dilj	15	14,37	4,34	1,12	11,97	16,78	14,94	4,32	1,12	12,54	17,33	18,79	5,43	1,40	15,78	21,80
S. Dilj	14	9,80	3,13	0,84	7,99	11,61	10,51	3,25	0,87	8,64	12,39	13,07	3,87	1,04	10,84	15,31
Total	**72**	**12,58**	**4,05**	**0,48**	**11,63**	**13,53**	**13,27**	**4,10**	**0,48**	**12,30**	**14,23**	**16,96**	**5,50**	**0,65**	**15,67**	**18,26**

Tablica 303. Deskriptivna statistika visina i promjera vrata korijena školovanih sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+1, 1+2 i 1+3 u 2005., 2006. i 2007. godine

	Datum	Starost	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Visina sadnica	08.04.2005.	1+1	100	178	135	42	619	14513	120
	15.07.2005.		83	293	248	72	962	32181	179
	05.09.2005.		79	340	276	90	1032	43265	208
	03.11.2005.			359	295	92	1152	48531	220
	26.05.2006.	1+2	76	600	579	140	1395	96459	311
	05.07.2006.			646	624	140	1422	111513	334
	07.09.2006.		75	672	681	142	1479	120030	346
	18.11.2006.			675	639	142	1479	120725	347
	21.11.2007.	1+3	72	986	951	331	1830	155938	395
Promjer vrata korijena	08.04.2005.	1+1	100	4,28	4,14	1,20	9,71	2,96	1,72
	15.07.2005.		83	5,76	5,65	1,65	12,45	4,87	2,21
	05.09.2005.		79	7,63	8,01	3,18	16,06	7,83	2,80
	03.11.2005.			8,21	8,27	3,82	16,06	7,36	2,71
	26.05.2006.	1+2	76	9,23	9,26	4,26	16,06	9,37	3,06
	05.07.2006.			10,20	10,10	4,50	17,67	10,88	3,30
	07.09.2006.		75	12,30	12,47	4,95	22,52	17,71	4,21
	18.11.2006.			12,96	13,52	4,99	22,63	18,48	4,30
	21.11.2007.	1+3	72	16,96	16,59	7,16	28,13	30,26	5,50

Tablica 304. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu školovanih sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+1, 1+2 i 1+3 u 2005., 2006. i 2007. godini

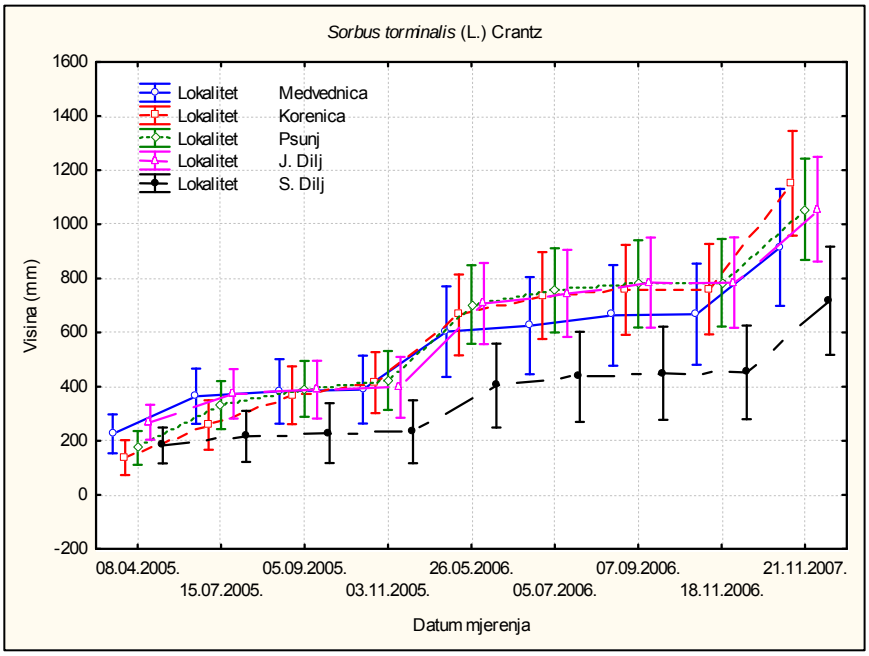
Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**187285887**	**1**	**187285887**	**345,4386**	**0,000000**
Lokalitet	5145512	4	1286378	2,3727	0,060952
Error	36325279	67	542168		
Visina	**35044292**	**8**	**4380537**	**275,7482**	**0,000000**
Visina*Lokalitet	**1794043**	**32**	**56064**	**3,5291**	**0,000000**
Error	8514897	536	15886		

Analizom varijance ponovljenih mjerenja za visinu školovanih sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+1, 1+2 i 1+3 u 2005., 2006. i 2007. godini dobivena je statistički značajna razlika između visina i visina*lokalitet. Razlike između visina nam govore kako su sadnice nakon presadnje značajno visinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom utvrđena je statistički značajna razlika u visinama sadnica između svih datuma mjerenja osim između 15.07. i 05.09. 2005. godine (p=0,449660), 05.09. i 03.11.2005. godine (p=0,988217), 26.05. i 05.07.2006. godine (p=0,468730), 05.07. i 07.09.2006. godine (p=0,935324), 05.07. i 18.11.2006. godine (p=0,892519) te između 07.09. i 18.11.2006. godine (p=1,000000).

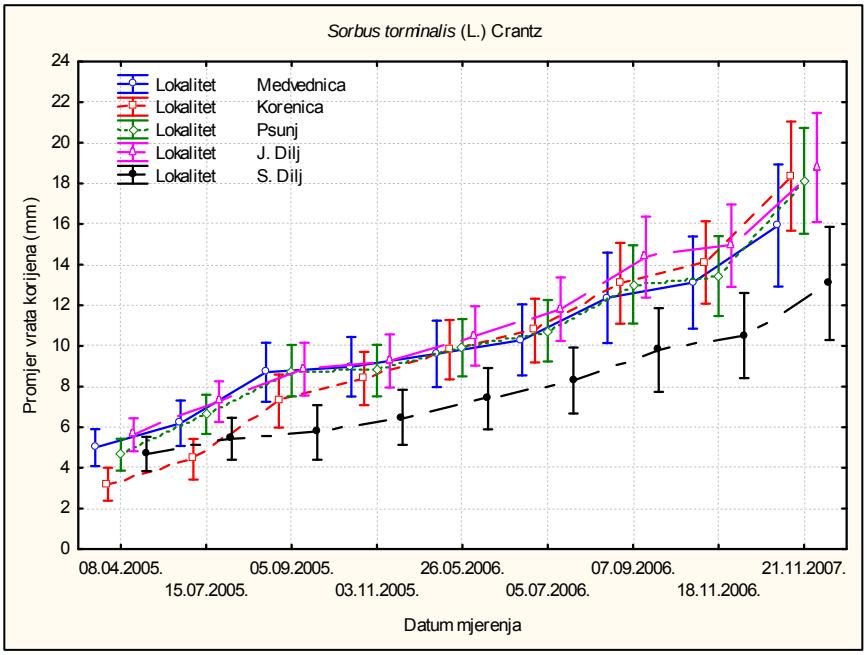
Tablica 305. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena školovanih sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+1, 1+2 i 1+3 u 2005., 2006. i 2007. godini

Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**63221,75**	**1**	**63221,75**	**888,2722**	**0,000000**
Lokalitet	**782,91**	**4**	**195,73**	**2,7500**	**0,035161**
Error	4768,65	67	71,17		
Promjer	**8286,68**	**8**	**1035,83**	**364,7093**	**0,000000**
Promjer*Lokalitet	**336,11**	**32**	**10,50**	**3,6982**	**0,000000**
Error	1522,33	536	2,84		

Analizom varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena školovanih sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+1, 1+2 i 1+3 u 2005., 2006. i 2007. godini, dobivena je statistički značajna razlika između lokaliteta, promjera vrata korijena i promjera vrata korijena*lokalitet. Razlike između promjera nam što nam govore kako su sadnice nakon presadnje značajno debljinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom utvrđena je statistički značajna razlika u promjerima vrata korijena sadnica između svih datuma mjerenja osim između 05.09. i 03.11.2005. godine (p=0,675430) i 07.09. i 18.11.2006. godine (p=0,263838). Tukeyev test pokazao je statistički značajne razlike u promjeru vrata korijena sadnica brekinje jedino između lokaliteta Južni i Sjeverni Dilj (p=0,018055). Na slikama 417. i 418. prikazan je visinski i debljinski rast školovanih sadnica brekinje 1+1, 1+2, 1+3 u 2005., 2006. i 2007. godini.

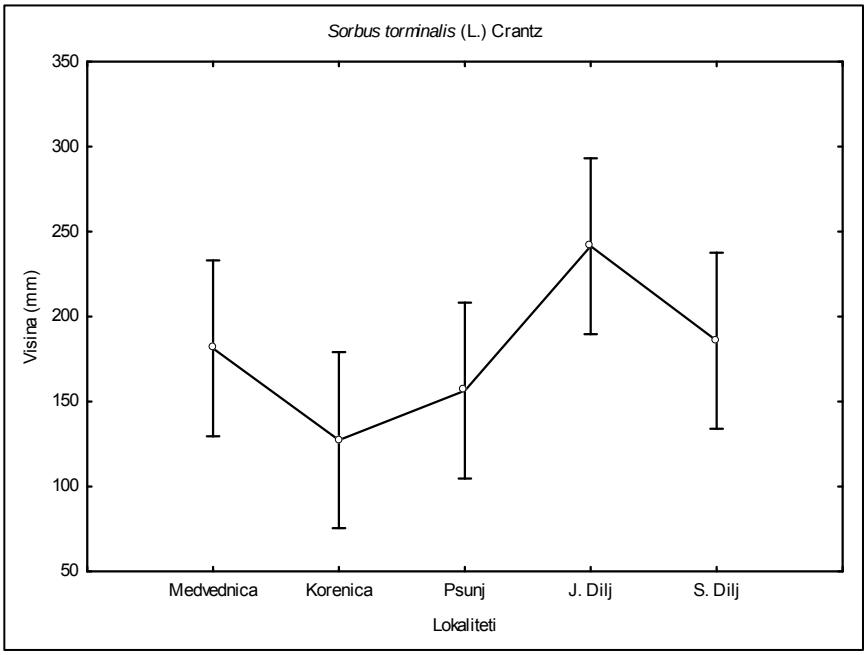


Slika 417. Visinski rast školovanih sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+1, 1+2, 1+3 sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005., 2006. i 2007. godine.



Slika 418. Debljinski rast školovanih sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+1, 1+2, 1+3 sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj tijekom 2005., 2006. i 2007. godine.

Prije presadnje u rastilište rasadnika, analizom varijance utvrđena je statistički značajna razlika u visinama sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 s obzirom na lokalitete (F=2,6177, p=0,039827). Tukeyev HSD test pokazao je statistički značajnu razliku jedino između lokaliteta Korenica i J. Dilj (p=0,021491).

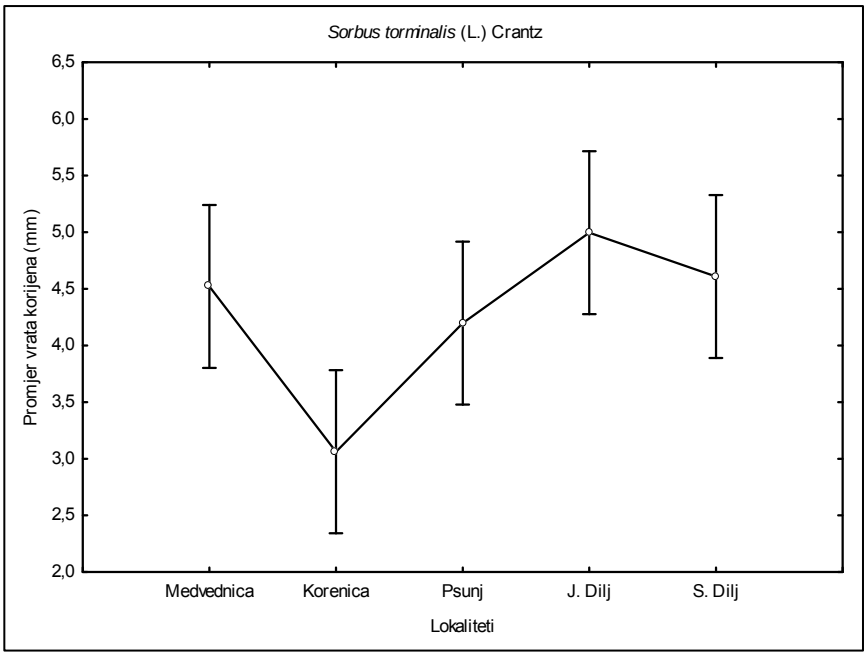


Slika 419. Visina sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj prije presadnje u rastilište rasadnika (1+0)

Tablica 306. Analiza varijance za promjer vrata korijena sadnica sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 prije presadnje u rastilište rasadnika

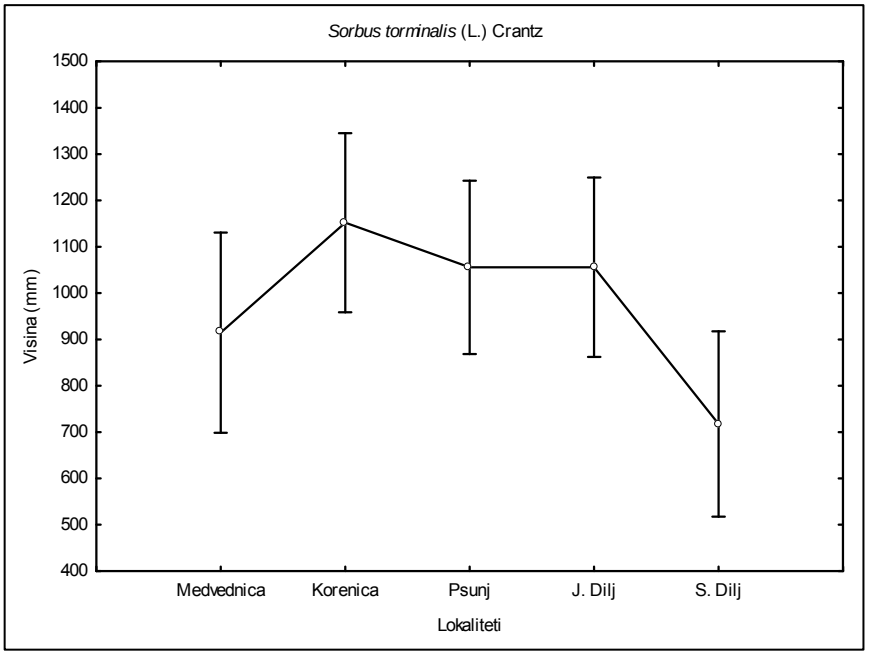
Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**1829,615**	**1**	**1829,615**	**695,8654**	**0,000000**
Lokalitet	**43,372**	**4**	**10,843**	**4,1240**	**0,003996**
Error	249,780	95	2,629		

Prije presadnje u rastilište rasadnika, analizom varijance utvrđene su statistički značajne razlike u promjeru vrata korijena sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 s obzirom na lokalitete (F=4,1240, p=0,003996). Tukeyev HSD test pokazao je statistički značajne razlike između lokaliteta Medvednica i Korenica (p=0,042368), Korenica i J. Dilj (p=0,002671) odnosno Korenica i S. Dilj (p=0,026751).



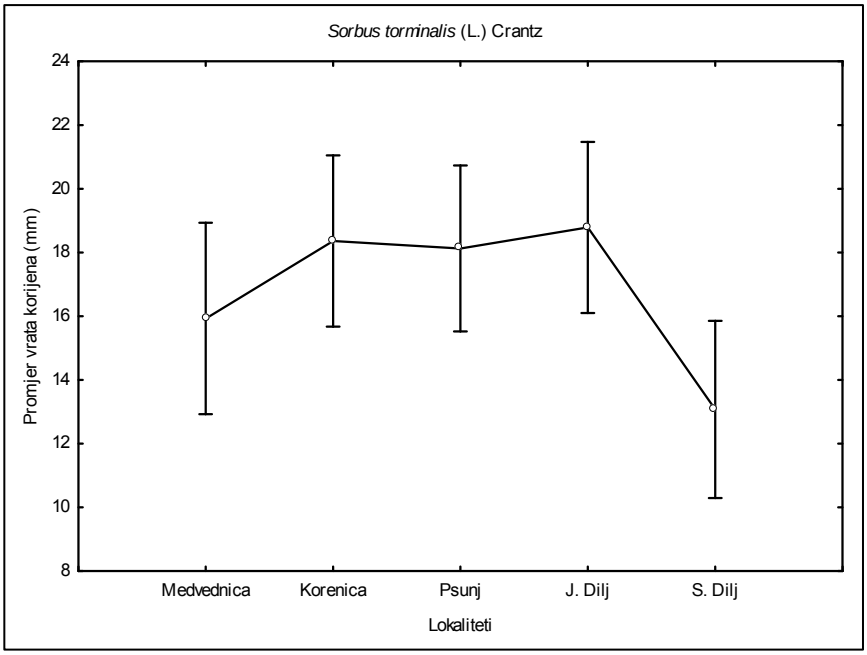
Slika 420. Promjer vrata korijena sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj prije presadnje u rastilište rasadnika (1+0)

Na kraju treće godine uzgoja u rastilištu rasadnika (1+3), analizom varijance dobivena je statistički značajna razlika u visinama sadnica brekinje s obzirom na lokalitete (F=2,9014, p=0,028185). Tukeyev HSD test pokazao je statistički značajnu razliku između lokaliteta Korenica i S. Dilj (p=0,022040). Nisu postojale statistički značane razlike u visinama sadnica brekinje između lokaliteta Korenica i J. Dilj (p=0,955621) kao prije sadnje sadnica u rastilište (1+0).



Slika 421. Visina četverogodišnjih školovanih (1+3) sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj

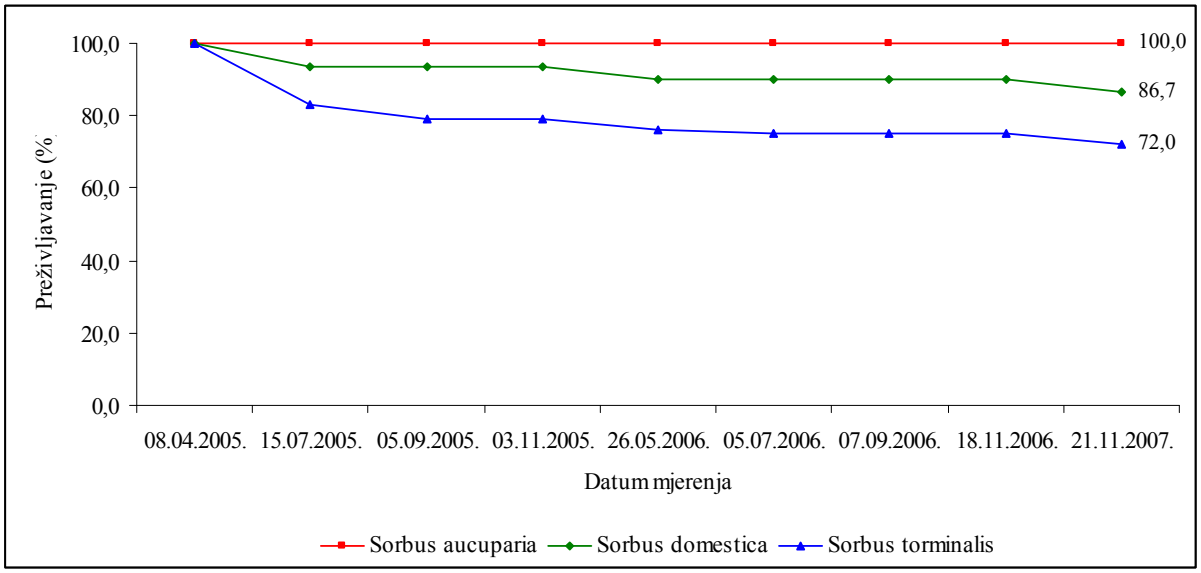
Na kraju treće godine uzgoja u rastilištu rasadnika (1+3), analizom varijance dobivena je statistički značajna razlika u promjeru vrata korijena sadnica brekinje s obzirom na lokalitete (F=2,9903, p=0,024754). Tukeyev HSD test pokazao je statistički značajnu razliku između lokaliteta J. Dilj i S. Dilj (p=0,034688). Nisu postojale statistički značane razlike u promjeru vrata korijena sadnica brekinje između lokaliteta Medvednica i Korenica (p=0,748724), Korenica i J. Dilj (p=0,999502) odnosno Korenica i S. Dilj (p=0,060386) kao prije sadnje sadnica u rastilište (1+0).



Slika 422. Promjer vrata korijena četverogodišnjih školovanih (1+3) sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) sa pet lokaliteta u Republici Hrvatskoj

5.73. Preživljavanje školovanih sadnica 1+1, 1+2 i 1+3 tri vrste roda *Sorbus* L.

Na slici 423. prikazano je preživljenje sadnica tri vrste roda *Sorbus* L. tijekom prve, druge i treće godine uzgoja u rastilištu rasadnika (1+3). Na kraju treće godine uzgoja u rastilištu, najbolje preživljavanje imale su sadnice jarebike (100,0%), slijedi preživljavanje sadnica oskoruše (86,7%) odnosno brekinje (72,0%).



Slika 423. Preživljenje sadnica tri vrste roda *Sorbus* L. tijekom prve, druge i treće godine uzgoja u rastilištu rasadnika (1+3)

Slika 424. Pokusne plohe sa školovanim sadnicama tri vrste roda *Sorbus* L. od trenutka presadnje do kraja treće vegetacije u rastillištu (1+3)

5.74. Visinski rast i prirast sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 u tri tipa BCC kontejnera

Tablica 307. Deskriptivna statistika visina sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) u tri tipa BCC kontejnera

Tip kontejnera	N	Visina sadnica 01.07.2008.					Visina sadnica 28.07.2008.					Visina sadnica 27.10.2008.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
BCC V-265	40	62	20	3	55	68	71	26	4	63	80	79	27	4	70	87
BCC V-150	13	65	23	6	51	79	81	31	9	63	100	89	31	9	70	108
BCC V-120 SS	33	60	24	4	52	69	71	29	5	61	81	78	30	5	67	88
Total	**86**	**62**	**22**	**2**	**57**	**66**	**73**	**28**	**3**	**67**	**79**	**80**	**29**	**3**	**74**	**86**

Tablica 308. Deskriptivna statistika promjera vrata korijena sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) u tri tipa BCC kontejnera

Tip kontejnera	N	Promjer vrata korijena 01.07.2008.					Promjer vrata korijena 28.07.2008.					Promjer vrata korijena27.10.2008.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
BCC V-265	40	1,63	0,34	0,05	1,52	1,74	2,39	0,58	0,09	2,21	2,58	3,91	1,09	0,17	3,56	4,26
BCC V-150	13	1,66	0,27	0,07	1,50	1,82	2,79	0,94	0,26	2,22	3,36	4,63	1,62	0,45	3,65	5,61
BCC V-120 SS	33	1,57	0,28	0,05	1,47	1,67	2,55	0,60	0,10	2,34	2,77	4,13	0,99	0,17	3,78	4,49
Total	**86**	**1,61**	**0,31**	**0,03**	**1,55**	**1,68**	**2,52**	**0,66**	**0,07**	**2,37**	**2,66**	**4,11**	**1,16**	**0,13**	**3,86**	**4,35**

Tablica 309. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 u tri tipa BCC kontejnera

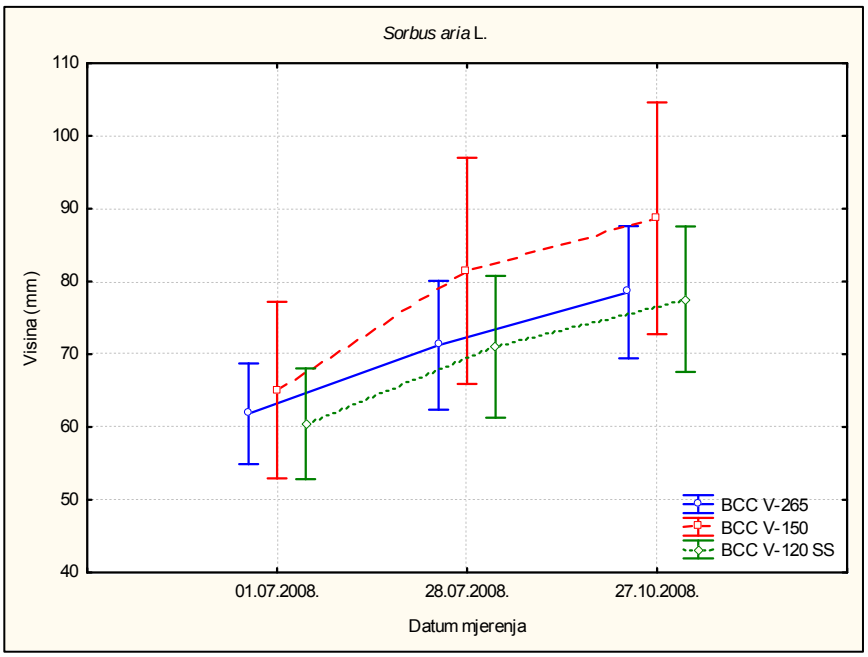
Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**1084488**	**1**	**1084488**	**536,8675**	**0,000000**
Tip kontejnera	2297	2	1149	0,5686	0,568486
Error	167662	83	2020		
Visina	**12771**	**2**	**6386**	**138,3226**	**0,000000**
Visina*Tip kontejnera	331	4	83	1,7947	0,132237
Error	7663	166	46		

Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica mukinje 1+0 u tri tipa BCC kontejnera pokazala je statistički značajne razlike jedino između visina što nam govori kako su sadnice značajno visinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom utvrđena je statistički značajna razlika u visinama sadnica između sva tri datuma mjerenja.

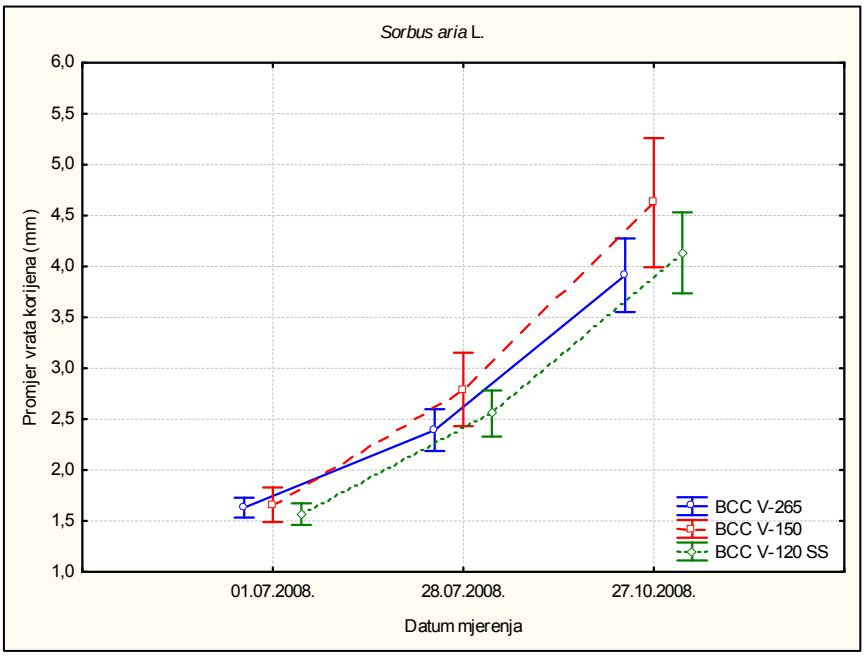
Tablica 310. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 u tri tipa BCC kontejenra

Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**1609,735**	**1**	**1609,735**	**1317,917**	**0,000000**
Tip kontejnera	4,264	2	2,132	1,746	0,180890
Error	101,378	83	1,221		
Promjer	**236,211**	**2**	**118,106**	**380,236**	**0,000000**
Promjer*Tip kontejnera	2,521	4	0,630	2,029	0,092597
Error	51,562	166	0,311		

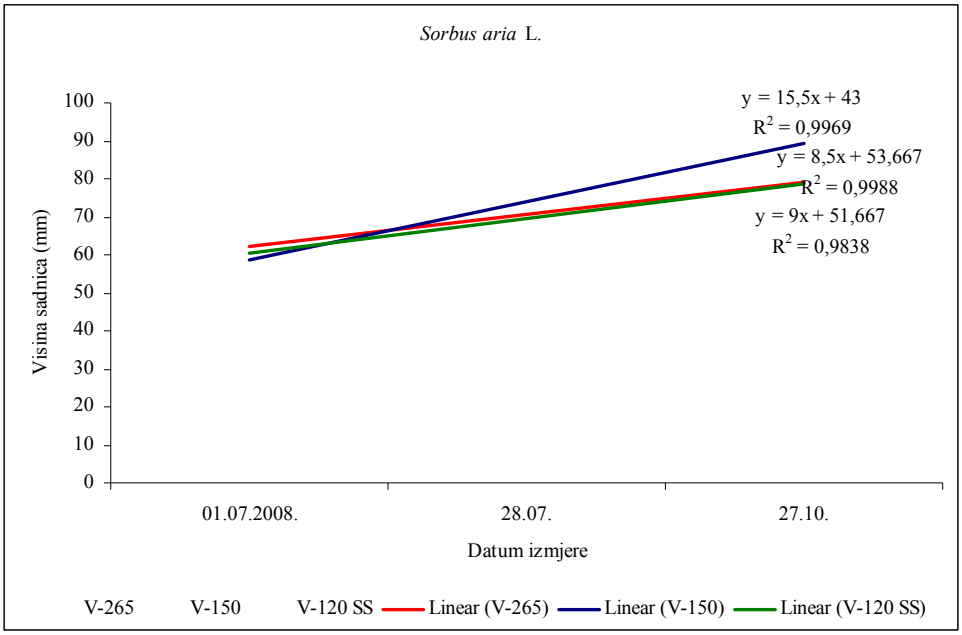
Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica mukinje 1+0 u tri tipa BCC kontejnera pokazala je statistički značajne razlike jedino između promjera vrata korijena što nam govori kako su sadnice značajno debljinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom utvrđena je statistički značajna razlika u promjerima vrata korijena sadnica između sva tri datuma mjerenja.
Na slikama 425. i 426. prikazan je visinski i debljinski rast sadnica mukinje 1+0 u tri tipa BCC kontejnera tijekom 2008. godine



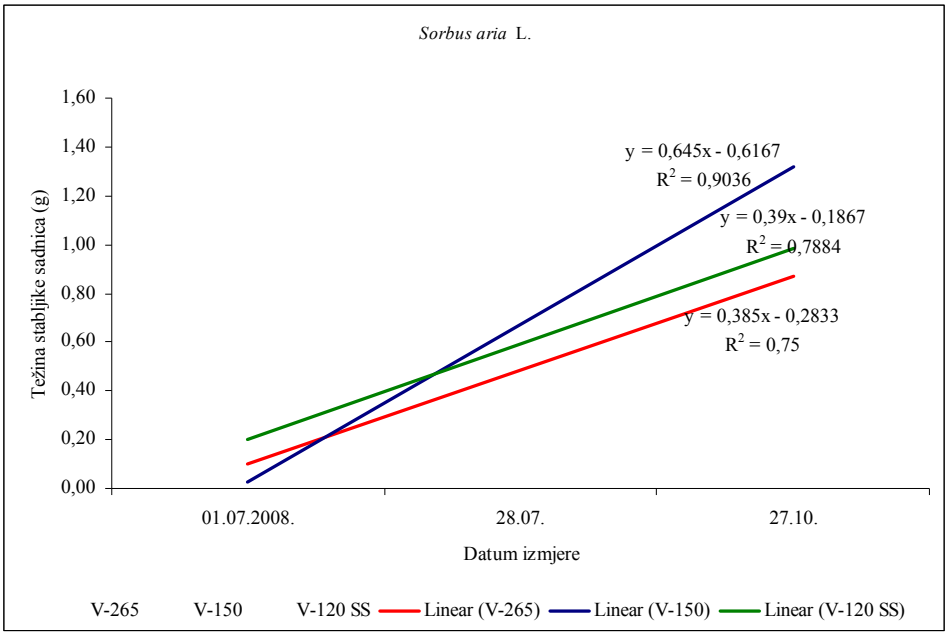
Slika 425. Visinski rast sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 u tri tipa BCC kontejnera tijekom 2008. godine



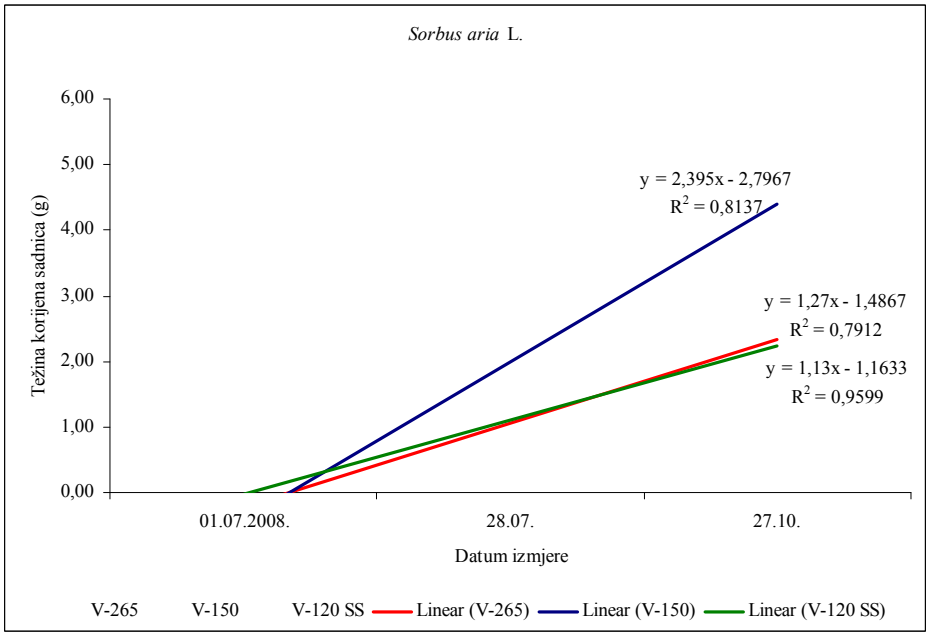
Slika 426. Debljinski rast sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 u tri tipa BCC kontejnera tijekom 2008. godine



Slika 427. Regresijska analiza ovisnosti visine sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 o vrsti kontejnera



Slika 428. Regresijska analiza ovisnosti težine stabljike sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 o vrsti kontejnera



Slika 429. Regresijska analiza ovisnosti težine korijena sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) 1+0 o vrsti kontejnera

5.75. Visinski rast i prirast sadnica sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 u tri tipa BCC kontejnera

Tablica 311. Deskriptivna statistika visina sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) u tri tipa BCC kontejnera

Tip kontejnera	N	Visina sadnica 01.07.2008.					Visina sadnica 28.07.2008.					Visina sadnica 27.10.2008.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
BCC V-265	43	126	37	6	114	137	143	48	7	128	158	155	58	9	138	173
BCC V-150	3	143	74	43	-40	326	177	89	51	-43	398	194	92	53	-35	424
BCC V-120 SS	7	120	56	21	69	172	151	71	27	85	217	163	76	29	92	233
Total	**53**	**126**	**42**	**6**	**115**	**137**	**146**	**53**	**7**	**132**	**161**	**158**	**61**	**8**	**142**	**175**

Tablica 312. Deskriptivna statistika promjera vrata korijena sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) u tri tipa BCC kontejnera

Tip kontejnera	N	Promjer vrata korijena 01.07.2008.					Promjer vrata korijena 28.07.2008.					Promjer vrata korijena27.10.2008.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
BCC V-265	43	1,75	0,27	0,04	1,66	1,83	2,27	0,66	0,10	2,06	2,47	3,12	0,97	0,15	2,83	3,42
BCC V-150	3	1,76	0,30	0,17	1,02	2,50	2,40	0,95	0,55	0,04	4,76	4,22	1,82	1,05	-0,31	8,74
BCC V-120 SS	7	1,70	0,33	0,12	1,39	2,00	1,95	0,58	0,22	1,41	2,49	3,14	1,00	0,38	2,21	4,06
Total	**53**	**1,74**	**0,28**	**0,04**	**1,67**	**1,82**	**2,23**	**0,67**	**0,09**	**2,05**	**2,42**	**3,19**	**1,03**	**0,14**	**2,90**	**3,47**

Tablica 313. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 u tri tipa BCC kontejnera

Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**1258479**	**1**	**1258479**	**155,9147**	**0,000000**
Tip kontejnera	7652	2	3826	0,4740	0,625274
Error	403579	50	8072		
Visina	**15738**	**2**	**7869**	**39,8298**	**0,000000**
Visina*Tip kontejnera	1283	4	321	1,6229	0,174359
Error	19756	100	198		

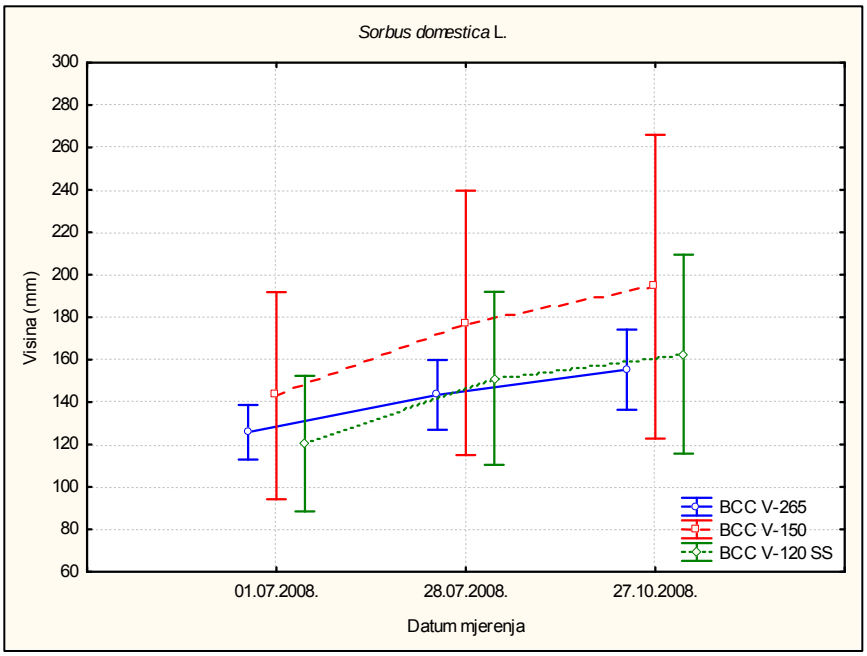
Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica oskoruše 1+0 u tri tipa BCC kontejnera pokazala je statistički značajne razlike jedino između visina što nam govori kako su sadnice značajno visinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom utvrđena je statistički značajna razlika u visinama sadnica između sva tri datuma mjerenja.

Tablica 314. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 u tri tipa BCC kontejnera

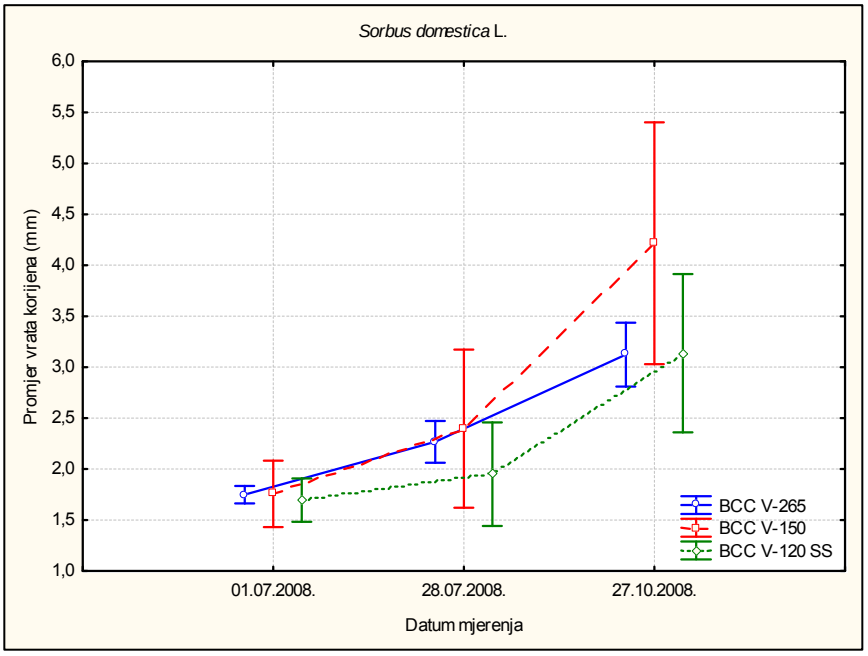
Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**331,6678**	**1**	**331,6678**	**274,3454**	**0,000000**
Tip kontejnera	1,8019	2	0,9010	0,7452	0,479816
Error	60,4471	50	1,2089		
Promjer	**29,8843**	**2**	**14,9421**	**82,2818**	**0,000000**
Promjer*Tip kontejnera	**2,2732**	**4**	**0,5683**	**3,1294**	**0,018031**
Error	18,1597	100	0,1816		

Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica oskoruše 1+0 u tri tipa BCC kontejnera pokazala je statistički značajne razlike između promjera vrata korijena i promjera vrata korijena*tip kontejnera. Razlike u promjerima vrata korijena govore nam kako su sadnice značajno debljinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom utvrđena je statistički značajna razlika u promjerima vrata korijena sadnica između sva tri datuma mjerenja.

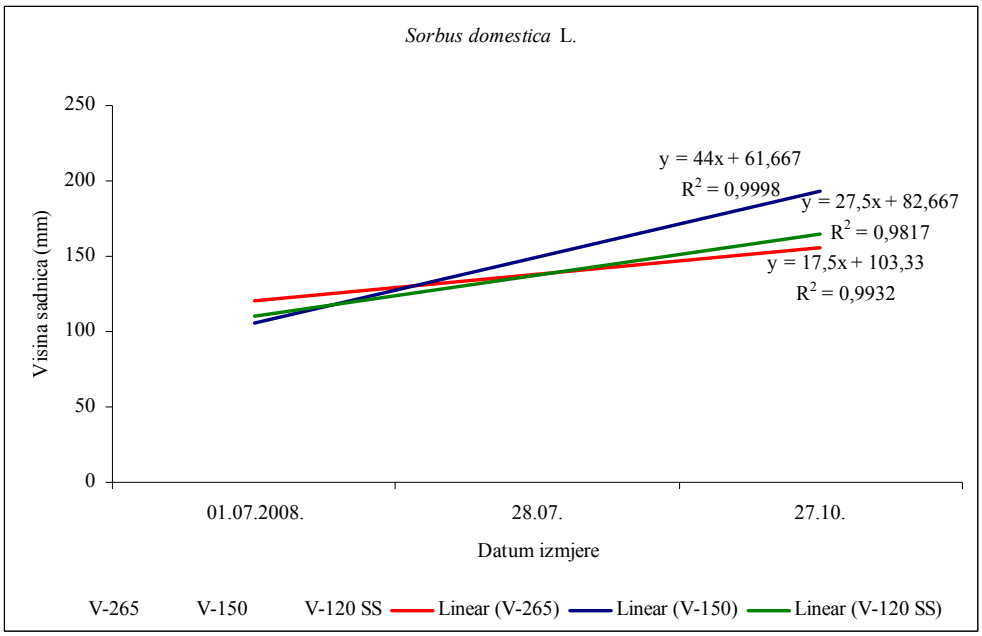
Na slikama 430. i 431. prikazan je visinski i debljinski rast sadnica oskoruše 1+0 u tri tipa BCC kontejnera tijekom 2008. godine



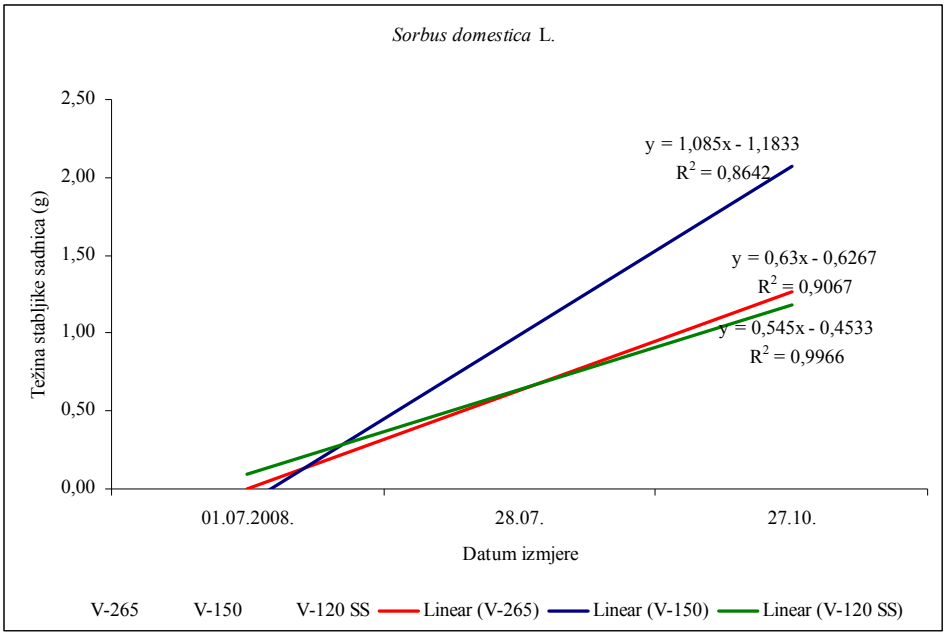
Slika 430. Visinski rast sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 u tri tipa BCC kontejnera tijekom 2008. godine



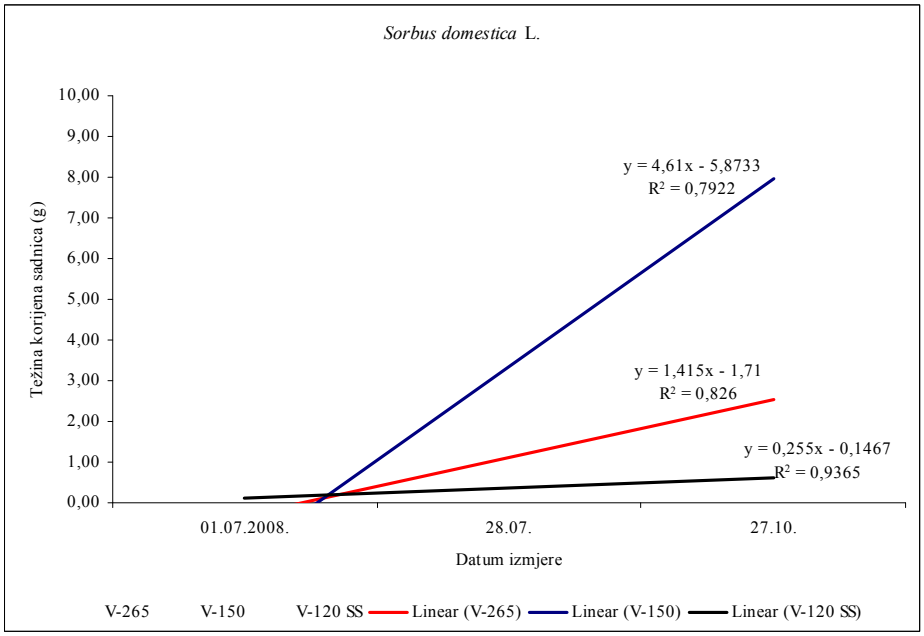
Slika 431. Debljinski rast sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 u tri tipa BCC kontejnera tijekom 2008. godine



Slika 432. Regresijska analiza ovisnosti visine sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 o vrsti kontejnera



Slika 433. Regresijska analiza ovisnosti težine stabljike sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 o vrsti kontejnera



Slika 434. Regresijska analiza ovisnosti težine korijena sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) 1+0 o vrsti kontejnera

5.76. Visinski rast i prirast sadnica sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 u tri tipa BCC kontejnera

Tablica 315. Deskriptivna statistika visina sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) u tri tipa BCC kontejnera

Tip kontejnera	N	Visina sadnica 01.07.2008.					Visina sadnica 28.07.2008.					Visina sadnica 27.10.2008.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
BCC V-265	27	74	28	5	62	85	80	31	6	67	92	92	36	7	77	106
BCC V-150	9	63	22	7	46	81	73	23	8	55	90	80	28	9	59	102
BCC V-120 SS	31	58	21	4	50	66	65	23	4	57	74	83	33	6	71	95
Total	**67**	**65**	**25**	**3**	**59**	**71**	**72**	**27**	**3**	**65**	**79**	**86**	**34**	**4**	**78**	**94**

Tablica 316. Deskriptivna statistika promjera vrata korijena sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) u tri tipa BCC kontejnera

Tip kontejnera	N	Promjer vrata korijena 01.07.2008.					Promjer vrata korijena 28.07.2008.					Promjer vrata korijena27.10.2008.				
		Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	-95,00%	95,00%
BCC V-265	27	1,55	0,25	0,05	1,45	1,65	2,27	0,51	0,10	2,07	2,48	4,04	1,10	0,21	3,60	4,47
BCC V-150	9	1,51	0,18	0,06	1,37	1,64	1,93	0,41	0,14	1,62	2,25	3,38	1,01	0,34	2,60	4,16
BCC V-120 SS	31	1,44	0,20	0,04	1,36	1,51	2,11	0,45	0,08	1,94	2,27	3,69	1,09	0,20	3,29	4,09
Total	**67**	**1,49**	**0,22**	**0,03**	**1,44**	**1,55**	**2,15**	**0,48**	**0,06**	**2,03**	**2,27**	**3,79**	**1,09**	**0,13**	**3,52**	**4,06**

Tablica 317. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 u tri tipa BCC kontejnera

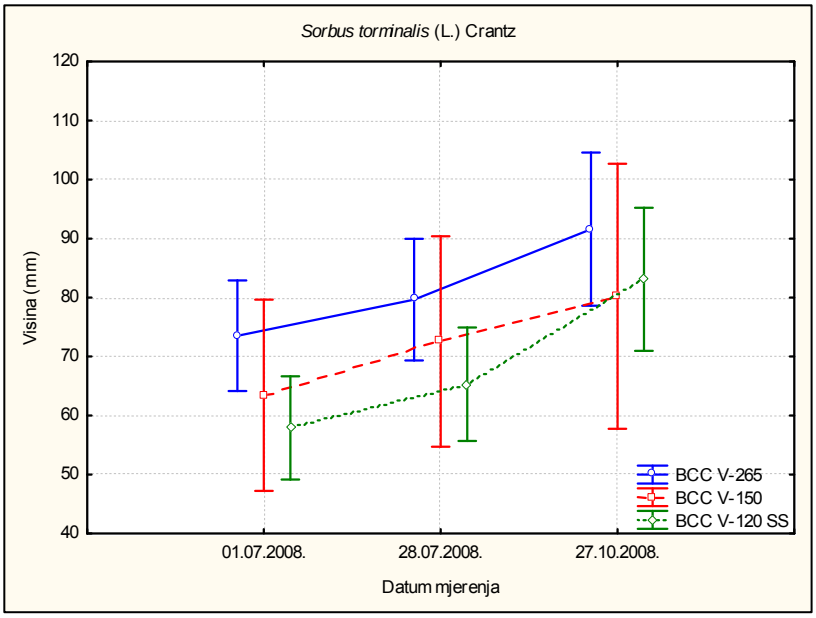
Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**822807,0**	**1**	**822807,0**	**361,4565**	**0,000000**
Tip kontejnera	7279,8	2	3639,9	1,5990	0,210067
Error	145687,4	64	2276,4		
Visina	**10192,1**	**2**	**5096,1**	**58,4774**	**0,000000**
Visina*Tip kontejnera	638,9	4	159,7	1,8328	0,126466
Error	11154,6	128	87,1		

Analiza varijance ponovljenih mjerenja za visinu sadnica brekinje 1+0 u tri tipa BCC kontejnera pokazala je statistički značajne razlike jedino između visina što nam govori kako su sadnice značajno visinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom utvrđena je statistički značajna razlika u visinama sadnica između sva tri datuma mjerenja.

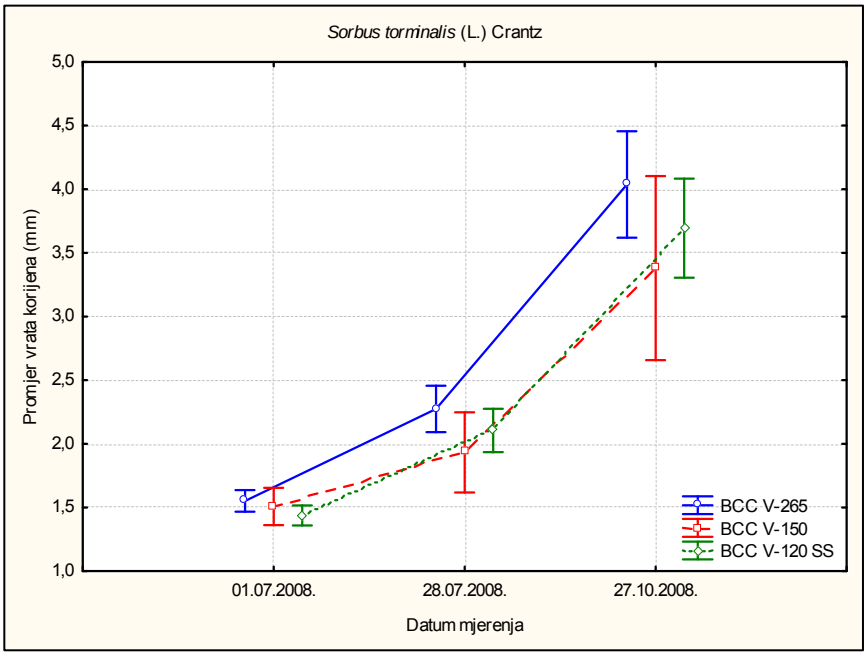
Tablica 318. Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 u tri tipa BCC kontejnera

Izvor varijabilnosti	SS	DF	MS	F	p
Intercept	**887,6187**	**1**	**887,6187**	**1033,644**	**0,000000**
Tip kontejnera	3,1915	2	1,5958	1,858	0,164255
Error	54,9586	64	0,8587		
Promjer	**129,5876**	**2**	**64,7938**	**218,038**	**0,000000**
Promjer*Tip kontejnera	1,3523	4	0,3381	1,138	0,341798
Error	38,0374	128	0,2972		

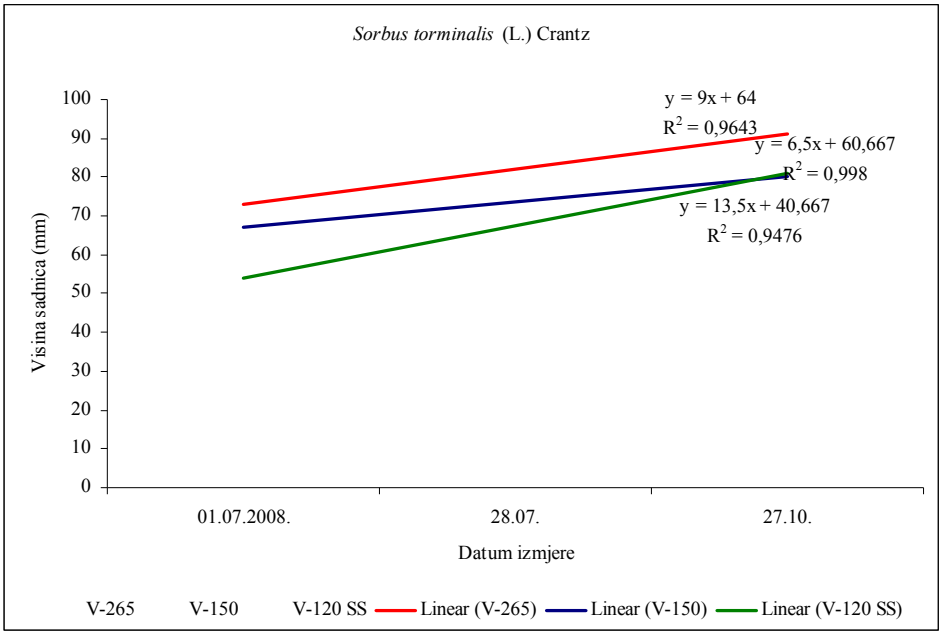
Analiza varijance ponovljenih mjerenja za promjer vrata korijena sadnica brekinje 1+0 u tri tipa BCC kontejnera pokazala je, kao i kod visina, statistički značajne razlike jedino između promjera vrata korijena što nam govori kako su sadnice značajno debljinski prirašćivale tijekom razdoblja mjerenja. Tukeyevim HSD-testom utvrđena je statistički značajna razlika u promjerima vrata korijena sadnica između sva tri datuma mjerenja.
Na slikama 435. i 436. prikazan je visinski i debljinski rast sadnica brekinje 1+0 u tri tipa BCC kontejnera tijekom 2008. godine



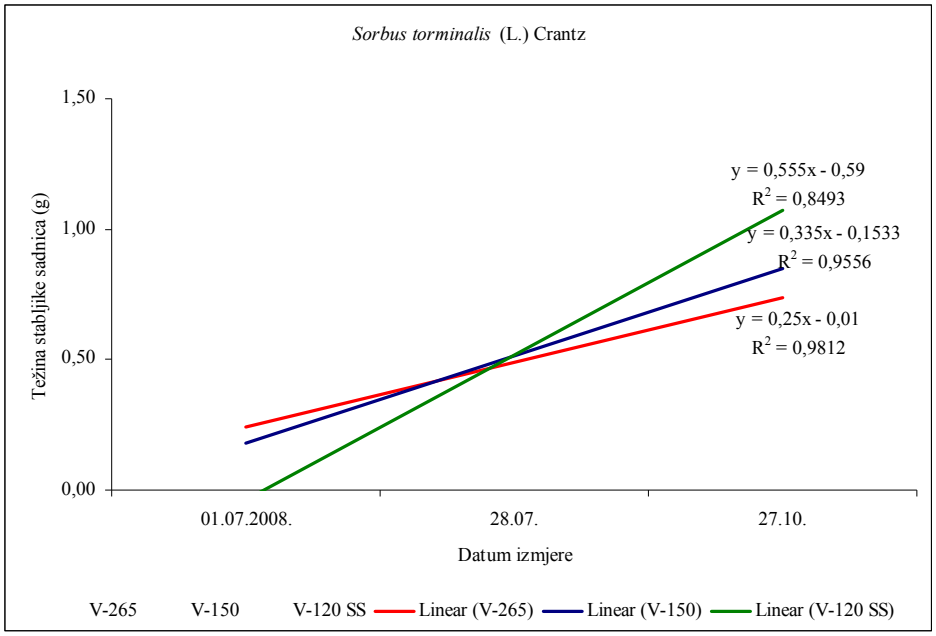
Slika 435. Visinski rast sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 u tri tipa BCC kontejnera tijekom 2008. godine



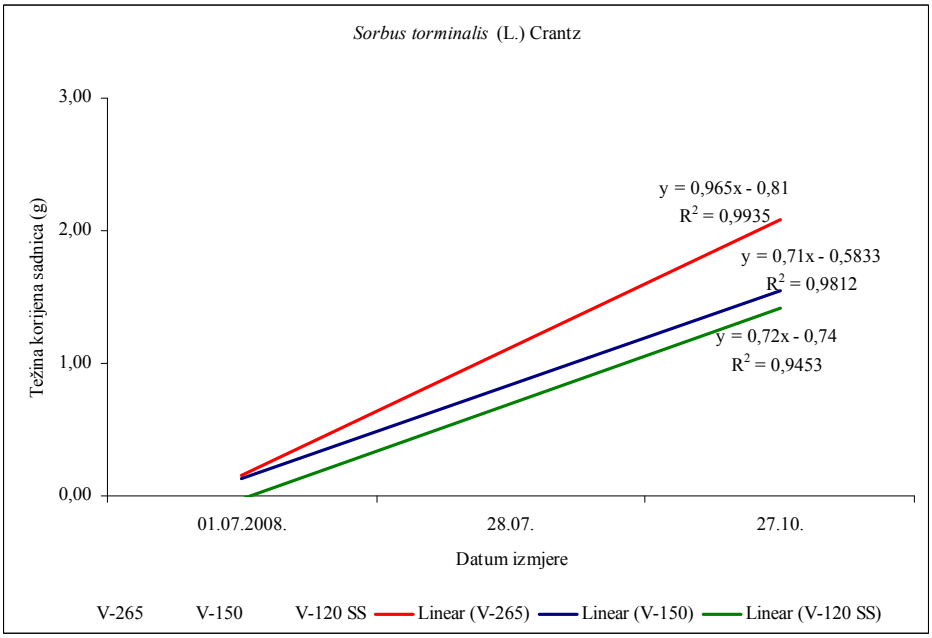
Slika 436. Debljinski rast sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 u tri tipa BCC kontejnera tijekom 2008. godine



Slika 437. Regresijska analiza ovisnosti visine sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 o vrsti kontejnera

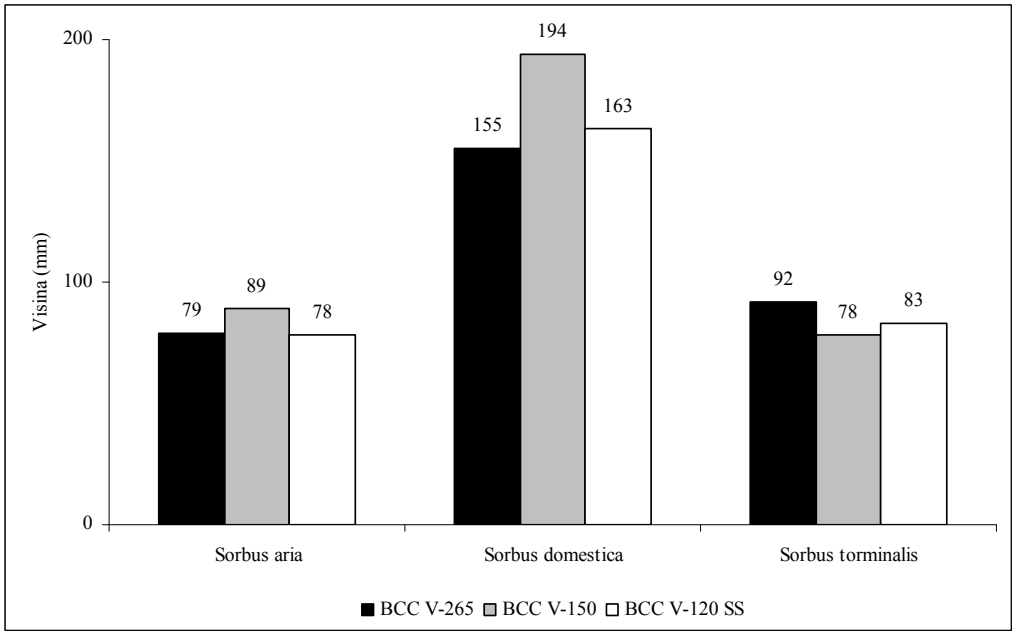


Slika 438. Regresijska analiza ovisnosti težine stabljike sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 o vrsti kontejnera



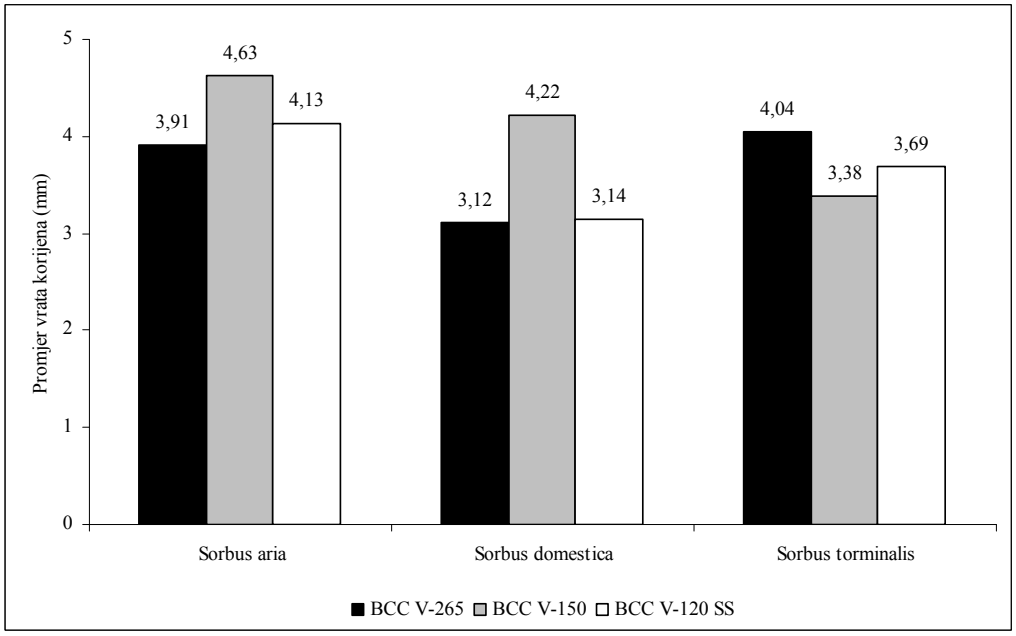
Slika 439. Regresijska analiza ovisnosti težine korijena sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) 1+0 o vrsti kontejnera

5.77. Prosječne visine i promjeri vrata korijena sadnica tri vrste roda *Sorbus* L. 1+0 u tri tipa BCC kontejnera



Slika 440. Visine sadnica tri vrste roda *Sorbus* L. na kraju prve vegetacije uzgoja u tri tipa BCC kontejnera

Analizom varijance nisu dobivene statistički značajne razlike u visinama sadnica mukinje (F=0,7521, p=0,474565), oskoruše (F=0,5790, p=0,564191) odnosno brekinje (F=0,6171, p=0,542710) u ovisnosti o tipu BCC kontejnera.

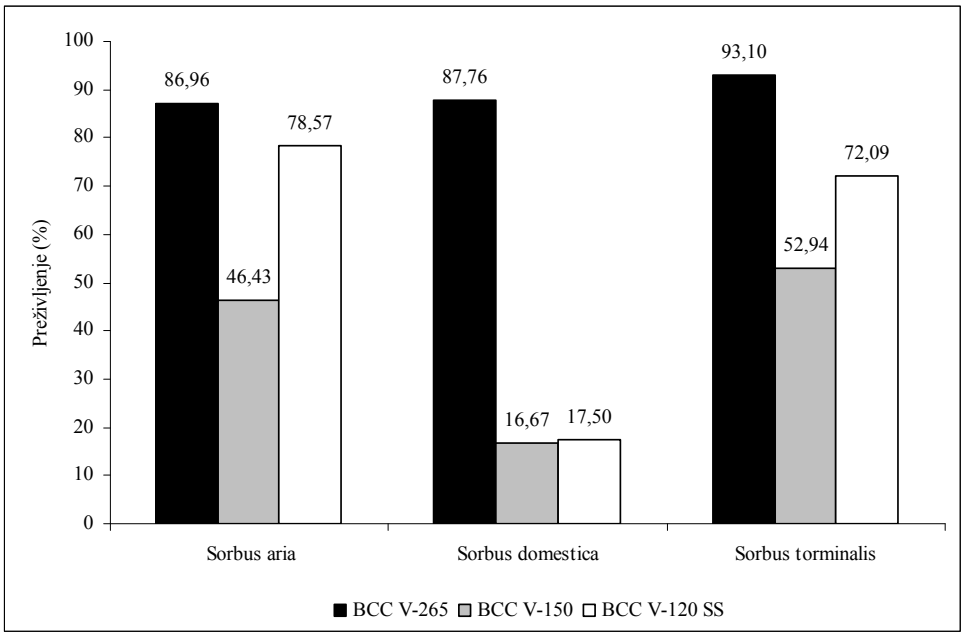


Slika 441. Promjer vrata korijena sadnica tri vrste roda *Sorbus* L. na kraju prve vegetacije uzgoja u tri tipa BCC kontejnera

Analizom varijance nisu dobivene statistički značajne razlike u promjeru vrata korijena sadnica mukinje (F= 1,8999, p=0,156031), oskoruše (F=1,6099, p=0,210104) odnosno brekinje (F=1,4603, p=0,239790) u ovisnosti o tipu BCC kontejnera.

Slika 442. Sadnice tri vrste roda *Sorbus* L. uzgajane u tri tipa BCC kontejnera i dunemannovim lijehama snimljene u tri navrata tijekom mjerenja 2008. godine (01.07., 28.07. i 27.10.)

5.78. Preživljavanje sadnica tri vrste roda *Sorbus* L. 1+0 u tri tipa BCC kontejnera



Slika 443. Preživljenje sadnica tri vrste roda *Sorbus* L. na kraju prve vegetacije uzgoja u tri tipa BCC kontejnera

5.79. Morfološke značajke korijena sadnica tri vrste roda *Sorbus* L. 1+0 u tri tipa BCC kontejnera

Tablica 319. Značajniji morfološki parametri korijena sadnica mukinje (*Sorbus aria* L.) na kraju prve vegetacije uzgoja u tri tipa BCC kontejnera

Tip kontejnera	Duljina (cm)	Pr. Promjer (mm)	Volumen (cm3)	Vrhovi (kom)	Račve (kom)	Križanja (kom)
BCC V-265	147,67	1,90	4,18	179	1349	36
BCC V-150	312,38	1,66	6,80	328	3751	174
BCC V-120 SS	163,67	1,58	3,20	177	1107	69

Tablica 320. Značajniji morfološki parametri korijena sadnica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) na kraju prve vegetacije uzgoja u tri tipa BCC kontejnera

Tip kontejnera	Duljina (cm)	Pr. promjer (mm)	Volumen (cm3)	Vrhovi (kom)	Račve (kom)	Križanja (kom)
BCC V-265	303,06	1,00	2,37	265	2515	177
BCC V-150	248,64	1,96	7,48	239	2065	100
BCC V-120 SS	161,25	1,00	1,28	226	1319	80

Tablica 321. Značajniji morfološki parametri korijena sadnica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) na kraju prve vegetacije uzgoja u tri tipa BCC kontejnera

Tip kontejnera	Duljina (cm)	Pr. promjer (mm)	Volumen (cm3)	Vrhovi (kom)	Račve (kom)	Križanja (kom)
BCC V-265	237,79	1,02	1,93	196	1966	134
BCC V-150	143,56	1,32	1,96	151	1487	90
BCC V-120 SS	179,91	1,32	2,47	228	1573	90

Tablica 322. Značajniji morfološki parametri korijena sadnica tri vrste roda *Sorbus* L. na kraju prve vegetacije uzgoja u dunnemanovim lijehama (1+0)

Vrsta	Duljina (cm)	Pr. promjer (mm)	Volumen (cm3)	Vrhovi (kom)	Račve (kom)	Križanja (kom)
Sorbus aria	243,81	1,07	2,20	350	1324	89
Sorbus domestica	450,36	1,17	4,86	587	2142	150
Sorbus torminalis	161,63	1,51	2,89	224	383	27

Slika 444. Uzgoj sadnica tri vrste roda *Sorbus* L. u tri tipa BCC kontejnera tijekom 2008. godine

5.80. Autovegetativno razmnožavanje mukinje (*Sorbus aria* L.) zelenim reznicama

Nakon 8. dana od pikiranja zelenih reznica mukinje u grijani staklenik sa kontroliranim uvjetima temperature i vlažnosti na reznicama nije bilo vidljivih promjena. Nakon 26. dana od pikiranja, prve su se počele zakorjenjivati reznice iz pete i šeste varijante tretiranja. Reznice iz prve i četvrte varijante tretiranja, koje nisu aplicirane hormonom, počele su kalusirati dok na reznicama iz druge i treće varijante tretiranja nije bilo vidljivih promjena. Nakon 37. dana od pikiranja, počele su se zakorjenjivati pojedine reznice iz druge, treće, pete i šeste varijante tretiranja dok su one iz prve i četvrte samo kalusirale.

Tablica 323. Rezultati zakorjenjivanja zelenih reznica mukinje (*Sorbus aria* L.) nakon 58. dana od pikiranja u ovisnosti o tretiranju

Zakorjenjivanje (%)	Bez zalamanja vrhova			Sa zalamanjem vrhova		
	1	2	3	4	5	6
Bez kalusa	7,1	57,1	0,0	21,4	21,4	21,4
Kalusirane	71,4	28,6	14,3	64,3	64,3	21,4
Zakorjenjene	**21,4**	**0,0**	**28,6**	**14,3**	**14,3**	**57,1**
Gnjile	0,0	14,3	57,1	0,0	0,0	0,0

Tretiranja:
1-bez hormona
2-hormon Radix N/5 5000 ppm 1-NAA
3-hormon Radix N/10 10000 ppm 1-NAA
4- bez hormona
5-hormon Radix N/5 5000 ppm 1-NAA
6-hormon Radix N/10 10000 ppm 1-NAA

Nakon 58. dana od pikiranja, u najvećem postotku zakorijenile su se zelene reznice mukinje iz šeste varijante tretiranja (57,1%). Reznice iz druge varijante tretiranja nisu se zakorjenile. Bez obzira na zalamanje ili ne zalamanje vrhova reznica, veća koncentracija 1-NAA hormona pokazala je pozitivan učinak na postotak zakorjenivanja reznica. Reznice kojima je zalaman vrh imale su prosječno 6% bolje zakorjenjivanje od onih kojima vrh nije zalaman.

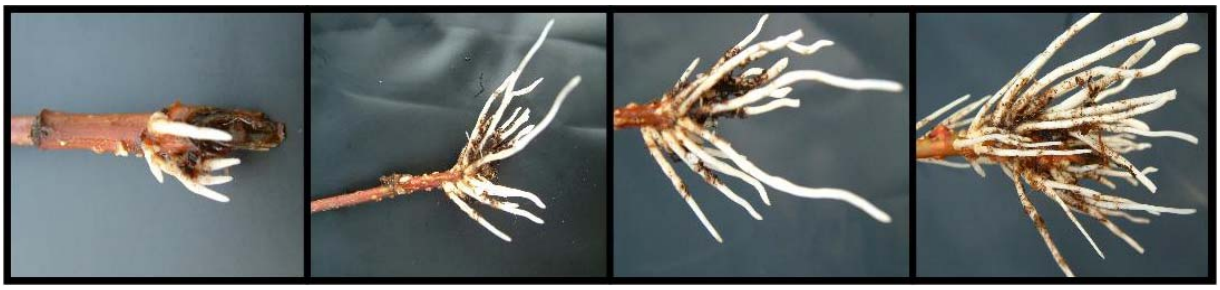
Tablica 324. Duljina i broj korjenčića zelenih reznica mukinje (*Sorbus aria* L.) nakon 58. dana od pikiranja u ovisnosti o tretiranju

Tretiranje	1	2	3	4	5	6
Duljina korjenčića (mm)	13		65	17	46	54
Broj korjenčića (kom)	1		7	5	5	7

Najveću prosječnu duljinu korjenčića od 65 mm imale su zakorjenjene reznice mukinje iz treće varijante tretiranja a najmanju od 13 mm iz prve varijante tretiranja. Bez obzira na zalamanje vrhova, zakorjenjene reznice imale su prosječno podjednaku duljinu. Reznice tretirane najvećom koncentracijom hormona Radix imale su veći broj korjenčića, bez obzira na zalamanje vrhova. Zakorjenjene reznice kojima su prevršeni vrhovi imale su prosječno 1,7 komada više korjenčića.

5.81. Autovegetativno razmnožavanje jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) zelenim reznicama

Nakon 15. dana od pikiranja zelenih reznica jarebike u grijani staklenik sa kontroliranim uvjetima temperature i vlažnosti na reznicama nije bilo vidljivih promjena. Nakon 33. dana od pikiranja počele su se zakorjenjivati reznice iz druge, treće i šeste varijante tretiranja. U isto vrijeme, pojedine reznice iz prve varijante počele su kalusirati dok na onima iz četvrte i pete varijante tretiranja i dalje nije bilo promjena. Nakon 44. dana od pikiranja, počele su se zakorjenjivati reznice iz svih varijanti tretiranja.



Slika 445. Proces rizogeneze na zelenim reznicama jarebike (*Sorbus aucuparia* L.)

Tablica 325. Rezultati zakorjenjivanja zelenih reznica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) nakon 65 dana od pikiranja u ovisnosti o tretiranju

Zakorjenjivanje (%)	Bez zalamanja vrhova			Sa zalamanjem vrhova		
	1	2	3	4	5	6
Bez kalusa	42,9	35,7	35,7	50,0	57,1	21,4
Kalusirane	28,6	14,3	0,0	21,4	21,4	7,1
Zakorjenjene	**28,6**	**50,0**	**64,3**	**28,6**	**21,4**	**71,4**
Gnjile	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tretiranja:
1-bez hormona
2-hormon Radix N/5 5000 ppm 1-NAA
3-hormon Radix N/10 10000 ppm 1-NAA
4- bez hormona
5-hormon Radix N/5 5000 ppm 1-NAA
6-hormon Radix N/10 10000 ppm 1-NAA

Nakon 65. dana od pikiranja, isto kao i kod reznica mukinje, u najvećem postotku zakorijenile su se zelene reznice jarebike iz šeste varijante tretiranja (71,4%). Najlošiji postotak zakorjenjivanja dobiven je kod reznica iz pete varijante tretiranja. Bez obzira na zalamanje ili ne zalamanje vrhova reznica, veća koncentracija 1-NAA hormona pokazala je pozitivan učinak na postotak zakorjenivanja reznica. Reznice kojima nije zalaman vrh imale su prosječno 3,6% bolje zakorjenjivanje od onih kojima je vrh zalaman.

Tablica 326. Duljina i broj korjenčića zelenih reznica jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) nakon 65. dana od pikiranja u ovisnosti o tretiranju

Tretiranje	1	2	3	4	5	6
Duljina korjenčića (mm)	25		32	58	45	56
Broj korjenčića (kom)	4	14	21	4	17	39

Najveću prosječnu duljinu korjenčića od 58 mm imale su zakorjenjene reznice jarebike sa iz četverte varijante tretiranja a najmanju od 25 mm iz prve varijante tretiranja. Zakorjenjene reznice prevršenih vrhova imale su prosječno za 24,5 mm veću duljinu od zakorjenjenih reznica sa neprevršenim vrhovima. Bez obzira na zalamanje vrhova, reznice tretirane najvećom koncentracijom hormona Radix imale su veći broj korjenčića. Zakorjenjene reznice kojima su prevršeni vrhovi imale su prosječno 7. komada više korjenčića.

5.82. Autovegetativno razmnožavanje oskoruše (*Sorbus domestica* L.) zelenim reznicama

Nakon 14. dana od pikiranja zelenih reznica oskoruše u grijani staklenik sa kontroliranim uvjetima temperature i vlažnosti, pojedine reznice su u svim varijantama tretiranja počele na osnovi trunuti. Nakon 32. dana od pikiranja nije bilo znatnije promjene na reznicama u odnosu na kontrolu prije osim što su pojedine reznice iz druge varijante počele sa kalusiranjem. Nakon 43. dana od pikiranja neke reznice iz druge varijante su se zakorijenile dok su ostale i dalje samo kalusirale. Do zakorjenjivanja pojedinih reznica došlo je u prvoj i trećoj varijanti tretiranja dok su reznice iz četvrte varijante tretiranja sagnjile.

Tablica 327. Rezultati zakorjenjivanja zelenih reznica oskoruše (*Sorbus domestica* L.) nakon 64. dana od pikiranja u ovisnosti o tretiranju

Zakorjenjivanje (%)	Bez zalamanja vrhova			Zalamanje
	1	2	3	4
Bez kalusa	0,0	10,7	0,0	0,0
Kalusirane	14,3	14,3	0,0	0,0
Zakorjenjene	**0,0**	**10,7**	**0,0**	**0,0**
Gnjile	85,7	64,3	100,0	100,0

Tretiranja:
1-bez hormona
2-hormon Radix N/5 5000 ppm 1-NAA
3-hormon Radix N/10 10000 ppm 1-NAA
4-hormon Radix N/5 5000 ppm 1-NAA

Nakon 64. dana od pikiranja, zakorijenile su se isključivo zelene reznice oskoruše iz druge varijante tretiranja (10,7%). Očito je primjena hormona Radix u većoj koncentraciji dovela do truleži reznica, odnosno bez ikakve primjene istog hormona reznice se nisu u stanju same zakorijeniti. Zalamanje vrhova reznica oskoruše nije rezultiralo zakorjenjivanjem. Specifičnost zakorjenjenih reznica oskoruše iz druge varijante tretiranja je ta što su imale razvijen samo 1 korjenčić vrlo kratke duljine.

5.83. Autovegetativno razmnožavanje brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) zelenim reznicama

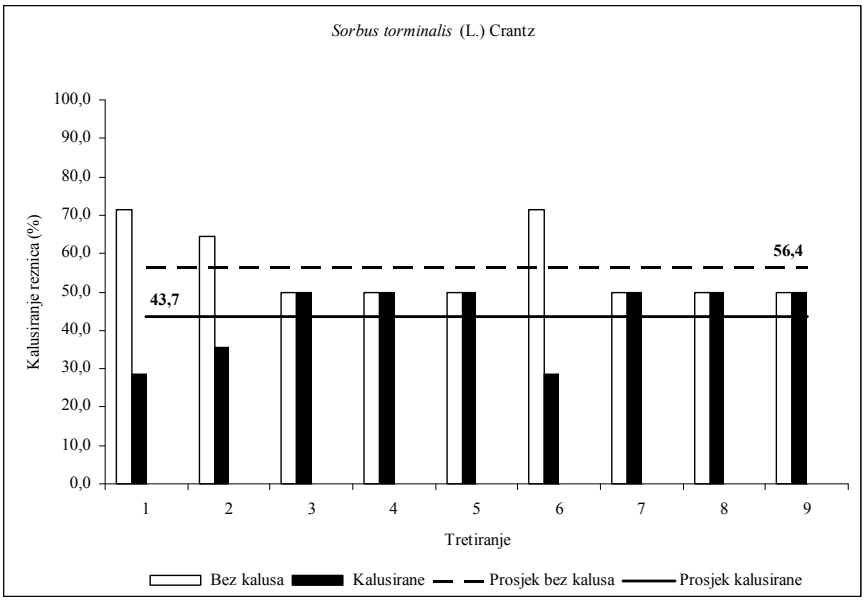
Nakon 8. i 26. dana od pikiranja zelenih reznica brekinje u grijani staklenik sa kontroliranim uvjetima temperature i vlažnosti, reznice su u svim varijantama tretiranja nisu pokazivale nikakve promjene. Nakon 37. dana došlo je do kalusiranja pojedinih reznice u svim varijantama tretiranja osim u četvrtoj i devetoj kod kojih i dalje nije bilo nikakvih promjena.. Na kraju razdoblja od 58. dana od pikiranja nije došlo do zakorjenjivanja reznica niti u jednoj od 9. varijanti tretiranja.

Tablica 328. Rezultati zakorjenjivanja zelenih reznica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) nakon 58. dana od pikiranja u ovisnosti o tretiranju

Zakorjenivanje (%)	Bez zalamanja vrhova			Sa zalamanjem vrhova			Sa petom starijeg drva		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Bez kalusa	71,4	64,3	50,0	50,0	50,0	71,4	50,0	50,0	50,0
Kalusirane	28,6	35,7	50,0	50,0	50,0	28,6	50,0	50,0	50,0
Zakorjenjene	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Gnjile	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

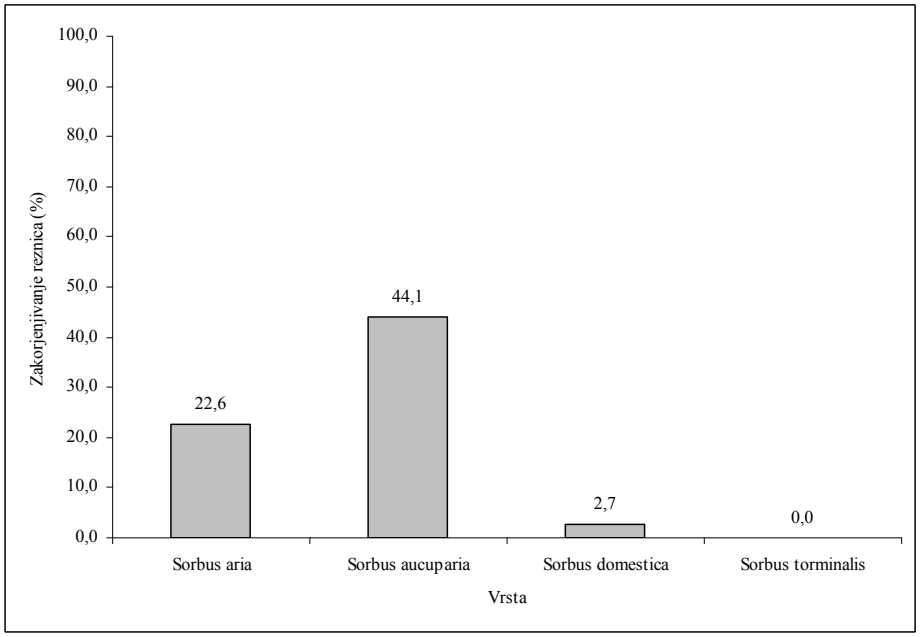
Tretiranja
1-bez hormona
2-hormon Radix N/5 5000 ppm 1-NAA
3-hormon Radix N/10 10000 ppm 1-NAA
4- bez hormona
5-hormon Radix N/5 5000 ppm 1-NAA
6-hormon Radix N/10 10000 ppm 1-NAA
7-bez hormona, sa petom starijeg drva
8-hormon Radix N/5 5000 ppm 1-NAA, sa petom starijeg drva
9-hormon Radix N/10 10000 ppm 1-NAA, sa petom starijeg drva

Na slici 446. prikazan je postotak kalusiranih i nekalusiranih zelenih reznica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) nakon 58. dana od pikiranja u ovisnosti o tretiranju i njihovi prosjeci
Na prosječno 56,4% reznica, bez obzira na tretiranje, nije došlo do stvaranja kalusa dok je na 43,7% reznica kalus bio razvijen.



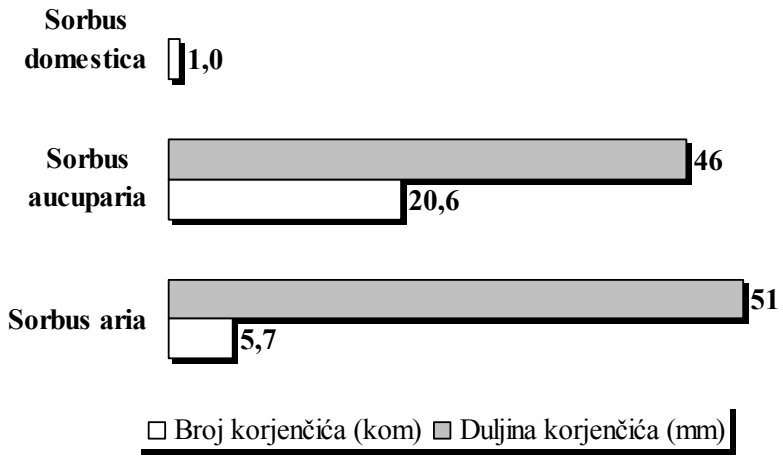
Slika 446. Postotak kalusiranih i nekalusiranih zelenih reznica brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) nakon 58. dana od pikiranja u ovisnosti o tretiranju i njihovi prosjeci

Na slici 447. Prikazan je prosječan postotak zakorjenjivanja zelenih reznica četiri vrste roda *Sorbus* L.
Prosječno najbolje zakorjenjivanje imale su zelene reznice jarebike (44,1%), slijede reznice mukinje (22,6%) i oskoruše (2,7%). Reznice brekinje nisu se uspjele zakorijeniti.



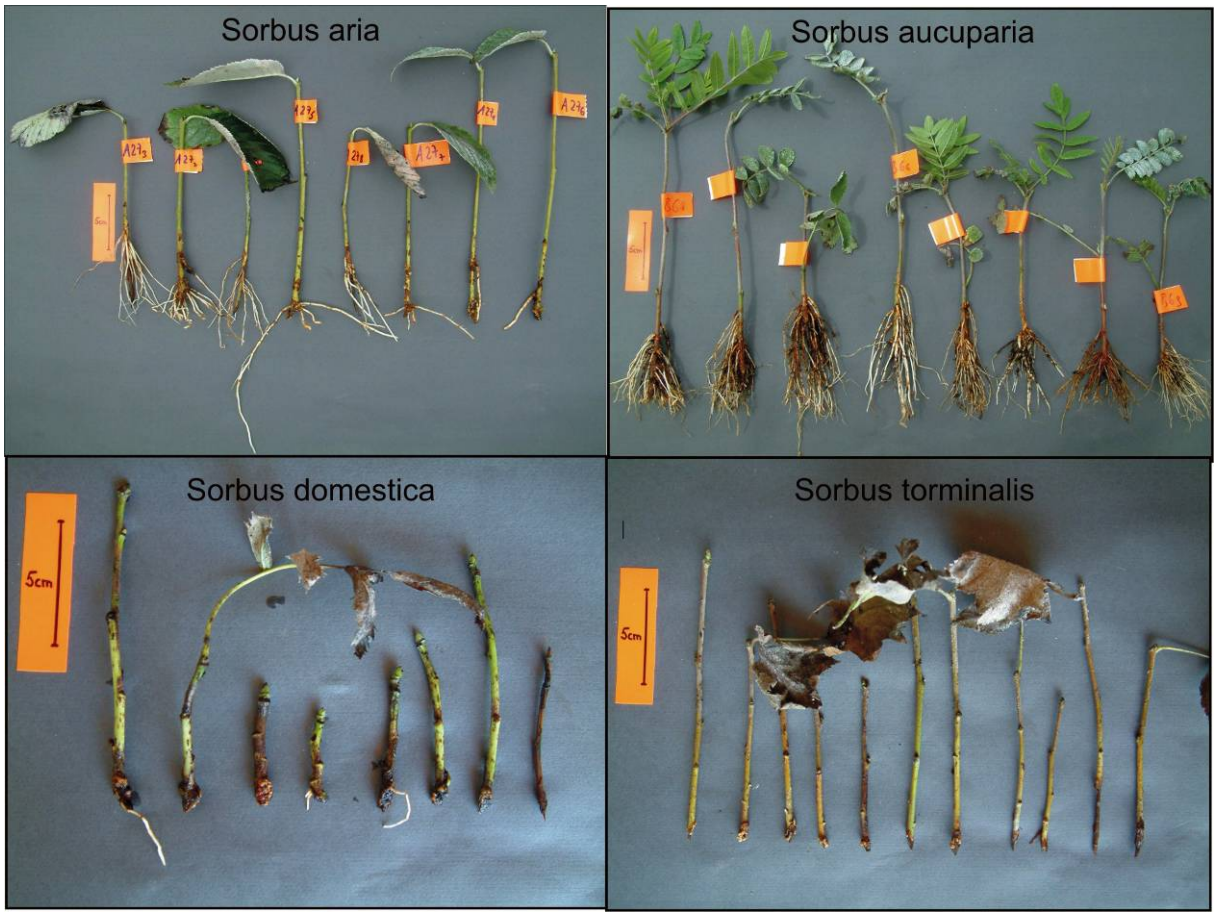
Slika 447. Prosječan postotak zakorjenjivanja zelenih reznica četiri vrste roda *Sorbus* L.

Na slici 448. prikazan je prosječan broj i duljina korjenčića kod zakorjenjenih zelenih reznica mukinje, jarebike i oskoruše. Prosječno najveći broj korjenčića imale su zakorjenjene reznice jarebike (20,6 kom), slijede reznice mukinje (5,7 kom) odnosno oskoruše (1,0 kom). Prosječno najveću duljinu od 51 mm imale su zakorjenjene reznice mukinje, zatim reznice jarebike (46 mm) odnosno oskoruše (vrlo kratki korijen).



Slika 448. Prosječan broj i duljina korjenčića kod zakorjenjenih zelenih reznica mukinje, jarebike i oskoruše.

Na slici 449. prikazano je zakorjenjivanje zelenih reznica četiri vrste roda *Sorbus* L.



Slika 449. Prikaz zakorjenjivanja zelenih reznica četiri vrste roda *Sorbus* L.

6. RASPRAVA

Prema Oršaniću i dr. (2006), vrste roda *Sorbus* pripadaju u pionirske vrste drveća s širokom ekološkom valencijom. U šumarstvu hrvatske vrste *S. aria, S. aucuparia, S. domestica* i *S. torminalis* nemaju komercijalnu važnost kao u nekim zemljama zapadne Europe, rijetko su zastupljene, ali predstavljaju važan čimbenik biološke raznolikosti šumskih ekosustava. Englund (1993) i Van Dersal (1938) pišu kako plodovi vrsta roda *Sorbus* L. predstavljaju važan izvor hrane za ptice i glodavce. Prema Chalupa (1992), Pojar i dr. (1994), plodovi nekih vrsta koriste se i u ljudskoj prehrani ili za proizvodnju alkoholnih pića.

Prema Saebo i Johnsen (2000), postoji pozitivna korelacija između prsnog promjera stabala jarebike i visine ($p=0,001$, $r^2=0,79$) što je potvrđeno i u našim istraživanjima ($r=0,66450$).

Prema Májovský (1992), stabla oskoruše u Republici Slovačkoj rastu od prirode na toplijim lokalitetima i nižim nadmorskim visinama u južnim regijama, dok se na višim nadmorskim visinama ona sade na sunčanim, južnim i jugoistočnim ekspozicijama. Paganová (2008) za oskorušu piše kako je to vrsta koja u ranoj mladosti ne podnosi zasjenu, a biljke propadaju ukoliko nisu izložene potpunom svjetlu (slično kao kruška). Isti autor ističe kako 96% svih stabala oskoruše u Slovačkoj raste na južnim ekspozicijama dok je samo jedno stablo pronađeno na zapadnoj ekspoziciji. Stabla oskoruše u Slovačkoj se rasprostiru od 109 m (Benčaf 1995) ili 175 m (Michalko 1961) do preko 610 m (Michalko 1961, Benčaf 1995). Paganová (2008) piše kako su sva stabla oskoruše u Republici Slovačkoj pronađena na jugoistočnim, južnim i jugozapadnim ekspozicijama gdje preko 90% njih raste na nadmorskim visinama do 400 m odnosno manje od 10% do 500 m n. v. Kausch (2000) piše kako oskoruša od prirode pridolazi na južnim ekspozicijama i na različitim nadmorskim visinama, a kao primjere navodi Španjolsku gdje raste do 1400 m, Grčku do 1350 m, Tursku do 1300 m, južnu Bugarsku od 300-800 m i Sloveniju do 500 m n. v. Prema Bignami (2000), stabla oskoruše na području južne Italije rastu na nadmorskim visinama od razine mora do 800 m. Brütsch i Rotach (1993) pišu kako stabla oskoruše u Švicarskoj rastu na nadmorskim visinama od 384 m (područje Basela) do 675 m (područje Schaffhausena), odnosno čak 74% stabala raste na južnim ekspozicijama. Prema Kauschu (2000), na sjevernim granicama prirodnog areala u Njemačkoj, stabla oskoruše rastu na nadmorskim visinama od 140-310 m, a u južnim sve do 800 m.

U našim istraživanjima, najveći broj stabala oskoruše pronađen je na jugoistočnim a najmanji na sjevernim i zapadnim ekspozicijama dok su južne i jugozapadne ekspozicije bile podjednako zastupljene, što se podudara s istraživanjima u ostalim zemljama. Što se tiče nadmorskih visina, stabla oskoruše u Republici Hrvatskoj pronađena su od 20 m n. v. (Rab) do 274 m n. v. (Ogulin), što je puno niža gornja granica rasprostranjenja od većine europskih zemalja. Paganová (2008) piše kako u Republici Slovačkoj, više od 96% stabala oskoruše rastu kao soliteri u vinogradima i napuštenim voćnjacima. Vrlo slična je situacija i u Republici Hrvatskoj gdje većina stabala raste kao soliteri u starim voćnjacima, vinogradima, uz putove, na livadama i oko okućnica, a samo mali broj u sastojinama ili rubovima šuma.

Prema Paganová (2007), stabla brekinje u Republici Slovačkoj rastu većinom u južnim regijama. Većina istraživanih lokaliteta (23%) gdje su pronađena stabla brekinje nalazi se na nadmorskim visinama od 251-300 m, dok su se rasponi nadmorskih visina kretali od 220-720 m. U istraživanju spomenutog autora, 97% lokaliteta sa brekinjom nalaze se na nadmorskim visinama do 600 m. Kotar (1998) piše kako je brekinja termofilna vrsta zbog čega raste na toplijim i južnim ekspozicijama na nadmorskoj visini ispod 600-750 m (u submediteranu 900 m) gdje je vegetacijski period razmjerno dugačak. Što se tiče ekspozicije, Paganová (2008) piše kako se u Slovačkoj najviše lokaliteta sa brekinjom nalazi na jugoistočnoj ekspoziciji

(35%) s time da se 70% svih lokaliteta nalazi na južnim ekspozicijama (jugoistočne, južne, jugozapadne). Na sjevernim ekspozicijama nije pronađen niti jedan lokalitet sa brekinjom. Dinca (2000) piše kako manje od 4% stabala brekinje u Rumunjskoj raste na sjevernim ekspozicijama dok 57% stabala pridolazi na južnim ekspozicijama.

U našim istraživanjima, stabla brekinje rastu na prosječnoj nadmorskoj visini od 324 m, što je vrlo slično podacima koje navodi Paganová za Republiku Slovačku. Rasponi nadmorskih visina istraživanih stabala brekinje u Republici Hrvatskoj kreću se od 135 m (S. Dilj) do 542 m (Medvednica), što je dosta niža gornja granica od one koju spominje Paganová za Republiku Slovačku, odnosno puno niža donja i gornja granica od one koju navodi Espahbodi (2007) za područje Irana, gdje joj je optimum od 1500-1800 m n. v. a dosiže i do 2400 m. Što se tiče ekspozicije, najveći broj istraživanih stabala brekinje raste na južnim a najmanji na zapadnim dok su jugoistočne i jugozapadne ekspozicije gotovo podjednako zastupljene, što se podudara s podacima iz Slovačke. Kao i u Republici Slovačkoj, u našim istraživanjima nije pronađeno niti jedno stablo na sjevernim ekspozicijama, što ide u prilog činjenici kako je brekinja vrsta svjetla i toplijih staništa. Kotar (1998) za brekinju piše kako je u pogledu potreba za svjetlom poluheliofilna do heliofilna vrsta drveća. Prema Nicolescu i dr. (2009), brekinja je heliofilna, postpionirska vrsta (početna sukcesija), vrlo osjetljiva na kompeticiju ostalih vrsta u sastojini te vrsta koja pozitivno reagira na kasnije prorjede. Prema Ellenbergu (1979), brekinja u mladosti dobro podnosi zasjenu, dok u starijoj dobi ta sposobnost opada. O zahtjevima brekinje za svjetlom raspravlja i Zeitlinger (1990) i ističe kako je riječ o vrsti svjetla što se vidi i po obliku krošnje. Što se tiče socijalnog položaja stabala, Paganová (2008) za Republiku Slovačku piše kako 97% stabala brekinje raste u sastojinama a samo 6% u šumskim stepama (zarasli stari voćnjaci sa prirodnom šumskom vegetacijom).

U našim istraživanjima, stabla brekinje najčešće rastu uz rubove šuma, zatim u sastojinama odnosno najrjeđe kao soliteri (Korenica, Ogulin,...), što je suprotno podacima iz Slovačke gdje čak 97% stabala rastu u sastojinama.

Prema Harris i Stein (1974), jarebika počinje plodonositi u dobi od 15 godina, a dobar urod događa se gotovo svake godine. Prema nepoznatom autoru (1963) stabla jarebike imaju dobar urod gotovo svake godine, a između godina s punim urodom događa se jedan slabiji. Wallenius (1999) piše kako je u Finskoj urod jarebike prethodne godine u negativnoj korelaciji s urodom slijedeće godine (podaci od 1956-1996). U zaključcima navedenog istraživanja ističe se kako su uvjeti i mehanizmi dinamike uroda stabala jarebike još uvijek nejasni. Prema istom autoru koji je istraživao urod jarebike i ostalih voćkarica na području Finske, može se vidjeti kako je u četrdesetogodišnjem razdoblju istraživanja, urod izostao 9 puta odnosno bio obilan 11 puta. U prosjeku to bi značilo da je prosječni interval između punog uroda iznosio 3,6 godina. Roper (1993) ističe kako u toplijim i sušim dijelovima Velike Britanije, mnoga stabla jarebike često plodonose svake druge godine za razliku od stabala na gornjim vertikalnim granicama rasprostranjenja i rubnim dijelovima areala koja rađaju još rjeđe. Termena (1972) piše o utjecaju temperature i vlage na vitalitet peluda i rađanje stabala jarebike na području Bukovine koja se nalazi na granici Ukrajine i Rumunjske. Prema Conwentzu (1895), na sjeveru Poljske, dobar urod jarebike događa se svakih 25 godina. Herrera i dr. (1998) pišu kako količina plodova koju daje pojedino stablo i populacija varira između godina. Prema Walleniusu (1999), dobivena je značajna ($p<0,01$) pozitivna korelacija između uroda različitih bobičastih vrsta što se povezuje sa meteorološkim čimbenicima koji na sličan način utječu na urode istraživanih vrsta. Prema Stephensonu (1981), Crawleyu (1992) i Ehrlénu i dr. (2002), varijabilnost u urodu i rađanju sjemenom jarebike povezana je s predatorima, genetskim i ostalim čimbenicima kao što je provenijencija. Barclay i Crawford (1984) pišu kako stabla jarebike na višim nadmorskim visinama u Škotskoj rađaju s manjom količinom plodova. Prema Kutsko i dr. (1982), plodonošenje stabala jarebike varira kako od

godine do godine tako i od lokaliteta do lokaliteta i kreće se od 50-3020 kg/ha^{-1} plodova. Isti autor navodi kako soliterna stabla jarebike bolje plodonose za razliku od onih u sastojini ili na rubovima šuma.

Prema Schmelingu (2000), oskoruša obilno plodonosi, a svake dvije do tri godine soliterna stabla rađaju stotinama kila plodova.

Berengo i dr. (2001) ističu kako se puni urod kod brekinje događa svake dvije godine ili tri puta u četiri godine, a u sastojini plodonose stabla koja imaju osvijetljenu krošnju.

Oršanić i dr. (2006) istraživali su između ostaloga i fruktifikaciju četiri vrste roda *Sorbus* L. na različitim lokalitetima u Republici Hrvatskoj u razdoblju 2003-2005. godine i dokazali su kako istraživane vrste ne plodonose obilno svake godine. Kod sve četiri istraživane vrste i na većini lokaliteta dobiven je trend opadanja uroda u razdoblju 2003-2005. godine. Autori pretpostavljaju je kako je izuzetno dobar urod sušne 2003. godine fiziološki iscrpio stabla i doveo do opadanja uroda u naredne dvije godine. Prema Oršaniću i dr. (2006), po sposobnosti plodonošenja u Hrvatskoj navedene vrste pokazuju svojstva više prijelaznih nego pionirskih vrsta drveća.

U istraživanju uroda stabala mukinje na četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2003-2008. godine, prosječno dobri urodi bili su 2003. i 2007. godine s time da je najbolji urod zabilježen 2007. godine. Urodi u 2005. i 2008. godini mogu se okarakterizirati kao nikakvi ili loši. Nakon dobrog uroda 2003. godine, u naredne tri godine stupanj uroda pada, nakon čega raste i dostiže vrhunac u 2007. godini. Kao zaključak istraživanja uroda stabala mukinje može se reći da stabla ne plodonose obilno svake godine, odnosno puni urodi događaju se u intervalima od svake četiri godine. U literaturi nema podataka u svezi rađanja stabala mukinje zbog čega je izostavljena mogućnost usporedbe.

U ovom istraživanju, analizom varijance utvrđena je statistički značajna razlika u procijeni stupnja uroda stabala mukinje između četiri lokaliteta jedino u 2003. godini. Iz toga se može zaključiti kako su stabla mukinje uglavnom podjednako rađala na svim lokalitetima u pojedinoj godini istraživanja.

U istraživanju uroda stabala jarebike na dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj u razdoblju 2003-2008. godine, prosječno jednako dobri urodi bili su 2003. i 2006. godine. Urodi u 2005. i 2007. godini mogu se okarakterizirati kao nikakvi ili loši. Nakon dobrog uroda 2003. godine, u naredne dvije godine stupanj uroda opada, nakon čega slijedi jednako dobar urod i opet pad uroda u 2007. godini, ali još izrazitiji nego 2004. godine. Nakon toga prosječni urod stabala opet raste. Kao zaključak istraživanja uroda stabala jarebike može se reći da stabla ne plodonose obilno svake godine, odnosno puni urodi događaju se u intervalima od svake tri godine, što je suprotno istraživanju nepoznatog autora iz 1963. godine odnosno Harrisa i Steina (1974), koji pišu kako stabla jarebike imaju dobar urod gotovo svake godine, a između godina s punim urodom događa se jedan slabiji. Interval punog uroda od tri godine koji je dobiven u našim istraživanjima, djelomično se slaže s onim koje je na području Finske, za četrdesetogodišnji period motrenja, dobio Wallenius (1999) gdje je interval punog uroda iznosio 3,6 godina. Karakteristika stabala jarebike su ta što u dobrom urodu rađaju velikim količinama plodova (slika 16), pri čemu se znatna količina energije troši na formiranje plodova i sjemena pa ne čude veliki padovi u stupnju uroda kakvi su zabilježeni 2004. i još naglašenije 2007. godine. Naša istraživanja potvrđuju rezultate koje je dobio Wallenius (1999) u Finskoj, a koja kažu kako je urod jarebike prethodne godine u negativnoj korelaciji s urodom slijedeće godine.

Analizom varijance utvrđena je statistički značajna razlika u procijeni stupnja uroda stabala jarebike između lokaliteta Plitvice i Medvednica u 2005. i 2008. godini. U 2005. godini, urod na lokalitetu Plitvice bio je statistički značajno veći od lokaliteta Medvednica, dok je u 2008. godini dobiveno suprotno.

Kod slabijeg uroda (loš i djelomičan) stabala jarebike ali i brekinje, procjenu stupnja uroda i skupljanje plodova za rasadničku proizvodnju trebalo bi obaviti što ranije zbog opasnosti od ptica. Kao primjer navest ćemo procjenu stupnja uroda stabala jarebike na lokalitetu Medvednica u 2003. i 2004. godini. U 2003. godini, koja je bila karakteristična po obilnom urodu, procjena i skupljanje plodova obavljeno je 25. 09. pri čemu su svi plodovi bili na stablima, a štete od ptica su bile neznatne. Plodovi su ostali na stablima sve do kasno u zimu. U 2004. godini urod je bilo puno slabiji, uglavnom loš ili djelomičan, a prilikom obilaska stabala 21. 07. plodovi su uglavnom bili na stablima i nisu primijećene štete od ptica. Na dan 06. 10. iste godine, na stablima, kao i na tlu, nije ostala niti jedna boba, tako da je za pretpostaviti da su u periodu od 21. 07-06. 10. svi plodovi stradali od ptica. Krajem srpnja, u trenutku kada plodovi jarebike intenzivnije počinju mijenjati boju, to privlači ptice koje ih jedu i raznose. U toj fazi zriobe plodova, sjeme je dovoljno zrelo (svjetlosmeđe boje) i pogodno za rasadničku proizvodnju.

U istraživanju uroda stabala oskoruše na četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj u razdoblju 2003-2008. godine, prosječno dobri urodi bili su 2003. i 2007. godine. Ovdje je značajno naglasiti da u istraživanom razdoblju nije bilo godina bez uroda. Nakon dobrog uroda 2003. godine, u naredne tri godine stupanj uroda postepeno opada, nakon čega slijedi dobar urod i opet pad uroda u 2008. godini, ali još izrazitiji nego 2004. godine. Kao zaključak istraživanja uroda stabala oskoruše može se reći da stabla ne plodonose obilno svake godine odnosno puni urodi događaju se u intervalima od svake četiri godine, što se ne podudara s tvrdnjama Schmelinga (2000), koji piše kako stabla oskoruše obilno plodonose svake dvije do tri godine. Karakteristike stabala oskoruše su te što u dobrom urodu rađaju velikim količinama krupnih plodova (slika 16), pri čemu se znatna količina energije troši na formiranje plodova i sjemena pa ne čude dosta veliki intervali između punog uroda (oporavak stabala).

Analizom varijance u svih šest godina nije utvrđena statistički značajna razlika u procijeni stupnja uroda stabala oskoruše obzirom na četiri istraživana lokaliteta.

U istraživanju uroda stabala brekinje na šest lokaliteta u Republici Hrvatskoj u razdoblju 2003-2008. godine, može se zaključiti kako su prosječno dobri urodi bili 2003. i 2007. godine. Urodi u 2004, 2005. i 2006. godini mogu se okarakterizirati kao puno lošiji od onog 2003. godine, dok je urod u 2007. godini bio prosječan. Nakon dobrog uroda 2003. godine, u naredne dvije godine stupanj uroda opada, nakon čega urod raste, dosiže približno isti stupanj kakav je imao 2003. godine, a zatim blago pada (blaže nego 2004. godine). Kao zaključak istraživanja uroda stabala brekinje može se reći da stabla ne plodonose obilno svake godine, odnosno puni urodi događaju se u intervalima od svake četiri godine, što se u potpunosti ne podudara s istraživanjima Berenga i dr. (2001) koji pišu kako se puni urod kod brekinje događa svake dvije godine ili tri puta u četiri godine.

Analizom varijance utvrđena je statistički značajna razlika u procijeni stupnja uroda stabala brekinje u 2004, 2005. i 2008. godini s obzirom na šest istraživanih lokaliteta.

U literaturi nema puno podataka o varijabilnosti kao niti o morfološkim istraživanjima plodova mukinje. Oršanić i dr. (2006) dobili su najveću varijabilnost kod plodova mukinje s lokaliteta Krasno u 2004. godini. Analizom varijance utvrđena je statistički značajna razlika (p<,05000) obzirom na varijabilnost plodova između godina na istim lokalitetima.

U našim istraživanjima, analizom varijance dokazana je statistički značajna razlika u duljini ploda i indeksu d/š ploda mukinje s obzirom na stablo, lokalitet odnosno lokalitet*godina, dok se širina ploda statistički značajno razlikovala s obzirom na godine istraživanja i lokalitet*godina. Iz rezultata istraživanja vidljivo je kako su duljina ploda i indeks d/š ploda više varijabilni nego širina.

U literaturi ne postoji objavljena klasifikacija plodova mukinje na temelju indeksa oblika.

Indeks d/š ploda mukinje na lokalitetima Krasno i Plitvice bio je najmanji i iznosio je 1,05, na lokalitetu Medvednica 1,08 odnosno na lokalitetu Gospić 1,16. Značajno je istaknuti dobivenu vrlo visoku pozitivnu korelaciju između prsnog promjera stabla i duljine ploda (r=0,9488). Dobivenu ovisnost trebalo bi dodatno istražiti na više lokaliteta i stabala.

U literaturi nema podataka o varijabilnosti kao niti o morfološkim istraživanjima plodova jarebike. Prema Popovu (1990), gustoća krošnje i boja ploda jarebike povećava se od sjeverne prema južnoj zemljopisnoj širini.

U našim istraživanjima, analizom varijance dokazana je statistički značajna razlika u širini ploda jarebike s obzirom na lokalitete i lokalitete*godine. Plodovi jarebike varijabilni su samo obzirom na širinu. U literaturi ne postoji objavljena klasifikacija plodova jarebike na temelju indeksa oblika.

Indeks d/š ploda jarebike s lokaliteta Medvednica iznosio je 0,97, odnosno za lokalitet Plitvice 0,94. Značajno je istaknuti dobivenu značajnu pozitivnu korelaciju između visine krošnje stabla i širine ploda jarebike (r=0,6316). Dobivenu ovisnost trebalo bi dodatno istražiti na više lokaliteta i stabala.

U novije vrijeme objavljeno je niz radova koji su se bavili, između ostaloga, problematikom morfologije plodova oskoruše. Prema Ballianu i dr. (2006), koji su istraživali morfološka svojstva ploda i sjemena oskoruše u istočnoj Srbiji (urod 2003. godine), duljina ploda oskoruše kretala se 17,5-35,1 mm, a širina 15,5-24,9 mm. Kremer (1998) i Jovanović (2000) pišu kako se veličina ploda oskoruše kreće 20-30 mm, dok Šatalić i Štambuk (1997) navode veličinu ploda 15-30 mm. Prema Miko i Gažo (2004), prosječna širina plodova oskoruše u Republici Slovačkoj iz uroda 2001. godine kretala se od 21,4 do 27,2 mm, a prosječna duljina 23,1-32,3 mm. Relativna varijabilnost širine ploda kretala se 17-39 mm, odnosno duljina ploda 20-37 mm. Prosječna širina plodova iz uroda 2002. godine u Republici Slovačkoj, prema gore spomenutim autorima, kretala se u rasponu 18,9-30,5 mm, a relativna varijabilnost ovog svojstva 16-33 mm. Prosječna duljina plodova kretala se u rasponu 21,2-32,8 mm, a relativna varijabilnost ovog svojstva 18-38 mm. Prema Májovský (1992) širina ploda oskoruše kreće se 21,4-27,7 mm, odnosno duljina 15,0-30,0 mm, dok su prema Brindza i dr. (2009) plodovi oskoruše u prosjeku duljine 19,84-36,29 mm odnosno širine 18,9-32,58 mm. Kárpáti (1960) ističe kako su plodovi oskoruše promjera većeg od 1,5 cm rezultat selekcije. Zanimljivo je spomenuti istraživanja Végvárija (2000) u Republici Mađarskoj koji tvrdi da se plodovi oskoruše različitih boja (žuta, crvena, boje vina, smeđa) razlikuju i po obliku.

U našim istraživanjima, analizom varijance dokazana je statistički značajna razlika u duljini ploda oskoruše s obzirom na godine istraživanja odnosno lokalitete*godine. Dobiveni rezultati govore kako su plodovi oskoruše varijabilni isključivo s obzirom na duljinu. Ballian i dr. (2006) upravo pišu kako duljina ploda oskoruše najviše pridonosi razlikama između stabala te kako postoje jedinke s izrazito krupnim plodovima koje bi mogle naći primjenu u voćarstvu.

U našim istraživanjima, prosječna duljina ploda kretala se u 2003. godini 13,80-35,40 mm ili prosječno od 22,76 mm, u 2004. godini 15,22-30,55 mm ili prosječno 24,37 mm, u 2005. godini 18,22-33,96 mm ili prosječno 25,05 mm, u 2006. godini 18,15-32,84 mm ili prosječno 24,38 mm odnosno u 2007. godini 14,79-33,73 mm ili prosječno 25,05 mm. Prosječna duljina ploda oskoruše sa četiri lokaliteta u Republici Hrvatskoj iz uroda 2003. godine iznosila je 22,76 mm s rasponom 13,80-35,40 mm, što je dosta niža donja granica od one koju navode Ballian i dr. (2006) u istočnoj Srbiji. Prosječna širina ploda u 2003. godini iznosila je 22,50 mm s rasponom 22,50-30,30 mm, što se razlikuje od podataka koje navodi Ballian i dr. (2006), gdje se širina ploda kreće u rasponu 15,5-24,9 mm. S obzirom na rezultate duljine plodova oskoruše iz uroda 2001. i 2002. godine u Republici Slovačkoj, o kojima pišu Miko i Gažo (2004), može se reći kako su istraživani plodovi u Republici

Hrvatskoj puno manje donje vrijednosti, odnosno kraći, dok su gornje vrijednosti duljina ili podjednake sa onima u Slovačkoj (2006. godina) ili veće (2003, 2005. i 2007. godine).

U ovom istraživanju, prosječna širina ploda kretala se u 2003. godini 14,60-30,30 mm ili prosječno 22,50 mm, u 2004. godini 18,24-31,47 mm ili prosječno 25,20, u 2005. godini 17,69-32,42 mm ili prosječno 25,47 mm, u 2006. godini 14,06-32,08 mm ili prosječno 25,01 mm, odnosno u 2007. godini 16,96-31,92 mm ili prosječno 25,99 mm. S obzirom na rezultate širine plodova oskoruše iz uroda 2001. i 2002. godine u Republici Slovačkoj o kojima pišu Miko i Gažo (2004), može se reći kako su istraživani plodovi u Republici Hrvatskoj puno manje donje vrijednosti, odnosno uži su, dok su gornje vrijednosti širina ili podjednake sa onima u Slovačkoj (2003. godina) ili veće (2004, 2005. i 2007. godine).

U našem istraživanju prosječno najveću duljinu, za svih pet godina istraživanja, imali su plodovi oskoruše s lokaliteta N. Kapela (26,07 mm), slijede lokaliteti Ogulin (24,27 mm), Rab (22,58 mm) i N. Vinodolski (21,90 mm). Prosječno najveću širinu, za svih pet godina istraživanja, imali su plodovi oskoruše sa lokaliteta N. Kapela (25,13 mm), slijede lokaliteti Ogulin (25,09 mm), N. Vinodolski (23,97 mm) i Rab (22,93 mm). Iz iznesenoga se može zaključiti kako su duljine i širine plodova sličnije kod geografski bližih lokaliteta (N. Kapela i Ogulin odnosno Rab i N. Vinodolski). Dobivene rezultate bi trebalo dodatno istražiti, gdje bi se uključio utjecaj svih čimbenika koji utječu na dimenzije i oblik ploda. Prosječan indeks d/š ploda, za svih pet godina istraživanja, iznosio je 0,92 na lokalitetu N. Vinodolski, 0,97 na lokalitetu Ogulin, 0,99 na lokalitetu Rab i 1,03 na lokalitetu N. Kapela.

Odnos indeksa d/š ploda, u našem istraživanju, koji se kretao u rasponu 0,92-1,03 ukazuje na to da se u prosjeku radi o jabučastim plodovima oskoruše odnosno poznatoj *f. pomifera* (Hayne) Rehd. Inače svojstvo duljine ploda ujedno predstavlja osnovu za određivanje oblika ploda, manja duljina - jabučasti plodovi, a veća duljina - kruškoliki i kruškasti plodovi. Najveći raspon indeksa d/š ploda dobiven je u 2006. godini (0,79-1,61) dok je u ostalim godinama taj raspon bio približno podjednak.

Prema Kárpátiju (1960), plodovi brekinje su vrlo varijabilni, kako po veličini tako i po obliku. Iz navedenoga razloga spomenuti autor izdvaja sedam formi plodova brekinje: *typus, sphaerocarpa, pisifera, macrocarpa, microcarpa, dolichocarpa* i *pomoida.* McAllister (2005) piše kako su pojedina svojstva ploda brekinje, kao što je veličina, jako ovisni o ekološkim čimbenicima. U istraživanju morfološke varijabilnosti plodova i sjemena brekinje u Poljskoj Bednorz (2006) piše kako prosječna duljina plodova brekinje iznosi 13,92 mm (8,20-19,60 mm) odnosno širina 11,66 mm (8,20-15,50 mm). Isti autor naglašava kako su plodovi obično dulji nego širi i navodi prosječan indeks d/š ploda od 1,20 (0,87-1,68). S obzirom na oblik ploda, plodovi brekinje u Poljskoj su većinom široko obrnuto jajasti (±57%) ili okruglasti (±41%) te ponešto obrnuto jajasti, eliptični ili široko jajasti.

Prema Espahbodi i dr. (2007), prosječna duljina plodova brekinje u Iranu iznosila je 15,32 mm (12,75-18,64 mm), a prosječna širina 11,01 mm (9,46-12,62 mm). Oršanić i dr. (2009) pišu o tome kako svojstvo duljine ploda ujedno predstavlja i osnovu za određivanje oblika ploda (r=0,77). Prema Bednorzu (2006), oblik plodova i sjemena određuje se na osnovi indeksa duljina/širina i položaja najšireg dijela na plodu ili sjemenu (u odnosu na hilum) kao što je prikazano u tablici 329.

Tablica 329. Različiti oblici plodova ili sjemena u odnosu na indeks d/š i položaj najšireg dijela na plodu ili sjemenu

Oblik	Indeks d/š	Položaj najšireg dijela na plodu ili sjemenu
Okruglast	<1,5	u sredini duljine
Široko obrnuto jajast	<1,5	u gornjoj polovici duljine
Široko jajast	<1,5	u donjoj polovici duljine
Eliptičan	1,5-2,5	u sredini duljine
Obrnuto jajast	1,5-2,5	u gornjoj polovici duljine
Jajast	1,5-2,5	u donjoj polovici duljine
Duguljast	>2,5	u sredini duljine
Obrnuto suličast	>2,5	u gornjoj polovici duljine
Suličast	>2,5	u donjoj polovici duljine

Prema istom autoru morfološka svojstva koja opisuju veličinu i oblik, varijabilnija su kod sjemena u odnosu na plodove brekinje. U Republici Poljskoj, gore spomenuti autor je dokazao vrlo slabu ovisnost između geografske rasprostranjenosti brekinje i deset istraživanih morfoloških svojstava plodova i sjemena. Istraživanja u Poljskoj pokazala su kako je brekinja, za razliku od ostalih pet autohtonih vrsta roda *Sorbus* L., najvarijabilnija vrsta te kako svojstva plodova i sjemena nemaju važnu ulogu u istraživanju geografske varijabilnoasti ove vrste. Također, nije dokazana statistički značajna razlika između pojedinog svojstva i geografske širine odnosno duljine. Prema Aldasoro (1998) i McAllister (2005), pojedina morfološka svojstva plodova (oblik, boja, broj i veličina lenticela) i sjemena (oblik) imaju veliku ulogu u razlikovanju vrsta roda *Sorbus* L..

U našim je istraživanjima analizom varijance dokazana statistički značajna razlika u duljini ploda i indeksu d/š ploda brekinje s obzirom na stablo, lokalitet i godinu, dok se širina ploda statistički značajno razlikovala samo s obzirom na stablo i lokalitet. Prema rezultatima Tukeyevog testa dobivene su statistički značajne razlike u duljini i indeksu d/š ploda brekinje.

U ovim istraživanjima, prosječna duljina ploda kretala se u 2003. godini 8,60-26,00 mm ili prosječno od 14,69 mm, u 2004. godini 8,43-18,70 mm ili prosječno 13,10 mm, u 2005. godini 9,88-19,83 mm ili prosječno 13,54 mm, u 2006. godini 8,19-21,69 mm ili prosječno 13,67 mm, odnosno u 2007. godini 8,39-19,65 mm ili prosječno 13,71 mm. S obzirom na rezultate duljine plodova brekinje koje navodi Bednorz (2006), u Poljskoj od 13,92 mm, navedena duljina najsličnija je sa onoj dobivenoj u Republici Hrvatskoj iz uroda 2007. godine. Jedino je u 2004. godini prosječna duljina ploda brekinje u Republici Hrvatskoj bila veća od one koju navodi Bednorz (2006) za Poljsku. Duljina ploda brekinje bila je najveća u izrazito sušnoj 2003. godini, koja se pokazala kao godina najboljeg uroda. Zanimljiva je činjenica kako u 2004. godini duljina ploda naglo pada, nakon čega u naredne tri godine postepeno raste (urodi 2005-2007). Prosječna duljina ploda brekinje u Iranu, koju navodi Espahbodi (2007) godine, veća je od prosječne duljine dobivene u Republici Hrvatskoj u svih pet godina istraživanja.

U našim istraživanjima, prosječna širina ploda kretala se u 2003. godini 6,70-16,40 mm ili prosječno od 11,87 mm, u 2004. godini 8,37-15,69 mm ili prosječno 11,53, u 2005. godini 8,30-17,20 mm ili prosječno 11,88 mm, u 2006. godini od 8,51-16,54 mm ili prosječno 12,00 mm, odnosno u 2007. godini od 8,13-17,47 mm ili prosječno 12,04 mm. S obzirom na rezultate širine plodova brekinje koje navodi Bednorz (2006) u Poljskoj od 11,66 mm, oni su vrlo slični s našim podacima. Kao i kod duljine, najveću širinu imali su plodovi u izrazito sušnoj 2003. godini, koja se pokazala kao godina najboljeg uroda. U 2004. godini širina ploda naglo pada, nakon čega u naredne tri godine postepeno raste (urodi 2005-2007). Prosječna širina ploda brekinje u Iranu, koju navodi Espahbodi (2007) godine, manja je od prosječne širine dobivene u Republici Hrvatskoj u svih pet godina istraživanja. Može se zaključiti kako

su plodovi brekinje iz Irana više duguljasti za razliku od onih u Republici Hrvatskoj. Navedena spoznaja ide u prilog istraživanja Oršanića i dr. (2009), koji su dokazali čvrstu korelaciju između duljine ploda brekinje i nadmorske visine (r=0,67) odnosno indeksa oblika ploda i nadmorske visine (r=0,71) što znači kako se porastom nadmorske visine plodovi brekinje značajno izdužuju. Ako se uzme u obzir kako istraživana stabla brekinje u Republici Hrvatskoj rastu na nadmorskim visinama od 135-542 m, odnosno u Iranu od 1700-2400 m, jasno se vidi utjecaj nadmorskih visina na duljinu i oblik ploda.

U našem istraživanju, analizom varijance utvrđena je statistički značajna razlika u duljini ploda brekinje s obzirom na nadmorsku visinu (F=10,25, p=0,0033), visinu krošnje (F=5,34, p=0,0285 i visinu stabla (F=6,27, p=0,0186). Regresijskom analizom dobivena je pozitivna i značajna ovisnost samo između duljine ploda i visine stabala (r=0,4964), dok je povezanost između duljine ploda i nadmorske visine odnosno visine krošnje stabla laka (R=0,2611, r=0,3794). Iz toga bi razloga trebalo dodatno istražiti utjecaj nadmorske visine na veličinu i oblik ploda brekinje, uzimajući u obzir sve čimbenike koji utječu na varijabilnost plodova odnosno sjemena.

U našem istraživanju, prosječan indeks d/š ploda bio je identičan u tri godine istraživanja (2004, 2005, i 2006.) i iznosio je 1,15, dok je u 2007. godini bio za samo 0,01 manji odnosno 1,14. Najveći indeks d/š ploda brekinje dobiven je u 2003. godini (1,25), za koju je prethodno rečeno kako je bila izuzetno sušna i godina s najboljim urodom. Prosječan indeks d/š ploda brekinje u Poljskoj, prema Bednorzu (2006) iznosio je 1,19 odnosno malo više nego u Republici Hrvatskoj u 2004, 2005, 2006, i 2007. godini što znači kako su plodovi brekinje u Poljskoj prosječno malo više duguljasti. Prosječan indeks d/š ploda brekinje u Iranu, prema Espahbodi (2007) iznosio je čak 1,39 što je puno veći indeks od onog dobivenog u našim istraživanjima u svih pet kontinuiranih godina uroda (2003-2007) i govori nam kako su plodovi brekinje u Iranu značajno više duguljasti.

U našem istraživanju, prosječan indeks d/š ploda bio je potpuno identičan na lokalitetima J. Dilj i S. Dilj (1,10) odnosno Medvednica i Ogulin (1,24). Prosječan indeks na lokalitetu Korenica (1,21) vrlo je sličan onom na Medvednici i Ogulinu dok je onaj na lokalitetu Psunj iznosio 1,17. Iz iznesenoga se može zaključiti kako je prosječan indeks d/š ploda brekinje sličniji kod geografski bližih lokaliteta. Navedene činjenice bi trebalo dodatno istražiti i uključiti utjecaj svih čimbenika koji utječu na dimenzije i oblik ploda. Navedena spoznaja mogla bi se protumačiti između ostaloga i načinima rasprostiranja sjemena brekinje u prirodi. Prema Snow i Snow (1988), nije do kraja istražen način rasprostiranja sjemena brekinje u prirodi, ali vjerojatno ptice (kosovi i crvendaći) i karnivorni sisavci (lisica, kuna) imaju važnu ulogu u njegovom širenju iako rasprostiranje može biti neuspješno (loše) zbog kasnog sazrijevanja plodova i štetnog utjecaja predatora

Maciejewska-Rutkowska i Bednorz (2004) pišu kako je sjeme vrsta roda *Sorbus* L. vrlo varijabilno po veličini i obliku, čak i unutar pojedine vrste. Sjeme vrsta *S. aucuparia subs. aucuparia, S. aucuparia subs. glabrata, S. chamaemespilus, S. intermedia i S. torminalis* razlikuje se s obzirom na prosječne dimenzije, ali ipak dolazi do određenog preklapanja kad se promatra raspon varijabilnosti. Mikroskopske značajke sjemena, zajedno s veličinom i oblikom, dovoljno su pouzdane za razlikovanje i istraživanje navedenih vrsta.

U istraživanju sjemena gore navedenih vrsta roda *Sorbus* L. na području Poljske, Maciejewska-Rutkowska i Bednorz (2004) te Bednorz i dr. (2006) pišu kako prosječna duljina sjemena mukinje iznosi 4,82 mm (3,80-5,80), prosječna širina 2,31 mm (1,60-3,10), debljina 1,75 mm (1,00-2,50) odnosno indeks d/š sjemena 2,14 (1,57-2,72). Prema obliku sjemena, gore spomenuti autori navode kako je preko ±38% sjemena obrnuto suličasto ili ±26% obrnuto jajasto dok je najmanje učestao duguljasto (±20%) ili eliptično (±16%) sjeme. Također se ističe kako se sjeme mukinje, s obzirom na oblik, najviše razlikuje od ostalih šest istraživanih vrsta *(S. aucuparia subsp. aucuparia, S. aucuparia subs. glabrata, S.*

chamaemespilus, S. intermedia i S. torminalis). U istraživanju navedenih autora spominje se kako se postotak obrnuto suličastog, obrnuto jajastog, duguljastog ili eliptičnog oblika sjemena kreće 16-38%. Govori se i o tome kako je sjeme mukinje, jarebike i vrste *Sorbus intermedia* asimetričnog oblika što je rezultat nejednake tvorbe, postranih margina koje su s jedne strane konveksne, a sa druge više ili manje ravne. U našem istraživanju duljina sjemena mukinje iznosila je u 2004. godini 2,72-6,47 mm ili prosječno 4,87 mm, u 2005. godini 5,34-7,35 mm ili prosječno 6,22 mm, u 2006. godini 3,71-7,26 mm ili prosječno 5,48 mm odnosno u 2007. godini od 3,91-7,18 mm ili prosječno 5,48 mm. Duljina sjemena mukinje u Poljskoj koje navode Maciejewska-Rutkowska i Bednorz (2004), najsličnija je našim podacima iz uroda 2004. godine, dok je u stalnim godinama uroda duljina sjemena bila veća za razliku od Poljske.

U našem istraživanju širina sjemena mukinje iznosila je u 2004. godini 1,59-3,49 mm ili prosječno 2,51 mm, u 2005. godini 2,06-4,31 mm ili prosječno 2,96 mm, u 2006. godini 1,72-4,11 mm ili prosječno 2,79 mm, odnosno u 2007. godini 2,07-3,86 mm ili prosječno 2,91 mm. Širina sjemena mukinje u Poljskoj koje navode Maciejewska-Rutkowska puno je manja od širine dobivene u našim istraživanjima u sve četiri godine uroda (2004-2007).

U našem istraživanju debljina sjemena mukinje iznosila je u 2004. godini 1,19-2,45 mm ili prosječno 1,70 mm, u 2005. godini 1,63-3,15 mm ili prosječno 2,29 mm, u 2006. godini 1,17-3,05 mm ili prosječno 1,99 mm odnosno u 2007. godini 1,34-2,91 mm ili prosječno 2,07 mm. Debljina sjemena mukinje u Poljskoj koje navode Maciejewska-Rutkowska slična je debljini dobivenoj u našim istraživanjima u 2004. godini. U ostalim godinama istraživanja (2005-2007), sjeme je imalo veću debljinu u odnosu na Poljsku. Prema Bednorzu (neobjavljeni podaci), najveći stupanj varijabilnosti dobiven je upravo kod debljine sjemena koju autor tumači tako što je debljina sjemena u čvrstoj korelaciji sa brojem sjemenki u plodu a koji je izrazito varijabilan kod plodova vrsta roda *Sorbus* L. U našim istraživanjima potvrđene su navedene spoznaje.

U našem istraživanju indeks d/š sjemena mukinje iznosio je u 2004. godini 1,00-2,84 ili prosječno 1,96, u 2005. godini 1,54-2,80 ili prosječno 2,15, u 2006. godini 1,41-3,07 ili prosječno 1,99, odnosno u 2007. godini 1,19-2,53 ili prosječno 1,90. Indeks d/š sjemena mukinje u Poljskoj koje navode Maciejewska-Rutkowska sličan je našem indeksu iz uroda 2005. godine dok je u ostalim godinama istraživanja bio manji.

Prema Maciejewska-Rutkowska i Bednorz (2004) i Bednorz i dr. (2006), prosječna duljina sjemena jarebike (subsp. *aucuparia*) u Poljskoj iznosila je 3,88 mm (3,00-5,00 mm), prosječna širina 1,80 mm (1,20-2,40 mm), prosječna debljina 1,07 mm (0,70-2,10 mm) odnosno prosječan indeks d/š sjemena 2,18 (1,43-3,46). Prema obliku, više od ±85% sjemena je eliptično, ponekad je ono duguljasto (±10%) ili obrnuto jajasto (±5%), a tek pojedinačno okruglasto ili obrnuto suličasto. Spomenuti autori pišu kako je kod jarebike (obje podvrste) i vrste *Sorbus intermedia*, sjeme najčešće eliptično. Bednorz i dr. (2006) u biometrijskom istraživanju sjemena pet vrsta roda *Sorbus* L., na osnovi veličine i oblika, zaključuju kako se isključivo sjeme jarebike definitivno razlikuje od ostale četiri vrste. Aldasoro i dr. (1998) kažu kako je oblik sjemena jedna od značajnih karakteristika za razlikovanje vrsta roda *Sorbus* L.

U našim je istraživanjima duljina sjemena u 2004. godini iznosila 3,14-4,54 mm ili prosječno 3,94 mm, u 2005. godini 3,52-4,42 mm ili prosječno 4,03 mm, u 2006. godini 2,80-4,81 mm ili prosječno 3,93 mm, odnosno u 2007. godini 3,46-4,18 mm ili prosječno 3,82 mm. U odnosu na rezultate u Poljskoj, duljina sjemena jarebike u našim istraživanjima bila je nešto veća osim u 2007. godini kada je bila prosječno za 0,06 mm manja.

Širina sjemena u 2004. godini iznosila je od 1,58-2,19 mm ili prosječno 1,90 mm, u 2005. godini 1,61-2,36 ili prosječno 2,00 mm, u 2006. godini 1,16-2,20 mm ili prosječno 1,70 mm odnosno u 2007. godini 1,49-1,94 mm ili prosječno 1,69 mm. U odnosu na rezultate u

Poljskoj, širina sjemena jarebike u našim istraživanjima bila je nešto veća u 2004. i 2005. godini odnosno manja u 2006. i 2007. godini.

Debljina sjemena u 2004. godini iznosila je 0,84-1,60 mm ili prosječno 1,00 mm, u 2005. godini 0,64-1,12 mm ili prosječno 0,90 mm, u 2006. godini 0,25-9,79 mm ili prosječno 0,89 mm, odnosno u 2007. godini 0,75-1,18 mm ili prosječno 0,98 mm. U odnosu na rezultate u Poljskoj, debljina sjemena jarebike u našim istraživanjima u sve četiri godine bila je manja.

Indeks d/š sjemena u 2004. godini iznosio je 1,73-2,74 ili prosječno 2,08, u 2005. godini 01,54-2,49 ili prosječno 2,03, u 2006. godini 1,55-3,47 ili prosječno 2,34 odnosno u 2007. godini 2,02-2,53 ili prosječno 2,27. U odnosu na rezultate u Poljskoj, indeks d/š sjemena jarebike u našim istraživanjima bio je manji u 2004. i 2005. godini, a veći u 2006. i 2007. godini.

Analizom varijance nije dokazana statistički značajna razlika u svojstvima duljine, širine, debljine i indeksa d/š sjemena jarebike s obzirom na stabla, lokalitete i godine istraživanja.

Prema Ballianu i dr. (2006), duljina sjemenke oskoruše kretala se u rasponu 6,0-8,3 mm, širina sjemenke 3,9-5,4 mm, debljina sjemenke 1,5-2,1 mm odnosno indeks d/š sjemenke 1,3-1,8.

U našim je istraživanjima duljina sjemena oskoruše u 2004. godini iznosila 4,76-7,95 mm ili prosječno 6,53 mm, u 2005. godini 4,79-8,01 mm ili prosječno 6,64 mm, u 2006. godini 4,77-8,35 mm ili prosječno 6,62 mm odnosno u 2007. godini 4,66-8,14 mm ili prosječno 6,59 mm. Navedeni podaci govore kako je u istraživanjima Balliana i dr. (2006) u istočnoj Srbiji dobivena nešto niža donja granica duljine sjemena u odnosu na naša četverogodišnja istraživanja.

Širina sjemena oskoruše u 2004. godini iznosila je 3,56-6,70 mm ili prosječno 5,08 mm, u 2005. godini 3,63-6,16 mm ili prosječno 5,15 mm, u 2006. godini 1,80-7,06 mm ili prosječno 5,05 mm odnosno u 2007. godini 3,07-6,57 mm ili prosječno 5,24 mm. U istraživanjima Balliana i dr. (2006) u istočnoj Srbiji dobiven je puno veći raspon širine sjemena oskoruše u odnosu na naša četverogodišnja istraživanja. Također, spomenuti autori su dokazali kako širina sjemenke oskoruše najmanje doprinosi razlikama između stabala.

Debljina sjemena oskoruše u 2004. godini iznosila je 0,68-2,30 mm ili prosječno 1,70 mm, u 2005. godini 1,23-2,39 ili prosječno 1,73 mm, u 2006. godini 0,96-2,37 ili prosječno 1,64 mm, odnosno u 2007. godini 0,95-5,60 mm ili prosječno 1,82 mm. U istraživanjima Balliana i dr. (2006) u istočnoj Srbiji dobiven je puno veći raspon debljine sjemena oskoruše u odnosu na naša četverogodišnja istraživanja.

Indeks d/š sjemena oskoruše u 2004. godini iznosio je 0,95-1,79 ili prosječno 1,29, u 2005. godini 1,02-1,78 ili prosječno 1,29, u 2006. godini 0,91-3,75 ili prosječno 1,33, odnosno u 2007. godini 0,99-2,41 ili prosječno 1,27. U istraživanjima Balliana i dr. (2006) u istočnoj Srbiji dobivena je puno veća gornja granica indeksa d/š sjemena u odnosu na naša četverogodišnja istraživanja, što znači da je sjeme u oskoruše u istočnoj Srbiji više izduženije.

Analizom varijance nije dokazana statistički značajna razlika u svojstvima duljine, širine, debljine i indeksa d/š sjemena oskoruše s obzirom na stabla, lokalitete, godine i lokalitete*godine istraživanja što je suprotno istraživanju Balliana i dr. (2006) u istočnoj Srbiji gdje je istom statističkom analizom dobivena statistički značajna razlika između stabala i to za sedam istraživanih svojstava plodova i sjemena (duljina ploda, širina ploda, d/š ploda, duljina sjemena, širina sjemena, d/š sjemena i debljina sjemena).

Prema Maciejewska-Rutkowska i Bednorz (2004) i Bednorz i dr. (2006), duljina sjemena brekinje iznosi 6,22 mm (3,20-8,10 mm), širina 3,24 mm (1,70-5,70 mm), debljina 2,31 mm (1,10-4,20 mm) odnosno indeks d/š sjemena 1,96 (1,02-3,20 mm). Prema obliku, isti autori navode kako je ±77% sjemena obrnuto jajasto, ±12% eliptično ili ±6% obrnuto suličasto dok je sjeme rijetko široko obrnuto jajasto (±4%) i samo ponekad duguljasto ili

okruglasto. Prema istom izvoru, sjeme brekinje je većinom obrnuto jajastog oblika i vrlo rijetko asimetrično (kao i kod mukinjice). Bednorz i dr. (2006) uspoređuju sjeme pet vrsta roda *Sorbus* L. (*S. aria, S. aucuparia subsp. aucuparia, S. aucuparia subsp. glabrata, S. chamaemespilus, S. intermedia* i *S. torminalis*) u Poljskoj i pišu kako brekinja i mukinjica imaju najveće a jarebika najmanje sjeme.

U našim istraživanjima duljina sjemena brekinje u 2004. godini iznosila je 4,31-9,26 mm ili prosječno 5,94 mm, u 2005. godini 4,25-7,51 mm ili prosječno 5,52 mm, u 2006. godini 3,81-9,39 mm ili prosječno 6,13 mm, odnosno u 2007. godini 3,59-8,73 mm ili prosječno 6,27 mm. Podaci o duljini sjemena brekinje od Maciejewska-Rutkowska i Bednorz (2004) i Bednorz i dr. (2006), slični su našima iz uroda 2007. godine dok je u ostalim godinama uroda sjeme imalo prosječno nešto manju duljinu.

Širina sjemena brekinje u 2004. godini iznosila je 2,36-4,71 mm ili prosječno 3,47 mm, u 2005. godini 2,58-4,41 mm ili prosječno 3,40 mm, u 2006. godini 2,20-4,77 mm ili prosječno 3,62 mm, odnosno u 2007. godini 2,09-5,28 mm ili prosječno 3,58 mm. Podaci o širini sjemena brekinje od Maciejewska-Rutkowska i Bednorz (2004) i Bednorz i dr. (2006), manji su od naših podataka u sve četiri godine istraživanja (2004-2007).

Debljina sjemena brekinje u 2004. godini iznosila je 1,58-2,89 mm ili prosječno 2,24 mm, u 2005. godini 1,46-3,13 mm ili prosječno 2,33 mm, u 2006. godini 1,53-3,47 mm ili prosječno 2,40 mm odnosno u 2007. godini 1,35-3,35 mm ili prosječno 2,27 mm.

Podaci o debljini sjemena brekinje od Maciejewska-Rutkowska i Bednorz (2004) i Bednorz i dr. (2006) slični su našima u sve četiri godine uroda s minimalnim odstupanjima.

Indeks d/š sjemena brekinje u 2004. godini iznosio je 1,16-2,94 ili prosječno 1,72, u 2005. godini 1,22-2,26 ili prosječno 1,64, u 2006. godini 1,14-3,44 ili prosječno 1,71, odnosno u 2007. godini 1,12-2,84 ili prosječno 1,78.

Podaci o indeksu d/š sjemena brekinje od Maciejewska-Rutkowska i Bednorz (2004) i Bednorz i dr. (2006), veći su od naših u sve četiri godine istraživanja, što znači kako su plodovi brekinje u Poljskoj izduženiji.

Prema indeksu d/š sjemena brekinje u Republici Hrvatskoj, slični su lokaliteti J. Dilj (1,66) i S. Dilj (1,69), Korenica (1,75) i Psunj (1,76) odnosno Ogulin (1,81) i Medvednica (1,89). U situacijama kao što su npr. Južni i sjeverni Dilj, radi se o geografski bližim lokalitetima pa je i mogućnost za rasprostiranje sjemena pticama veća, što može biti jedan od razloga sličnog oblika sjemena.

Analizom varijance dokazana je statistički značajna razlika u duljini sjemena brekinje s obzirom na stablo, lokalitet i lokalitet*godina dok se indeks d/š sjemena statistički značajno razlikovao s obzirom na stablo i lokalitet. Tukeyev *post hock* test pokazao je statistički značajne razlike jedino u duljini sjemena brekinje. Istraživanja Bednorza i dr. (2006) pokazala su kako je sjeme brekinje najviše varijabilno u odnosu na ostalih pet vrsta roda *Sorbus* koje od prirode rastu u Poljskoj.

U literaturi ne postoje podaci o broju punih sjemenki u plodu mukinje.

Analizom varijance dokazana je ovisnost između stupnja uroda (djelomičan i pun) stabala mukinje u 2007. godini i broja punih sjemenki u plodu ($F=7,87$, $p=0,0171$), dok u ostalim godinama uroda to nije potvrđeno. Utvrđen je i statistički značajan utjecaj nadmorske visine stabala ($F=81,77$, $p=0,0120$) na broj punih sjemenki u plodu iz uroda 2003. godine. Dobivena je pozitivna i vrlo visoka korelacija između nadmorske visine i broja punih sjemenki u plodu u 2003. godini ($r=0,9761$), što bi značilo da se porastom nadmorske visine broj punih sjemenki u plodu mukinje povećava. Dobiveni rezultati mogu se povezati sa prirodnim vertikalnim pridolaskom mukinje i ekološkim uvjetima koji se mijenjaju sa porastom nadmorske visine, a pogoduju rađanju sjemenom ove vrste. Najveći broj punih sjemenki u plodu mukinje dobiven je u 2007. godini (1,8) koja je karakteristična po najboljem urodu, a zatim u 2003. godini (1,5) koja je također bila godina izuzetno dobrog uroda.

Najslabiji urodi zabilježeni su u 2005. i 2008. godini, ali i najmanji broj punih sjemenki u plodu, npr. u 2005. godini samo 0,7 komada.

Prema Iketani i Ohashi (1991) zreli plod jarebike sadrži različiti broj prilično mekanih, malih sjemenki. Raspé (2000) piše kako plod jarebike obično sadrži 1-5 potpuno razvijenih sjemenki no ponekad se može nalaziti i do 8 sjemenki u 4 pretinca ploda (npr. iz svake plodnice razvije se sjeme). Pias i Guitián (2006) nisu dobili razlike u broju sjemenki u plodu između umjetno i prirodno oprašenih cvjetova jarebike. Prema Davis (1976) i Büsgen (1929), topla ljeta utječu na formiranje plodova i povećanje broja sjemenki u plodu.

U našem istraživanju broj punih sjemenki u plodu jarebike u 2003. godini iznosio je 0,0-6,0 ili prosječno 2,3 komada, u 2004. godini 0,0-5,0 ili prosječno 1,7 komada, u 2005. godini 0,0-6,0 ili prosječno 1,8 komada, u 2006. godini 0,0-9,0 ili prosječno 3,2 komada, odnosno u 2007. godini 0,0-3,0 ili prosječno 0,7 komada. Naša istraživanja slična su gore iznesenim istraživanjima od Raspé (2000), s razlikom što su u 2006. godini, koju je karakterizirao jako dobar urod (isti kao i 2003) pronađeni plodovi i s 9 potpuno razvijenih sjemenki. S obzirom na dva istraživana lokaliteta (Plitvice i Medvednica), prosječan broj punih sjemenki u plodu jarebike bio je za 0,6 komada veći na lokalitetu Medvednica, što se donekle može objasniti činjenicom što stabla na lokalitetu Medvednica rastu u gušćoj populaciju duž rubova šume za razliku od stabala na Plitvicama koja rastu pojedinačno ili u grupi po nekoliko zajedno.

Kad je riječ o broju sjemenki u plodu oskoruše, literatura je vrlo oskudna. Prema Oršaniću i dr. (2006), broj sjemenki u plodu oskoruše u 2003. godini iznosio je od 1,35 (otok Rab) do 2,70 (N. Kapela), prosječno 1,94 komada. U 2004. godini broj punih sjemenki u plodu kretao se u rasponu od 1,45 (N. Vinodolski) do 2,26 (N. Kapela), prosječno 1,74 komada.

U ovom istraživanju, broj punih sjemenki u plodu oskoruše kretao se u 2003. godini 0,0-6,0 ili prosječno 1,9, u 2004. godini 0,0-5,0 ili prosječno 1,8, u 2005. godini 0,0-5,0 ili prosječno 2,0, u 2006. godini 0,0-7,0 ili prosječno 1,8 odnosno u 2007. godini 0,0-7,0 ili prosječno 2,1. Iz navedenoga proizlazi kako je, u petogodišnjem istraživanju, maksimalan broj punih sjemenki u plodu iznosio 7 komada (2006. i 2007). Također, primijećeni su i plodovi bez ikakvog sjemena (partenokarpija), ali takvih je bilo malo. S obzirom na istraživane lokalitete u Republici Hrvatskoj, rezultati petogodišnjeg istraživanja pokazuju kako se broj punih sjemenki u plodu oskoruše povećava, od zapadne prema istočnoj zemljopisnoj dužni. Tako je prosječan broj punih sjemenki u plodu oskoruše na lokalitetu Rab iznosio 1,6, na lokalitetu N. Vinodolski 1,8, na lokalitetu Ogulin 1,9 odnosno lokalitetu N. Kapela 2,1. Navedenu zanimljivu spoznaju trebalo bi dodatno proučiti, a u istraživanje uključiti sve čimbenike koji imaju utjecaj na formiranje sjemena u plodu.

Prema Espahbodi i dr. (2007), plod brekinje sadrži od 0,72-2,97 ili prosječno 1,91 punu sjemenku dok prosječna težina iste iznosi od 0,03-0,06 ili prosječno 0,04 g. Prema gore spomenutim autorima, broj punih sjemenki u plodu brekinje u pozitivnoj je korelaciji s ukupnim brojem sjemenki u plodu ($r=+0,587$, $p=0,001$). Dobivena je negativna korelacija između težine jedne pune sjemenke i ukupnog broja sjemenki u plodu ($r=-0,394$, $p=0,012$), odnosno pozitivna korelacija između prosječne težine jedne pune sjemenke i prosječne težine ploda ($r=+0,528$, $p=0,000$), duljine ploda ($r=+0,486$, $p=0,001$) odnosno širine ploda ($r=+0,322$, $p=0,042$). Rasmussen i Kollmann (2004) pišu kako plod brekinje u prosjeku sadrži dvije sjemenke, ali u radu ne prikazuju rezultate koji bi to argumentirali. Autori pišu kako je broj sjemenki u plodu brekinje signifikantno veći ($F=14,3$ $p=0,0002$) kod populacija u centralnim dijelovima areala (2,2±0,07) za razliku od onih na sjevernoj granici (1,9±0,07) te kako je kod populacija brekinje na rubnim dijelovima areala jako smanjena uspješnost razmnožavanja, što najvjerojatnije utječe na širenje i areal vrste. Nije dobivena signifikantno značajna razlika u veličini ploda ili suhoj tvari mesnatog usplođa obzirom na centralne i rubne dijelove areala iako se čini kako su plodovi brekinje na rubovima areala neznatno teži.

Usporedba plodova iz centralnih i rubnih dijelova areala pokazala je signifikantno veći uspjeh razmnožavanja kod centralnih populacija kada se izrazi u suhoj tvari sjemena ($F=31,1$, $p<0,0001$).

U istraživanjima Espahbodija i dr. (2007) u Iranu i Rasmussena i Kollmanna (2004) u Danskoj, odnosno na sjevernim i južnim granicama areala brekinje dobiveni su identični podaci o broju sjemenki u plodu (1,90, 1,91), dok je broj sjemenki u plodu kod centralnih populacija za 0,30 komada veći. Rohrer i dr. (1991) pišu kako se broj sjemenki u plodu brekinje kreće u rasponu 2-4 i da se taj podatak koristi u većini slučajeva kod opisa vrste. Spomenuti autor, u istraživanju potporodice *Maloideae*, naglašava kako se obično 25-50% plodnica po plodu razvije u zrelo sjeme. Prema Gabrielian (1978) i Aldasoro i dr. (1998), broj vratova tučka (2-5) je ponekad varijabilan kod većine vrsta roda *Sorbus* L. osim kod brekinje koja ima obično samo dva. Bednorz (2006) piše kako se broj sjemenki u plodu kreće u rasponu 0-6 (najčešće 2). Od 13 istraživanih populacija brekinje u Republici Poljskoj, kod pet populacija (posebno populacije "Brekinia") pronađeni su i plodovi bez sjemena. Kod većine populacija registrirane su prosječno dvije sjemenke u plodu, ali je bilo i populacija s više od 6 sjemenki u plodu. Broj sjemenki u plodu bio je u pozitivnoj signifikantnoj korelaciji s veličinom ploda i duljinom sjemena te u negativnoj korelaciji sa širinom i debljinom sjemenke. Podaci Bednorza (2006) identični su podacima Oršanića i dr. (2009) koji ističu pozitivnu i dosta čvrstu korelaciju između broja punih (zdravih) sjemenki u plodu i težine ploda ($r=0,55$) te preporučuju skupljanje krupnijih plodova brekinje iz razloga što daju značajno više punog sjemena.

U ovom istraživanju, broj punih sjemenki u plodu brekinje kretao se u 2003. godini 0,0-5,0 ili prosječno 1,5, u 2004. godini 0,0-5,0 ili prosječno 1,0, u 2005. godini 0,0-2,0 ili prosječno 0,2, u 2006. godini 0,0-4,0 ili prosječno 0,6 odnosno u 2007. godini 0,0-5,0 ili prosječno 1,2. Iz navedenoga proizlazi kako je, u petogodišnjem istraživanju, maksimalan broj punih sjemenki u plodu iznosio 5 komada (2003, 2004 i 2007). S obzirom na prosječan broj sjemenki u plodu brekinje koji navodi Espahbodi i dr. (2007) na području Irana, naši rezultati su manji u svim godinama istraživanja, a najsličniji onima iz 2003. godine, koja je za brekinju karakteristična po izuzetno dobrom urodu i kvalitetnim, mekanim plodovima koji su u potpunosti uspjeli dozoriti. Podaci Bednorza (2006) o rasponu broja sjemenki u plodu 0-6 veći su od naših petogodišnjih istraživanja (0-5), što znači da nije pronađen niti jedan plod sa 6 sjemenki. Prosjek broja sjemenki u plodu brekinje iznosio je od 0,2 u 2005. godini do 1,5 u 2003. godini, što je puno manje od onih vrijednosti o kojima piše Rasmussen i Kollmann (2004). Prema tome, za populacije brekinje u Republici Hrvatskoj mogli bi reći da su u pogledu broja punih sjemenki u plodu ispod granice raspona za centralne ($2,2\pm0,07$), ali i rubne granice areala ($1,9\pm0,07$). Ovako prosječno mali broj sjemenki u plodu brekinje u Republici Hrvatskoj može se tumačiti malom gustoćom stabala u istraživanim populacijama odnosno malim izoliranim populacijama s niskom fluktuacijom gena između susjednih populacija kao i smanjenim brojem gena. Zbog neodgovarajućih uzgojnih mjera, stabla brekinje često rastu u stresnim ekološkim uvjetima što također može rezultirati smanjenom oplodnjom.

U ovom istraživanju, analizom varijance dobivena je statistički značajna razlika u broju punih sjemenki u plodu brekinje s obzirom na lokalitete u svim godinama istraživanja što se podudara sa istraživanjima Bednorza (2006) u Poljskoj, koji piše kako je između svih istraživanih kvantitativnih svojstava plodova i sjemena, upravo u broju sjemenki u plodu dokazan najveći stupanj varijabilnosti ($CV=59,68\%$). U svakoj godini istraživanja pronađeni su plodovi brekinje bez sjemena, o čemu piše i Bednorz (2006) u Poljskoj. S obzirom na lokalitete, za petogodišnje istraživanje, broj sjemenki u plodu brekinje pada, geografski gledano od zapada prema istoku (s iznimkom J. Dilja i S. Dilja), što je suprotno oskoruši. Navedenu bi činjenicu trebalo dodatno istražiti.

Po broju punih sjemenki u plodu, za petogodišnje istraživanje, identične su jarebika i oskoruša (1,9), dok mukinja ima prosječno 1,1 odnosno brekinja samo 0,9 komada.

U literaturi nema raspoloživih podataka o težini ploda mukinje. U ovim istraživanjima, težna ploda mukinje iznosila je u 2003. godini 0,48-1,05 g ili prosječno 0,73 g, u 2004. godini 0,36-1,16 g ili prosječno 0,67 g, u 2005. godini prosječno 1,96 g, u 2006. godini 0,55-1,61 g ili prosječno 0,83, odnosno u 2007. godini 0,68-1,02 g ili prosječno 0,85 g.

Prema Herrera (1987) odnosno Snow i Snow (1988), težina ploda jarebike u svježem stanju kreće se u prosjeku 0,45-0,49 g. Kutsko i dr. (1982) navode veći raspon u težini ploda jarebike 0,20-0,68 g. Herrera (1987) piše kako težina suhe tvari ploda iznosi 114 mg.

U ovim istraživanjima, težina ploda jarebike iznosila je u 2003. godini 0,25-0,63 g ili prosječno 0,35 g, u 2004. godini 0,32-0,81 g ili prosječno 0,56 g, u 2005. godini prosječno 0,63 g, u 2006. godini 0,35-0,51 g ili prosječno 0,41, odnosno u 2007. godini prosječno 0,35 g. U odnosu na rezultate Herrera (1987) odnosno Snow i Snow (1988), plodovi jarebike u Republici Hrvatskoj su većih raspona težina (0,35-0,63 g). Prosječna težina ploda jarebike, za svih pet godina istraživanja, iznosila je 0,48 g na lokalitetu Plitvice odnosno 0,36 g na lokalitetu Medvednica.

Prema Miko i Gažo (2004), prosječna težina ploda oskoruše u Republici Slovačkoj kretala se 7,4-21,0 g. Raspon varijabilnosti svih plodova kretao se 4,9-21,8 g, dok je relativna varijabilnost težine plodova iznosila 4,3-22,3 g. Májovský (1992), kod botaničkog opisa oskoruše, piše kako težina ploda iznosi 20-30 g, što je puno veća donja granice od one koju navode Miko i Gažo (2004). Brindza i dr. (2009) pišu kako su plodovi oskoruše u prosjeku teški 4,91-18,64 g.

U ovim istraživanjima, težina ploda oskoruše u 2003. godini kretala se 3,42-17,24 g ili prosječno 7,92 g, u 2004. godini 4,65-12,20 g ili prosječno 8,37 g, u 2005. godini 7,14-11,36 g ili prosječno 9,29 g, u 2006. godini 6,69-10,49 g ili prosječno 8,72 g, odnosno u 2007. godini 8,35-12,98 g ili prosječno 10,01 g. Raspon težine plodova oskoruše u Republici Slovačkoj, o kojoj pišu Miko i Gažo (2004), je puno većih gornjih granica od naše, što znači kako u Slovačkoj postoje stabla s puno većim plodovima. Podaci o težini plodova koje prikazuje Májovský (1992) su puno veći od naših podataka. U našim istraživanjima, najteži plod oskoruše zabilježen je 2003. godine i težio je 17,24 g. U odnosu na lokalitete u Republici Hrvatskoj, za petogodišnje istraživanje, prosječna težina ploda oskoruše, kao i broj sjemenki u plodu, povećava se od zapadne prema istočnoj zemljopisnoj dužini. Prosječna težina ploda oskoruše, za petogodišnje istraživanje, na lokalitetu Rab iznosila je 7,70 g, na lokalitetu N. Vinodolski 7,92 g, na lokalitetu Ogulin 8,82 g odnosno na lokalitetu N. Kapela 10,49 g. Razloge povećanja težine ploda od zapadne prema istočnoj zemljopisnoj dužini trebalo bi dodatno istražiti, a u istraživanje uključiti sve čimbenike koji utječu na oblik i veličinu ploda.

Prema istraživanju Espahbodija i dr. (2007) u Iranu, prosječna težina ploda (4000 komada) iznosila je 1,24 g (raspon 0,89-1,71 g). Isti autor piše kako nije dobivena statistički značajna korelacija između težine ploda odnosno prsnog promjera stabla brekinje i postotka klijavosti sjemena. Težina ploda bila je u negativnoj korelaciji s prsnim promjerom stabla ($r=-0,350$, $p=0,027$). Oršanić i dr. (2009) dobili su signifikatno značajne razlike između težine ploda i prsnog promjera stabla što može upućivati na zaključak kako stabla brekinje prosječno većeg promjera daju i krupnije plodove. Navedeni autori pišu kako na težinu ploda kod brekinje veći utjecaj ima duljina ($r=0,82$) od širine ($r=0,77$). U istraživanjima Rasmussena i Kollmanna (2004) nije dobivena signifikantno značajna razlika u veličini ploda ili suhoj tvari mesnatog usplođa obzirom na centralne i rubne dijelove areala iako se čini kako su plodovi brekinje na rubovima areala neznatno teži. Usporedba plodova iz centralnih i rubnih dijelova areala pokazala je signifikantno veći uspjeh razmnožavanja kod centralnih populacija kada ga izrazimo u suhoj tvari sjemena ($F=31,1$, $p<0,0001$). I druga istraživanja dokazala su da su svojstva sjemena u najvećoj korelaciji s geografskom širinom (Dorken i dr. 2001; Jump i dr.

2003). Prema Rasmussenu i Kollmannu (2004), veća težina ploda i mesnatog usploda kod brekinje na granicama areala može se objasniti činjenicom da većina plodova na sjeveru nikad u potpunosti ne dozrijeva, zbog čega u jesen sadrže više škroba i manji postotak vlage. Općenito se može reći kako u blizini granica areala brekinje dolazi do pojave kasnije cvatnje, povećanog odbacivanja njihovog kasnijeg dozrijevanja (Fuentes 1992), sitnijih plodova i manjeg broja sjemenki u plodu (Garcia i dr. 2000), Kollmann i Pflugshaupt (2001), ali i rjeđeg plodonošenja (Pigott 1992). Istraživanja Rasmussena i Kollmanna (2004) upućuju na zaključak kako je u slučaju populacija brekinje na rubnim dijelovima areala jako smanjena uspješnost razmnožavanja što najvjerojatnije utječe na širenje i areal vrste. Prema L. Bednorzu (2007), broj i veličina plodova odnosno sjemena važni su biološka svojstva koja između mnogih drugih utječu na sposobnost generativnog razmnožavanja brekinje.

U ovom istraživanju, težina ploda brekinje u 2003. godini iznosila je 0,62-1,72 g ili prosječno 1,25 g, u 2004. godini 0,70-1,25 g ili prosječno 0,94 g, u 2005. godini 0,73-1,60 g ili prosječno 1,00 g, u 2006. godini 0,69-1,90 g ili prosječno 1,15 g, odnosno u 2007. godini 0,84-1,91 g ili prosječno 1,22 g. U odnosu na podatke Espahbodija i dr. (2007), u Iranu je prosječna težina ploda brekinje u Republici Hrvatskoj bila slična u 2003. godini (1,25 g), odnosno u 2007. godini (1,22 g), koje su karakteristične po izuzetnoj suši (vidi klimadijagrame u prilogu br. 1 na cd-u) i najboljem urodu. Plodovi brekinje imali su najveću prosječnu težinu upravo u godinama najboljeg uroda. U ostalim godinama istraživanja prosječna težina ploda bila je za 0,09-0,3 g manja od one u Iranu.

U odnosu na lokalitete, prosječno najmanju težinu, za petogodišnje istraživanje, imali su plodovi s lokaliteta Korenica (0,91 g). Ova spoznaja može se pripisati činjenici što je na području Korenice pronađeno i istraživano jedno soliterno stablo, dok na ostalim lokalitetima stabla brekinje rastu u gušćoj ili rjeđoj populaciji i bolje se međusobno oprašuju. Kod brekinje je dokazana (2006 i 2007) statistički značajna razlika ($F=102,182$, $p=0,00$; $F=11,704$, $p=0,000640$) između stupnja uroda stabala i težine ploda odnosno kod boljeg uroda plodovi su statistički značajno teži.

S obzirom na četiri istraživane vrste roda *Sorbus* L., za petogodišnje razdoblje, najveću težinu imali su plodovi oskoruše (8,82 g), slijedi težina plodova brekinje (1,08 g), mukinje (1,05 g) odnosno jarebike (0,47 g).

Iz toga proizlazi kako 1 kg plodova oskoruše ima prosječno 113 komada plodova, 1 kg plodova brekinje 926 komada, 1 kg plodova mukinje 952 komada, odnosno 1 kg plodova jarebike 2128 komada. Oršanić i dr. (2006) navode prosječno 150 komada plodova oskoruše u 1 kg što je puno veći podatak od ovoga.

U literaturi nema puno raspoloživih podataka o apsolutnoj težini sjemena mukinje. Oršanić i dr. (2006) pišu kako prosječna apsolutna težina sjemena mukinje iznosi 13.69 g.

U ovom je istraživanju aspolutna težina sjemena u 2003. godini iznosila 7,00-25,00 g ili prosječno 15,02 g, u 2004. godini 5,40-21,67 g ili prosječno 12,26 g, u 2005. godini prosječno 19,90 g, u 2006. godini 8,82-25,15 g odnosno u 2007. godini 13,83-24,85 g ili prosječno 18,81 g. Regresijskom analizom utvrđena je vrlo visoka povezanost između apsolutne težine sjemena i nadmorske visine ($r=0,9399$) odnosno apsolutne težine sjemena i visine krošnje ($r=0,9992$) mukinje. Ovu povezanost je potrebno dodatno istražiti na većem broju stabala i više lokaliteta.

Kao ni za mukinju, u literaturi nema puno raspoloživih podataka o apsolutnoj težini sjemena jarebike. Barclay i Crawford (1984) pišu kako postoji statistički značajna korelacija između povećanja nadmorske visine i smanjenja težine i vitaliteta sjemena jarebike. Oršanić i dr. (2006) pišu kako prosječna apsolutna težina sjemena jarebike iznosi 4,06 g.

U ovom istraživanju aspolutna težina sjemena u 2003. godini iznosila je 2,20-4,60 g ili prosječno 3,74 g, u 2004. godini 3,39-5,00 g ili prosječno 4,24 g, u 2005. godini prosječno 3,76 g, u 2006. godini 2,53-4,43 ili prosječno 3,37 g odnosno u 2007. prosječno 4,44 g.

Prosječna apsolutna težina sjemena jarebike, za svih pet godina istraživanja, bila je za 0,68 g veća na lokalitetu Plitvice u odnosu na Medvednicu. S obzirom da je prosječna nadmorska visina stabala na lokalitetu Plitvice 598 (585-602) m n. v., odnosno na lokalitetu Medvednica 637 (619-701) m n. v., tvrdnja od Barclay i Crawford (1984) o smanjenju težine sjemena s povećanjem nadmorske visine, u ovom je slučaju potvrđena.

U literaturi ne postoje pouzdani podaci o apsolutnoj težini sjemena oskoruše. Tako na primjer Piotti i Di Noi (2001) izvještavaju kako apsolutna težina sjemena oskoruše iznosi 31,2 g, ali ne daju nikakve dodatne informacije o sjemenu (klijavost i sl.). Prema WSL Versuchsgarten (1991) apsolutna težina sjemena oskoruše kreće se u rasponu 18-26 g uz postotak klijavosti sjemena od 50%. Navodi se i prosječan broj sjemenki u kg u rasponu 40000-55000 komada. Prema Paganová (2007), težina 1000 sjemenki oskoruše u Republici Slovačkoj u 2003 godini kretala se 23,79-32,31 g ili prosječno 32,89 g. U 2006. godini težina 1000 sjemenki iznosila je 19,50-26,50 g ili prosječno 24,81 g. Autorica piše o postojanju statistički značajne razlike u apsolutnoj težini sjemena oskoruše između stabala, kao i između godina uroda te naglašava kako se 2006. godina može smatrati manje pogodnom za razvoj sjemena oskoruše, što argumentira dobivenim manjim vrijednostima težine 1000 sjemenki kod svih stabala. Kod pojedinih stabala oskoruše u Slovačkoj dokazano ja kako su u obje godine istraživanja (2003 i 2006) imale signifikantno značajno nižu težinu 1000 sjemenki. U istraživanju morfoloških i bioloških značajki plodova i sjemena oskoruše s različitih lokaliteta u Republici Slovačkoj, u 2001. i 2002. godini, Miko i Gažo (2004) dobili su apsolutnu težinu sjemena iz uroda 2001. godine 23,41-29,03 g odnosno iz uroda 2002. godine 23,34-32,71 g. Prosječna apsolutna težina sjemena za 8 istraživanih lokaliteta u 2001. i 6 lokaliteta u 2002. godini iznosila je 27,14 g. Pojedinačna vrijednost (istraživano stablo ili genotip) apsolutne težine sjemena oskoruše kretala se od 12,5 g u 2001. godini do 34,9 g u 2002. godini, a relativna varijabilnost 1,4-37,7 g. Spomenuti autori tvrde kako relativna varijabilnost u apsolutnoj težini sjemena ovisi o genotipu (stablu) i često se koristi kao pokazatelj kvalitete sjemena. Navedena tvrdnja podudara se s istraživanjima koja su proveli Ballian i dr. (2006) na populaciji oskoruše s područja Majdanpek-Bora u istočnom dijelu Srbije i koja su pokazala postojanje značajnih morfoloških, ali i genetičkih razlika između stabala te da svako od istraživanih stabala predstavlja specifičnu individuu. U navedenoj populaciji, autori su dokazali pojavu heterozigotnih jedinki, a s obzirom na situaciju na terenu, s jakim antropogenim djelovanjem, koja usmjerava oskorušu na pojavu samooplodnje i križanja u srodstvu što vremenom vodi prema sve većem smanjenju varijabilnosti. Paganová (2007) piše o statistički značajnim razlikama u težini 1000 sjemenki obzirom na stablo i godine uroda. Oršanić i dr. (2006) navode vrijednosti apsolutne težine sjemena oskoruše u Republici Hrvatskoj u 2003. godini od 27,14 g (N. Vinodolski) do 32,79 g (N. Kapela), prosječno 29,29 g. U 2004. godini vrijednosti težine kretale su se u rasponu od 23,84 g (N.Vinodolski) do 28,48 (otok Rab), prosječno 26,28 g.

U ovim istraživanjima, apsolutna težina sjemena oskoruše iznosila je u 2003. godini 25,00-35,60 g ili prosječno 29,30 g, u 2004. godini 20,00-31,83 g ili prosječno 26,18 g, u 2005. godini 22,50-30,57 g ili prosječno 27,03 g, u 2006. godini 19,95-31,58 g ili prosječno 26,38 g, odnosno u 2007. godini 19,78-37,93 g ili prosječno 29,93 g. Prosječna apsolutna težina sjemena oskoruše o kojoj pišu Piotti i Di Noi (2001), veća od naše u svim godinama istraživanja. Prosječna apsolutna težina sjemena oskoruše u Republici Slovačkoj u 2003. godini, koju navodi Paganová (2007), veća je za 3,59 g od iste dobivene u našim istraživanjima u 2003. godini. Osim toga, razlika je i u rasponu donje i gornje vrijednosti apsolutne težine sjemena, koji je u Republici Hrvatskoj bio veći. Prosječna apsolutna težina sjemena oskoruše u Republici Slovačkoj u 2006. godini, o kojoj piše Paganová (2007), manja je za 1,57 g od iste dobivene u našim istraživanjima u 2006. godini s napomenom da je, kao i u 2003. godini, raspon donje i gornje vrijednosti apsolutne težine sjemena u Republici

Hrvatskoj veći. Prosječna apsolutna težina sjemena u Republici Slovačkoj u 2001. i 2002. godini o kojoj pišu Miko i Gažo (2004) bila je slična onoj dobivenoj u Republici Hrvatskoj u 2005. godini. Paganová (2007) piše kako je apsolutna težina sjemena svih istraživanih stabala oskoruše u Slovačkoj bila veća u 2003. godini za razliku od 2006. godine. Identične rezultate dobili smo i mi u ovim istraživanjima što znači kako je prosječna apsolutna težina sjemena oskoruše iz 2003. godine bila za 2,92 g veća nego u 2006. godini. Zanimljivo je primijetiti kako je u najboljim godinama uroda stabala oskoruše (2003. i 2007) sjeme imalo i prosječno najveću apsolutnu težinu.

Kod ove vrste dobivena je pozitivna i značajna korelacija između uroda i apsolutne težine sjemena oskoruše (r=0,52982), što bi značilo da u godinama boljeg uroda sjeme ima statistički značajnu veću apsolutnu težinu.

U literaturi je malo objavljenih podataka o apsolutnoj težini sjemena brekinje. Oršanić i dr. (2006) pišu kako je apsolutna težina sjemena brekinje u Republici Hrvatskoj u 2003. godini iznosila od 26,33 g (Psunj) do 34,73 g (Ogulin) ili prosječno 30,67 g. U 2004. godini vrijednosti težine sjemena brekinje kretale su se u rasponu od 18,81 g (Korenica) do 28,78 g (Ogulin) ili prosječno 22,38 g. Oršanić i dr. (2009) raspravljaju kako nije dokazana statistički značajna razlika u apsolutnoj težini sjemena obzirom na istraživane lokalitete u Republici Hrvatskoj. Podjednake vrijednosti apsolutne težine sjemena kod statistički značajno različitih stabala po prsnom promjeru (dobi) govore nam kako promjer odnosno dob stabla kod brekinje nema utjecaj na krupnoću odnosno apsolutnu težinu sjemena. Ipak, korelacija između težine ploda i apsolutne težine sjemena je pozitivna (r=0,42).

U ovim istraživanjima, aspolutna težina sjemena brekinje u 2003. godini kretala se 11,67-40,50 g ili prosječno 29,01 g, u 2004. godini 16,89-30,00 g ili prosječno 22,58 g, u 2005. godini 19,17-31,43 g ili prosječno 24,01 g, u 2006. godini 11,11-35,77 g ili prosječno 27,03 g odnosno u 2007. godini 17,90-36,68 g ili prosječno 26,80 g. Zanimljivo je primijetiti kako je u godini najboljeg uroda stabala brekinje (2003), sjeme imalo i prosječno najveću apsolutnu težinu. S obzirom na istraživane lokalitete u Republici Hrvatskoj, sjeme s lokaliteta Korenica imalo je prosječno, za svih pet godina istraživanja, najmanju apsolutnu težinu sjemena (21,66 g). Kao što je i prije spomenuto, na području Korenica radi se o samo jednom soliternom stablu brekinje s kojega je skupljano sjeme, dok na ostalim lokalitetima brekinja raste u gušćoj ili rjeđoj populaciji tako da je za pretpostaviti kako je samooprašivanje ovdje uzrok nešto manje vrijednosti apsolutne težine sjemena. O sličnom problemu, ali kod stabala oskoruše, piše Paganová (2007) i navodi kako su pojedina stabla koja su rasla na međusobno velikoj udaljenosti jedna od drugih imala u obje godine istraživanja (2005. i 2006) najmanju apsolutnu težinu sjemena. Čini se kako ova spoznaja, a na osnovi naših istraživanja, može vrijediti i za brekinju.

U našim istraživanjima, analizom varijance, utvrđena je statistički značajna razlika u apsolutnoj težini sjemena brekinje s obzirom na prsni promjer stabla (F=10,50, p=0,0033) odnosno visinu debla (F=3,08, p=0,0904). Regresijska analiza pokazala je pozitivnu i laku ovisnost između apsolutne težine sjemena i prsnog promjera (r=0,2659), odnosno visine debla (r=0,3386), što bi značilo da s povećanjem prsnog promjera stabla ili visine debla brekinje, apsolutna težina sjemena raste, ali ne puno.

Analizom varijance dobivena je statistički značajna razlika između aspolutne težine sjemena brekinje iz uroda 2003. godine i klijavosti istog na kraju razdoblja stratifikacije (F=2,79, p=0,1064). Regresijskom analizom dobivena je pozitivna i značajna povezanost između ovih svojstava (r=0,4005), što bi značilo kako je sjemenu veće apsolutne težine potrebno nešto kraće vrijeme stratifikacije odnosno ono značajno prije proklije. Ovi podaci u potpunosti se slažu sa istraživanjima Oršanića i dr. (2009) koji također pišu kako postoji čvrsta korelacija između apsolutne težine sjemena brekinje i njegove klijavosti na kraju stratifikacije (r=0,50).

O navedenoj tvrdnji nema podataka u literaturi osim što Espahbodi i dr. (2007) pišu kako se fiziološka svojstva sjemena brekinje razlikuju obzirom na različite stupnjeve prsnog promjera stabala ta kako je sjemenu skupljenom sa srednjedobnih stabla potrebno kraće vrijeme za svladavanje dormantnosti.

Od četiri istraživane vrste roda *Sorbus* L., prosječno najveću apsolutnu težinu, za svih pet godina istraživanja, imalo je sjeme oskoruše (27,99 g), slijedi sjeme brekinje (25,74 g), mukinje (16,91 g) odnosno jarenike (3,95 g).

U ovim je istraživanjima dobivena, između ostaloga, pozitivna i visoka korelacija između mase ploda i mase sjemena u plodu mukinje (r=0,73315), što bi značilo kako se iz krupnijih plodova dobije statistički značajno krupnije sjeme. Na masu ploda mukinje podjednak utjecaj imaju duljina (r=0,69) kao i širina ploda (r=0,63). Na masu sjemena u ukupnoj masi ploda mukinje otpada prosječno 5,58%, što je najveći postotak u odnosu na ostale tri istraživane vrste. U literaturi nema podataka o učešću mase sjemena u masi ploda mukinje pa komparacija nije moguća.

Kod jarebike je dobivena, između ostaloga, pozitivna i visoka korelacija između mase ploda i broja punih sjemenki u plodu (r=0,70023), što bi značilo da se iz krupnijih plodova dobije statistički značajno više punog sjemena. Na masu ploda jarebike podjednak utjecaj imaju duljina (r=0,92) kao i širina ploda (r=0,93).

Prema Raspé i dr. (2000), na masu sjemena u ukupnoj masi ploda jarebike otpada prosječno samo 3,4% a prema našim rezultatima nešto više, točnije 3,92%. Uglavnom se može dati generalni zaključak kako je postotno učešće mase sjemena u masi ploda jarebike prosječno vrlo nisko.

Kod oskoruše je dobivena, između ostaloga, pozitivna i visoka korelacija između mase ploda i mase sjemena u plodu (r=0,78598) te mase ploda i broja punih sjemenki u plodu (r=0,59), što se podudara s rezultatima Oršanića i dr. (2009), u kojima je kod istraživanja dva stabla oskoruše također dokazana pozitivna korelacija (r=0,69 i 0,77) mase ploda i mase sjemena u plodu te mase ploda i broja punih sjemenki u plodu (r=0,44 i r=0,64).

Rezultati ovih istraživanja od praktične su važnosti kod selekcije stabala oskoruše i skupljanja plodova za proizvodnju sadnica. Preporučuje se selekcija plodova po krupnoći odnosno skupljanje samo onih većih jer daju značajno više punog sjemena i sjeme veće apsolutne težine. To može rezultirati većim vitalitetom odnosno klijavošću sjemena, boljim preživljavanjem i većom visinom sadnica u rasadniku.

Na masu plodu oskoruše podjednak utjecaj imaju duljina (r=0,80) kao i širina ploda (r=0,88). Na masu sjemena u ukupnoj masi ploda oskoruše otpada prosječno svega 1,11%, što je još manje nego kod jarebike. Prema Brindza i dr. (2009), udio pulpe u ukupnoj masi ploda iznosi 86%.

Kod brekinje je također, između ostaloga, dobivena pozitivna i visoka korelacija između mase ploda i mase sjemena u plodu (r=0,72014) što bi značilo kako se iz krupnijih plodova dobije statistički značajno krupnije sjeme. Također je dokazana pozitivna i laka korelacija između mase ploda i broja punih (zdravih) sjemenki u plodu (r=0,39), što se donekle podudara s rezultatima Oršanića i dr. (2009), koji su također dobili pozitivnu, ali značajniju korelaciju između ovih svojstava (r=0,55).

Na masu ploda brekinje nešto veći utjecaj ima širina (r=0,80), za razliku od duljine (r=0,71) ploda. Dobivena je pozitivna visoka korelacija (veća nego kod ostalih vrsta) između duljine ploda i duljine sjemena (r=0,88), što bi značilo kako dulji plodovi imaju statistički značajno i dulje sjeme.

Na masu sjemena u ukupnoj masi ploda brekinje otpada prosječno 4,52% što je nešto manje nego kod mukinje, a više od jarebike odnosno puno više od oskoruše.

Suhu tvar i mineralni sastav plodova jarebike istraživali su Pulliainen (1978). Svježi plodovi jarebike bogati su mineralnim tvarima (10,2% pepela), posebno kalijem (15,8 mg g^{-1}) i

šećerima (17,7%). U sjemenu jarebike pronađen je visok sadržaj proteina (25,5%), masti (16,5%) te 5,5% šećara te relativno puno kalcija (2,9 mg g^{-1}) i fosfora (5,7 mg g^{-1}). Prema Herrera (1987) i Snow i Snow (1988), sadržaj suhe tvari u svježim plodovima jarebike kreće se u rasponu 19-34%, a sadržaj pepela (u odnosu na težinu u svježem stanju) između 0,55-1,7%. Popov (1990) piše kako se gustoća krošnje, urod, boja ploda i kemijski sastav plodova jarebike razlikuje s obzirom na zemljopisnu širinu (od sjevera prema jugu).

U našim istraživanjima, sadržaj suhe tvari u plodovima jarebike iznosio je 77,51% što je puno više od podataka koje navode Herrera (1987) i Snow i Snow (1988). S obzirom na učešće pojedinih elemenata u plodovima jarebike, najviše ima kalija (16,50 mg/g), što se podudara sa podacima od Pulliainena (1978). Poslije kalija po učešću elemenata u plodovima jarebike slijedi dušik (5,99 mg/g), fosfor (1,57 mg/g), kalcij (1,20 mg/g), magnezij (0,66 mg/g) odnosno sumpor (0,57 mg/g). Sadržaj je kalcija i fosfora u našim istraživanjima bio značajno manji od vrijednosti koje navodi Pulliainen (1978).

Brindza i dr. (2009) pišu o odličnim hranjivim vrijednostima u plodu oskoruše, koji sadrže nekoliko lako probavljivih monosaharida, ugljikohidrata i vezanih iona metala. Prema istim autorima, plodovi oskoruše sadrže više kationa od jabuke i kruške. Sadržaj kalija i kalcija je 3-4 puta veći u plodovima oskoruše za razliku od jabuke i kruške. U našim istraživanjima, plodovi oskoruše sadržavali su prosječno također najviše kalija (12,80 mg/g), zatim dušika (2,72 mg/g), kalcija (0,90 mg/g), fosfora (0,66 mg/g), magnezija (0,30 mg/g) i najmanje sumpora (0,27 mg/g). Sadržaj suhe tvari u plodu oskoruše iznosio je 67,16%, što je vrlo slično plodovima mukinje i brekinje.

Procjenom vitaliteta sjemena mukinje bavilo se malo autora. Prema Jensenu (2003), kod nekih vrsta roda *Sorbus* L. u kasnijoj fazi zriobe plodova može doći do povećanja vitaliteta sjemena i sadnica u rasadniku, zbog čega autor preporučuje njihovo kasnije skupljanje. Oršanić i dr. (2006) pišu kako se u 2003. godini vitalitet sjemena mukinje kretao od 0,00% (Medvednica) do 87,50% (Krasno i Gospić) ili prosječno 58,50%. U 2004. godini vitalitet je iznosio od 42,50% (Gospić) do 60,00 % (Plitvice) ili prosječno 50,00%.

U našim istraživanjima, vitalitet sjemena mukinje u 2003. godini iznosio je 0,0-87,5% ili prosječno 58,5%, u 2004. godini 42,5-60,0% ili prosječno 50,0%, u 2006. godini 50,0-70,0% ili prosječno 59,2%, odnosno u 2007. godini 80,0-100,0% ili prosječno 93,8%. Prosječni vitalitet sjemena mukinje za sve četiri godine istraživanja iznosio je 68,0%. Navedeni podaci vitaliteta mukinje za 2003. i 2004. godinu u potpunosti se podudaraju s istraživanjima Oršanića i dr. (2006). Zanimljivo je naglasiti kako je u 2007. godini, koja je za mukinju bila godina najboljeg uroda, dobiven i najveći postotak vitalnog sjemena. S obzirom na lokalitete, postotak vitaliteta sjemena smanjuje se, geografski gledano, od zapadne prema istočnoj zemljopisnoj dužini. Tako je prosječni četverogodišnji (2003, 2004, 2006 i 2007) vitalitet sjemena mukinje na lokalitetu Krasno iznosio 76,9%, na lokalitetu Gospić 71,3%, na lokalitetu Plitvice 70,9% odnosno na lokalitetu Medvednica 40,0%. Razloge ove zanimljive pojave trebalo bi dodatno istražiti na više lokaliteta i stabala.

Procjenom vitaliteta sjemena jarebike bavila se nekolicina autora. Gabrielian (1961) za jarebiku piše kako klimatski čimbenici utječu na cvatnju i rađanje vitalnim sjemenom. Barclay i Crawford (1984) pišu kako se vitalitet sjemena jarebike smanjuje s povećanjem nadmorske visine. Sperens (1997) piše o postojanju samooprašivanja kod jarebike te kako je postotak vitalnog sjemena manji kod inbridinga (križanja u srodstvu) u odnosu na slobodno oprašivanje. Prema Oršaniću i dr. (2006), vitalitet sjemena jarebike u 2003. godini iznosio je od 65,00% (Plitvice) do 80,00% (Medvednica) ili prosječno 72,50%. Vitalitet sjemena u 2004. godini s lokaliteta Plitvice iznosio je 95,00%.

U našim istraživanjima, vitalitet sjemena jarebike u 2003. godini iznosio je 65,0-80,0% ili prosječno 72,5%, u 2004. godini prosječno 95,0%, odnosno u 2006. godini 90,0-92,5% ili prosječno 91,3%. Prosječni vitalitet sjemena jarebike za sve tri godine istraživanja iznosio je

84,5%, što je dosta više nego kod mukinje. Vitalitet sjemena u 2004. godini treba uzeti s rezervom budući je sjeme skupljeno samo s lokaliteta Plitvice.

S obzirom kako stabla jarebike na lokalitetu Medvednica rastu prosječno na samo 39 m većoj nadmorskoj visini za razliku od stabala na lokalitetu Plitvice, tvrdnje Barclay i Crawford (1984) o smanjenju vitaliteta sjemena s povećanjem nadmorske visine, u ovom slučaju nisu dokazane. Štoviše, u dvije godine istraživanja (2003 i 2006), dobiven je veći vitalitet sjemena jarebike na lokalitetu Medvednica. Prosječni vitalitet sjemena, za trogodišnje razdoblje istraživanja (2003, 2004 i 2006), bio je 4,2% veći na lokalitetu Medvednica u odnosu na lokalitet Plitvice.

Procjenom vitaliteta sjemena oskoruše nije se bavilo puno autora. Prema Oršaniću i dr. (2006), vitalitet sjemena oskoruše u 2003. godini kretao se od 27,50% (otok Rab) do 100,00 % (N.Kapela) ili prosječno 77,50%. U 2004. godini vitalitet oskoruše iznosio je od 55,00% (Ogulin) do 97,50% (N.Vinodolski) ili prosječno 80,00%. U našim istraživanjima, vitalitet sjemena oskoruše iznosio je u 2003. godini 27,5-100,0% ili prosječno 77,5%, u 2004. godini 55,0-97,5% ili prosječno 80,0%, u 2005. godini 97,0-99,0% ili prosječno 98,0%, u 2006. godini 87,5-100,0% ili prosječno 91,9% odnosno u 2007. godini 95,0-100,0% ili prosječno 96,9%. Navedeni podaci vitaliteta koje navode Oršanić i dr. (2006) u 2003. i 2004. godini u potpunosti se poklapaju s našim istraživanjima. Najveći vitalitet u 2005. godini (98,0%) treba uzeti s rezervom, budući je sjeme skupljano samo s dva lokaliteta. U odnosu na lokalitete, prosječno najveći vitalitet, za petogodišnje razdoblje istraživanja (2003-2007), imalo je sjeme oskoruše s lokaliteta N. Vinodolski (96,9%). Ovako visok vitalitet sjemena oskoruše na lokalitetu N. Vinodolski može se objasniti činjenicom da stabla na području N. Vinodolskog rastu u gušćoj populaciji unutar prirodnog areala vrste u Republici Hrvatskoj za razliku od stabala na području Ogulina, koja su uglavnom sađena u voćnjacima i rastu kao soliteri ili u grupi po dva stabla zajedno. Danas su ti voćnjaci uglavnom napušteni, a većina stabla je u zreloj dobi. Upravo o ovoj problematici pišu Savolainen i Kuittinen (2000) i ističu kako se kod oskoruše u većini slučajeva radi o pojedinačnim stablima, odnosno populacijama pojedinačnih stabala na širem području, koja su tu dospjela djelovanjem čovjeka, te je vjerojatno da ovu vrstu karakterizira pojava samooplodnje i postojanje razlika u vitalnosti samooplodnog i stranooplodnog sjemena kao i pojava depresije u rastu mladih biljaka, što se kasnije odražava i na populaciju.

Procjenom vitaliteta sjemena brekinje nije se bavilo puno autora. Prema Oršaniću i dr. (2006), vitalitet sjemena brekinje u 2003. godini iznosio je od 67,50% (Medvednica) do 85,00% (Korenica) ili prosječno 73,60%. Sjeme brekinje s lokaliteta Psunj u 2004. godini imalo je najmanji vitalitet (67,50%) dok je najveći (90,0%) dobiven na lokalitetu Ogulin. Prosječni vitalitet sjemena brekinje u 2004. godini iznosio je 82,50%.

U našim istraživanjima, vitalitet sjemena brekinje iznosio je u 2003. godini 67,5-85,0% ili prosječno 73,6%, u 2004. godini 67,5-95,0% ili prosječno 82,5%, u 2006. godini 87,5-97,5% ili prosječno 91,7% odnosno u 2007. godini 82,5-97,5% ili prosječno 90,0%. Navedeni podaci vitaliteta koje navode Oršanić i dr. (2006) u 2003. i 2004. godini poklapaju se s našim istraživanjima. Najveći vitalitet sjemena brekinje dobiven je u 2006. godini, koja je po procijeni stupnja uroda, poslije 2003. godine, najbolja godina. S obzirom na lokalitete, prosječno najveći vitalitet sjemena brekinje za četverogodišnje istraživanje dobiven je na lokalitetu J. Dilj (99,3%). Ovako visok vitalitet sjemena mogao bi se pripisati starosti stabala budući da na području J. Dilja rastu uglavnom mlada i vitalna stabla s kojih je skupljano sjeme. Ovdje treba spomenuti dosta visok prosječni vitalitet sjemena soliternog stabla brekinje na lokalitetu Korenica koji je za četverogodišnje razdoblje (2003, 2004, 2006 i 2007) istraživanja iznosio 88,8%.

Ako promatramo sve četiri istraživane vrste i sve godine istraživanja, onda je prosječno najveći vitalitet imalo sjeme oskoruše (89,3%), slijedi sjeme jarebike (84,5%), brekinje (83,5%) odnosno mukinje (68,0%).

Prema ISTA (2006), za svladavanje dvostruko dormantnog sjemena vrsta roda *Sorbus* L. potrebna je stratifikacija u trajanju od 4 mjeseca (120 dana) na temperaturi od 3-5ºC. Nakon stratifikacije vrši se 28-dnevno ispitivanje laboratorijske klijavosti na promjenjivim temperaturama od 20 i 30ºC.

Laboratorijskom klijavošću sjemena mukinje nije se bavilo puno autora, tako da su podaci u literaturi vrlo oskudni. Oršanić i dr. (2006) pišu kako laboratorijska klijavost sjemena mukinje iz uroda 2003. iznosi od 3,00% (Medvednica) do 79,00% (Krasno) ili prosječno 48,61%, a sjemena iz uroda 2004. godine od 40,00% (Plitvice) do 53,00% (Krasno) ili prosječno 47,50%.

U našim istraživanjima, laboratorijska klijavost sjemena mukinje iz uroda 2003. godine iznosila je 3,0-79,0% ili prosječno 48,6%, iz uroda 2004. godine 35,0-39,9% ili prosječno 37,5% odnosno iz uroda 2007. godine 53,0-80,0% ili prosječno 66,3%. Navedeni podaci o vitalitetu sjemena mukinje u 2003. i 2004. godini vrlo su slični podacima od Oršanića i dr. (2006).

Laboratorijskom klijavošću sjemena jarebike nije se bavilo puno autora tako da su podaci u literaturi vrlo oskudni. Prema Oršaniću i dr. (2006), laboratorijska klijavost sjemena jarebike iz uroda 2003. godine kretala se od 15,00% (Plitvice) do 30,00% (Medvednica) ili prosječno 22,50%, dok je sjeme s lokaliteta Plitvice iz 2004. godine imalo klijavost od 63,00%.

U našim istraživanjima, laboratorijska klijavost sjemena iz uroda 2003. godine iznosila je 15,0-30,0% ili prosječno 22,5%, odnosno u 2004. godini prosječno 45,0%, što se u potpunosti poklapa s rezultatima Oršanića i dr. (2006).

Laboratorijskom klijavošću sjemena oskoruše također se nije bavilo puno autora. Oršanić i dr. (2006) za sjeme oskoruše iz uroda 2003. godine pišu kako je na kraju testa klijavosti proklijalo od 20,00% (otok Rab) do 97,50% (N. Vinodolski) ili prosječno 82,15 %, a sjeme iz uroda 2004. od 52,00% (Ogulin) do 98,00% (N. Vinodolski) ili prosječno 74,75%.

U ovim istraživanjima laboratorijska klijavost sjemena iz uroda 2003. godine iznosila je 20,0-97,5% ili prosječno 82,1%, u 2004. godini 36,0-81,0% ili prosječno 79,3% odnosno u 2007. godini 78,0-80,0% ili prosječno 79,3% što se približno poklapa sa rezultatima Oršanića i dr. (2006).

O laboratorijskoj klijavosti sjemena brekinje također se ne zna puno iz literature. Prema Oršaniću i dr. (2006), sjeme brekinje iz uroda 2003. godine imalo je klijavost od 33,00 % (Medvednica) do 80,00% (Korenica) ili prosječno 55,96%, a sjeme iz uroda 2004. od 57,00% (Psunj) do 85,00% (Ogulin) ili prosječno 72,31%.

U ovim istraživanjima laboratorijska klijavost sjemena iz uroda 2003. godine iznosila je od 33,0-80,0% ili prosječno 56,0%, u 2004. godini 41,0-66,0% ili prosječno 52,7%, odnosno u 2007. godini 72,0-87,0% ili prosječno 80,6%, što se donekle poklapa s rezultatima Oršanića i dr. (2006). Najveću laboratorijsku klijavost iz uroda 2003. godine imalo je sjeme oskoruše (82,1%), a najmanju sjeme jarebike (22,5%). Najveću laboratorijsku klijavost iz uroda 2004. godine imalo je, kao i 2003. godine, sjeme oskoruše (57,8%), dok je najmanju klijavost imalo sjeme mukinje (37,5%), a ne jarebike.

Najveću laboratorijsku klijavost iz uroda 2007. godine imalo je sjeme brekinje (80,6%), a najmanju sjeme mukinje (66,3%). Kod mukinje, oskoruše i brekinje, u godini s najboljim urodom dobivena je i najveća laboratorijska klijavosti sjemena dok kod jarebike to nije dokazano.

Ako promatramo sve četiri istraživane vrste i tri godine istraživanja (2003, 2004 i 2007), onda je prosječno najveću laboratorijsku klijavost imalo sjeme oskoruše (71,3%), slijedi sjeme brekinje (64,9%), mukinje (53,2%) odnosno jarebike (30,0%).

Kod sve četiri vrste dobivene su vrlo visoke korelacije između energije klijavosti sjemena u laboratoriju i ukupne laboratorijske klijavosti. Tako je kod mukinje korelacija iznosila r=0,99715, kod jarebike r=0,99980, kod oskoruše r=0,93300, odnosno kod brekinje r=0,99526. Ovako visoke korelacije dokaz su da je dormantnost sjemena svih četiriju vrsta uspješno savladana po uvjetima stratifikacije navedenim u materijalima i metodama rada.

Regent (1980) piše kako vrste roda *Sorbus* L. imaju dvostruko dormantno sjeme uzrokovano nerazvijenim embrijem i nepropusnom sjemenom ljuskom. Prema Barclay i Crawford (1984), Flemion (1931), Taylor i Gerrie (1987) i Zentsch (1970), svježe sjeme vrsta roda *Sorbus* L. neće odmah proklijati; potrebno mu je dulje razdoblje naknadnog dozrijevanja uključujući i hladnu stratifikaciju. Nikolaeva (1967) piše o sposobnosti klijanja sjemena vrsta roda *Sorbus* L. na niskim temperaturama i u vlažnim uvjetima (stratifikacija). Winkler (1999) piše kako sjeme oskoruše i brekinje klija za vrijeme umjetne stratifikacije, u tami. Prema Lenartowiczu (1988), sjeme svih vrsta roda *Sorbus* L. ima probleme s klijanjem, što bi moglo ukazati na pojavu relativno velike dormantnosti embrija, što je jedan od mehanizama eliminacije embrija (jedinki) nastalih samooplodnjom i eventualno križanjem u srodstvu. Piagnani i Bassi (2000) pišu kako je za savladavanje dormantnosti sjemena vrsta roda *Sorbus* L. potrebna hladno vlažna stratifikacija u trajanju od 3-9 mjeseci. Harris i Stein (1974) ističu kako sjeme vrsta roda *Sorbus* L. bez predsjetvene pripreme neće u potpunosti proklijati u prvoj godini te kako netretirano sjeme zadržava dormantnost dulje vrijeme i klije naredne godine. Starija istraživanja iz Sjedinjenih Država (USDA FS 1948) govore kako staro sjeme vrsta roda *Sorbus* L. lošije klije i često preleži, a isto se odnosi i na sjeme koje ostaje na stablu kroz zimu. Prema Young i Young (1992), sjeme vrsta roda *Sorbus* L. zahtijeva 60 ili više dana hladne stratifikacije u vlažnom pijesku, mahovini, zemlji ili nekom drugom supstratu, pri temperaturi od 1-5 ºC. Barem tri vrste, a posebno jarebika, u potpunosti su proklijale kada su držane na vlažnom i na temperaturi stratifikacije kroz 60 do 150 ili više dana. Piotto i Di Noi (2001) za sjeme vrsta roda *Sorbus* L. ističu kako se ono može sijati odmah nakon skupljanja bez predsjetvene pripreme ili krajem zime-početkom proljeća nakon 2-4 tjedna tople i 12-16 tjedana hladne stratifikacije. Autori navode kako se u većini slučajeva koristi samo prirodna stratifikacija (u jamama), a samo ponekad prije sjetve hladna stratifikacija u hladnjaku u trajanju od 8-16 tjedana. Sjetva nedormantnog (prethodno stratificiranog) sjemena vrši se krajem zime-početkom proljeća kada postoje značajne temperaturne oscilacije (hladne noći/ topli dani). Ako je temperatura tla previsoka, sjetva u kasno proljeće može dovesti do sekundarne dormantnosti sjemena. Prema ISTA Pravilima (2006), za svladavanje dvostruko dormantnog sjemena vrsta roda *Sorbus* L. potrebna je stratifikacija u trajanju od 4 mjeseca (120 dana) na temperaturi od 3-5ºC. Prema Regentu (1980) dormantnost se može svladati vlažnim stratificiranjem, najprije toplim, a kasnije hladnim. Preporučuje se tretiranje sjemena prije sjetve na nekoliko načina, ovisno o vrsti. *Sorbus aria*: sjeme, pomiješano s pijeskom, držati na otvorenom, u jami dubokoj 50 cm, od trenutka sabiranja sve do sjetve u proljeće ili kasnije dobiveno sjeme držati u stratifikatu s pijeskom, u sanducima, kroz 200-210 dana, na 0ºC-5ºC. *Sorbus aucuparia*: držati sjeme 90 dana u vlažnom stratifikatu s vlažnim kiselim tresetom (pH4) na cca 0ºC ili, ako je sjeme čuvano 6 mj., "na suho", držati kroz 60-80 dana u istim uvjetima. Sjeme vrste *Sorbus domestica* i *Sorbus torminalis* tretiraju se poput sjemena vrste *Sorbus aria*. Dirr i Heuser, Jr (1987) za sjeme mukinje navode kako ima dormantan embrio i prije sjetve potrebna su mu četiri mjeseca hladne stratifikacije. Drugi način je jesenska sjetva nestratificiranog sjemena. Prema navedenim autorima dobra klijavost sjemena mukinje postiže se nakon 3 mjeseca tople i 3 mjeseca hladne stratifikacije. Za sjeme jarebike pišu kako ima dormantan embrio ta kako hladna stratifikacija u trajanju 2-4 mjeseca

povećava klijavost sjemena. Ukoliko se svježe očišćeno sjeme jarebike odmah posije, ono neće proklijati a odlična klijavost postiže se nakon tri mjeseca hladne stratifikacije. Tijekom dugačkog razdoblja hladne stratifikacije, klijavost započinje još za vrijeme stratifikacije (pojava radikule). Stilinović (1987) piše kako se sjeme jarebike sije odmah po čišćenju ili se čuva "na suhom" i tri mjeseca prije sjetve stratificira na temperaturama između 1ºC i 8ºC. Što je temperatura bliže nuli, to se dormantnost brže svladava. Za sjeme oskoruše predlaže stratifikaciju od branja do vremena sjetve u proljeće na temperaturi oko 4ºC. Raspé (2000) piše kako je stratifikacija sjemena jarebike na temperaturi od 2ºC dovoljna za svladavanje nerazvijenog embrija i nepropusne sjemene ljuske. Chalupa (2002) piše kako je osnovni način razmnožavanja jarebike sjemenom koje prije klijanja treba stratificirati dulje vrijeme (5-7 mjeseci u vlažnom pijesku). Prema Devillezu (1979), za postizanje najbolje klijavosti sjemena jarebike potrebna je stratifikacija u trajanju od 6 mjeseci. Isti autor piše kako se čini da svjetlo povećava klijavost sjemena za vrijeme hladne stratifikacije te kako nadmorska visina utječe na duljinu hladne stratifikacije potrebne za savladavanje dormantnosti. Tako je sjemenu sa nižih nadmorskih visina potrebno dulje vrijeme hladne stratifikacije. Zanimljivo je i istraživanje spomenutog autora s hladnom stratifikacijom sjemena jarebike u plodu koje je pokazalo da takav način dovodi do sekundarne dormantnosti sjemena, zbog čega je sama metoda neučinkovita. Devillez (1979) također piše kako je za svladavanje dvostruke dormantnosti sjemena jarebike dovoljna temperatura od 2ºC te kako je sjeme jarebike počelo s klijanjem nakon 50 dana hladne stratifikacije, dok je samo klijanje trajalo od 50 do 190 dana, što pokazuje na postojanje varijabilnosti sjemena u pogledu potrebe za hladnom stratifikacijom odnosno varijabilnosti u stupnjevima dormantnosti unutar jedne partije sjemena. Barclay i Crawford (1984) u jednom istraživanju pišu o početku klijanja sjemena jarebike nakon 126 dana stratifikacije (s klijavošću manjom od 10%) jedino kod tri partije sjemena s nižih nadmorskih visina (8, 102 i 402 m). Spomenuti autori došli su do spoznaje kako nadmorska visina provenijencije sjemena kod jarebike utječe na duljinu trajanja njegove stratifikacije (2ºC) koja je neophodna za savladavanje dormantnosti. Kod populacija jarebike s viših nadmorskih visina, sjeme najbolje klija nakon 6-12 tjedana stratifikacije za razliku od sjemena s nižih nadmorskih visina gdje je potreban dulji period stratifikacije. Prema Saebø i Johnsen (2000), sjeme jarebike karakterizira dugi period dormantnosti koja se na umjetan način rješava stratifikacijom u hladnim prostorima na temperaturi od 4ºC kroz pet mjeseci. Grime i dr. (1988) pišu kako se jarebika većinom razmnožava sjemenom koje klije prvog ili drugog proljeća nakon otpadanja. Prema Meier-Dinkel (1998), sjeme oskoruše se dva i pol mjeseca prije sjetve stavlja u vlažni pijesak i drži u hladnjaku na temperaturi od +4ºC a nakon stratifikacije određeni postotak sjemena može proklijati. Paganová (2007) piše kako se sjeme oskoruše mora ispirati od mesnatog usploda u tekućoj vodi ali i 20%-tnoj otopini natrijevog hipoklorita (NaClO), a zatim stratificirati u supstratu zasićenom do 60% kapaciteta za vodu. Spomenuta autorica je u jednom istraživanju iz 2003. godine, za stratifikaciju sjemena oskoruše, koristila mokri perlit koji je zajedno sa sjemenom 12 tjedana držala u hladnjaku na konstantnoj temperaturi od 4ºC. Tijekom stratifikacije sjeme je redovito tretirano otopinom fungicida (Previcur). Unatoč ovakvom načinu predsjetvene pripreme (stratifikacije), sjeme nije proklijalo narednog proljeća, već je preležalo godinu dana. Sjeme oskoruše sije se u jesen, po mogućnosti odmah nakon skupljanja, bez predsjetvene pripreme ili se stratificira toplo-vlažnim postupkom i sije krajem zime-početkom proljeća. Ponekad se primjenjuje samo hladna stratifikacija (Piotto i Di Noi 2001). Miko i Gažo (2004) pišu kako period stratifikacije sjemena oskoruše od 10-14 tjedana koji se spominje u literaturi nije dovoljan iz razloga što pojedine sjemenke prokliju drugoga proljeća nakon sjetve (preleže u tlu). Paganová (2007) ističe kako način predsjetvene pripreme sjemena kod oskoruše značajno utječe na rasadničku klijavost. Prema Gordonu (1982), sjeme brekinje prije klijanja, poput sjemena mnogih drugih vrsta iz porodice *Rosaceae*, zahtjeva period od neka tri mjeseca stratifikacije na

temperaturama oko 0ºC. Roper (1993) piše kako na nekim mjestima na području Velike Britanije gdje su zime u prosjeku dulje i hladnije od većine teritorija Britanije, sjeme brekinje normalno klija narednog proljeća nakon dozrijevanja, dok u ostalim područjima često treba dvije ili više godina.

Za svladavanje dvostruke dormantnosti sjemena četiri vrste roda *Sorbus* L. s područja Republike Hrvatske dovoljnim se pokazalo samo 105 dana stratifikacije odnosno 15 dana manje nego što predlažu Pravilia ISTA (2006).

Kao što pišu Nikolaeva (1967) i Winkler (1999), u našim je istraživanjima sjeme sve četiri vrste roda *Sorbus* L. više ili manje proklijalo na niskim temperaturama pri kraju razdoblja stratifikacije.

Istraživanja na sjemenu oskoruše od Meier-Dinkel (1998) pokazala su se kao točna. Kada se govori o duljini stratifikacije sjemena, tada brojni autori daju vlastite podatke, no oni se odnose na različite uvjete i načine stratifikacije. Kao supstrat za stratifikaciju sjemena sve četiri vrste roda *Sorbus* L., u svih pet godina istraživanja, korišten je sterilni aluvijalni kvarcni pijesak (tzv. dravski pijesak). Prednost pijeska je njegova prozračnost, što usporava razvoj mikroba, a sjeme se na kraju stratifikacije vrlo lako odvaja od njega.

U našim istraživanjima, prosječna klijavost sjemena mukinje na kraju razdoblja stratifikacije u 2003. godini iznosila je 20,9%, u 2004. godini 16,7%, u 2005. godini 18,5%, u 2006. godini 0,6% odnosno u 2007. godini 11,3% što dokazuje da su metoda i uvjeti stratifikacije dobri. Zanimljivo je napomenuti kako je u jednoj od najboljih godina što se tiče uroda stabala mukinje (2003), postotak proklijalog sjemena na kraju razdoblja hladne stratifikacije bio najveći (20,9%). To upućuje i na smanjenu dormantnost sjemena mukinje u godinama dobrog uroda, no navedenu bi spoznaju trebalo dodatno istražiti. Nije jasno zbog čega je u 2006. godini, s ne tako lošim urodom, na kraju razdoblja hladne stratifikacije, isklijalo samo 0,6% sjemena. Prosječna klijavost sjemena mukinje na kraju razdoblja stratifikacije, za svih pet godina istraživanja iznosila je 11,5%, što je optimum (prema Suszka, 1996) za sjetvu u rasadniku. Tijekom trajanja stratifikacije nisu primijećeni nikakvi problemi. Pri kraju stratifikacije, sjeme i ostale vanjske uvjete, treba češće kontrolirati zbog mogućnosti pretjeranoga izduživanja primarnog korijena. Pretjerano dugački primarni korijen nije poželjan iz razloga što je takvom sjemenu otežana sjetva, korijen se može lako odlomiti (krhak je), a na sadnicama u rasadniku može doći do zakrivljenosti u području vrata korijena što spada u trajne i nepoželjne deformacije.

Dokazana je pozitivna i vrlo visoka korelacija (r=0,90681) između klijavosti sjemena mukinje nakon 110 dana stratifikacije (urod 2003) i nadmorske visine stabala, što bi značilo kako se povećanjem nadmorske visine smanjuje dormantnost sjemena odnosno skraćuje potrebno vrijeme stratifikacije. Sličnog istraživanja sa sjemenom mukinje u literaturi nema pa je onemogućena usporedba. Devillez (1979) je istraživao sjeme jarebike i došao do sličnog zaključka kao i u ovom istraživanju, a koji glasi kako je sjemenu s nižih nadmorskih visina potrebno dulje vrijeme hladne stratifikacije.

Pretpostaviti je kako je i sjemenu mukinje s viših nadmorskih visina, gdje su klimatski uvjeti puno ekstremniji potrebno kraće vrijeme za svladavanje dormantnosti. Ovo je zanimljiva spoznaja koju je potrebno dodatno istražiti na više vrsta roda *Sorbus* L. i na više lokaliteta s različitim nadmorskim visinama.

U našim istraživanjima, prosječna klijavost sjemena jarebike na kraju razdoblja stratifikacije u 2003. godini iznosila je 10,9%, u 2004. godini 14,3%, u 2005. i 2006. godini 0,0% odnosno u 2007. godini 33,3%. Prosječna klijavost sjemena jarebike na kraju razdoblja stratifikacije, za svih pet godina istraživanja, iznosila je samo 3,9%, što nije dovoljno dobar postotak za kvalitetnu i sigurnu rasadničku proizvodnju. Postotak klijavosti sjemena u stratifikatu bi, prema Suszka i dr. (1996), trebao iznositi od 5-10%. Stoga za sjeme jarebike predlažemo nešto dulje razdoblje hladne stratifikacije od one koja je korištena u ovim

istraživanjima i koju propisuju pravila ISTA. Možda je za sjeme jarebike s nešto nižih nadmorskih visina kakve su u Republici Hrvatskoj dovoljan period stratifikacije od 126 dana o kojem pišu Barclay i Crawford (1984). U godinama najboljeg uroda stabala jarebike (2003 i 2006) sjeme ili uopće nije proklijalo na kraju razdoblja stratifikacije ili postotak klijavosti nije bio najveći, što je suprotno sjemenu mukinje. Štoviše, najbolju klijavost na kraju razdoblja stratifikacije imalo je sjeme jarebike iz 2007. godine, koja je po stupnju uroda bila vrlo loša. Nije poznato zbog čega u dvije kontinuirane godine istraživanja (2005 i 2006) niti jedna sjemenka jarebike nije proklijala na kraju razdoblja hladne stratifikacije. Objašnjenje se možda nalazi u gore iznesenim rezultatima istraživanja Devilleza (1979) koja kažu kako je za postizanje najbolje klijavosti potrebna stratifikacija sjemena u trajanju od 6 mjeseci ili prema Chalupa (2002) 5-7 mjeseci. U našem istraživanju nije dobiven utjecaj nadmorske visine na duljinu hladne stratifikacije sjemena jarebike koja je potrebna za svladavanje dormantnosti, kao što piše Devillez (1979).

Ljetna sjetva ranije skupljenoga sjemena jarebike (slika 31), bez obzira na način sjetve (čisto sjeme ili plodovi), nije dala rezultate odnosno niti jedna sjemenka nije proklijala. Iz toga razloga, u praksi se nikako ne preporuča ova metoda jer sjeme još nije dovoljno zrelo.

Bärtels (1985) piše o interesantnom načinu sjetve sjemena jarebike i brekinje na način da se kokošinjac dobro očisti i živina se hrani jedan dan plodovima ovih vrsta nakon čega se slijedećeg dana gnojivo prikupi i rasije omaške po lijehama.

U našim istraživanjima sjetva plodova odnosno sjemena jarebike skarificiranog probavnim traktom domaće kokoši nije dala nikakve rezultate. Iz tog razloga ovu metodu nikako ne bi trebalo preporučiti u praksi jer je teško izvediva, nekontrolirana, a rezultati su jako loši.

Prema Paganová (2007), trajanje stratifikacije sjemena oskoruše limitirano je početkom njegovog klijanja koje počinje za 8 tjedana. Autorica je sjeme oskoruše stratificirala u mješavinu supstrata za sjetvu i klijanje (treset i kokosova vlakana, pH 5,5-6,5, s dodanim hranjivima) i perlita u omjeru 5:1. Sjeme, pomiješano sa supstratom držano je u negrijanom stakleniku na promjenjivim temperaturama od -5ºC do +5ºC. U drugoj varijanti sjeme je stratificirano u čistom mokrom perlitu zasićenom sa 60% kapaciteta za vodu i 12 tjedana čuvano u hladnjaku na konstantnoj temperaturi od 4ºC. Rezultati ovih istraživanja pokazali su kako je rasadnička klijavost sjemena oskoruše u prvoj varijanti stratifikacije (41%) bila statistički značajno veća u odnosu na drugu varijantu (22%) te kako predsjetvena priprema sjemena utječe na postotak rasadničke klijavosti. U uvjetima stratifikacije koji su slični onima u prirodi, s fluktuacijom temperature (-5ºC do +5ºC), sjeme počinje s klijanjem ranije odnosno prije dođe do svladavanja dormantnost (8 tjedana) uz veći postotak rasadničke klijavosti za razliku od sjemena koje se drži na konstantnoj temperaturi stratifikacije (npr. +4ºC). Slične rezultate dobio je i Raček (2003, 2005) vršeći ispitivanja utjecaja predsjetvene pripreme sjemena vrsta *Acer palmatum* i *Acer davidii* spp. *glosseri* na rasadničku klijavost. Rasadnička klijavost, u ovom slučaju, bila je skoro duplo veća u slučaju kada je sjeme stratificirano na promjenjivim temperaturama.

U našim istraživanjima, prosječna klijavost sjemena oskoruše na kraju razdoblja stratifikacije u 2003. godini iznosila je 9,3%, u 2004. godini 15,4%, u 2005. godini 31,2%, u 2006. godini 53,7% odnosno u 2007. godini samo 3,8%. Bitno je napomenuti da sjeme oskoruše, kao što piše Paganová (2007), nije počelo sa klijanjem u stratifikatu nakon 8 tjedana već puno dulje (ovisno o godini). Prosječna klijavost sjemena oskoruše na kraju razdoblja stratifikacije, za svih pet godina istraživanja, iznosila je 22,5%, što je svakako previše i nije u skladu s podacima Suszke i dr. (1996), koji kažu kako klijavost treba biti u granicama ne većim 5-10%. Navedena spoznaja ima svoju praktičnu važnost u mogućnosti smanjivanja vremena stratifikacije sjemena oskoruše propisane u pravilima ISTA. Značajno je napomenuti da u godinama najboljeg uroda stabala oskoruše (2003. i 2007), nije dobivena najveća

klijavost sjemena na kraju razdoblja stratifikacije, odnosno kvaliteta uroda ne utječe za vrijeme potrebno za svladavanje dormantnosti sjemena kod ove vrste.

U našim istraživanjima, prosječna klijavost sjemena brekinje na kraju razdoblja stratifikacije u 2003. godini iznosila je 42,9%, u 2004. godini 57,9%, u 2005. godini 13,9%, u 2006. godini 3,5% odnosno u 2007. godini samo 36,1%. Prosječna klijavost sjemena brekinje na kraju razdoblja stratifikacije, za svih pet godina istraživanja, iznosila je 36,7%, što je svakako previše i nije u skladu s podacima Suszke i dr. (1996), koji kažu kako klijavost treba biti u granicama ne većim od 5-10%. Navedena spoznaja ima svoju praktičnu važnost u mogućnosti smanjivanja vremena stratifikacije sjemena brekinje propisane u pravilima ISTA. Značajno je napomenuti da u godinama najboljeg uroda stabala brekinje (2003 i 2007), nije dobivena najveća klijavost sjemena na kraju razdoblja stratifikacije, odnosno kvaliteta uroda ne utječe za vrijeme potrebno za svladavanje dormantnosti sjemena kod ove vrste. Slični podaci dobiveni su i kod oskoruše. Kod brekinje je dokazana negativna i značajna korelacija (r=-0,426826) između klijavosti sjemena nakon 110 dana stratifikacije (urod 2003) i nadmorske visine stabala, što bi značilo kako klijavost sjemena raste sa smanjenjem nadmorske visine odnosno sjeme brekinje s nižih nadmorskih visina je slabije dormantno i potrebno mu je kraće vrijeme za svladavanje iste. Oršanić i dr. (2009) su dokazali pozitivnu i dosta čvrstu korelaciju između klijavosti sjemena na kraju stratifikacije i apsolutne težine sjemena brekinje (r=0,50), što znači da je krupnije sjeme manje dormantno i potrebno mu je kraće vrijeme za stratifikaciju.

U našem istraživanju ukupna rasadnička klijavost sjemena mukinje u 2003. godini iznosila je 1,7-56,4% ili prosječno 31,7%, u 2004. godini 5,4-23,1% ili prosječno 21,4%, u 2005. godini prosječno 2,8%, u 2006. godini 0,7-2,4% ili prosječno 1,4%, odnosno u 2007. godini 24,6-52,6% ili prosječno 40,3%. Zanimljivo je primijetiti kako je sjeme skupljeno u dvije najbolje godine uroda stabala mukinje (2003 i 2007) imalo i najbolju rasadničku klijavost. Rezultati ovih istraživanja imaju veliku praktičnu važnost jer se mogu dati preporuke za skupljanjem sjemena mukinje isključivo u godinama dobroga uroda, što bi osiguralo zadovoljavajući postotak klijanja sjemena u rasadniku, odnosno imalo utjecaj na kvalitetniju rasadničku proizvodnju sadnica mukinje. U našem istraživanju ukupna rasadnička klijavost sjemena jarebike u 2003. godini iznosila je 12,6-12,8% ili prosječno 12,7%, u 2004. godini prosječno 22,5%, u 2005. godini prosječno 3,2%, u 2006. godini 0,0%, odnosno u 2007. godini prosječno 12,5%. Kod jarebike nije dobivena najbolja rasadnička klijavost sjemena u godinama najboljeg uroda stabala. Štoviše, sjeme jarebike iz 2006. godine, koja je uz 2003. godinu bila jedna od najboljih po stupnju uroda, uopće nije proklijalo u rasadniku iako je prosječni vitalitet sjemena bio izrazito visok (91,3%). Nameće se zaključak kako je sjeme jarebike iz uroda 2006. godine bilo toliko dormantno da mu 113 dana hladne stratifikacije nije bilo dovoljno. U rasadniku također nije primijećena klijavost sjemena koje je preležalo do idućeg proljeća pa je to dodatno zbunjujuće. Kao što pišu Saebø i Johnsen (2000), sjeme jarebike bi trebalo držati u stratifikaciji oko 150 dana. Razlozi za dormantnosti sjemena jarebike iz uroda 2006. godine nisu razumljivi no sigurno je kako sa sjemenom ove vrste valja biti vrlo oprezan, počevši od optimalnoga vremena skupljanja, preko čuvanja i vađenja sjemena iz mesnatog usplođa do određivanja vrste i trajanja stratifikacije. Saebo i Johnsen (2000) za sjeme jarebike pišu kako se ne smije skupljati previše daleko, s obzirom na nadmorsku visinu i zemljopisni širinu, od mjesta gdje će se sijati. Spomenuti autori ističu kako sjeme s pojedinih majčinskih stabala može imati veći utjecaj na kvalitetu potomstva za razliku od sjemena skupljenog iz cijele populacije. Prije odabira sjemenskih stabala jarebike, potrebno je napraviti test potomstva (Saebo i Johnsen, 2000).

Prema Paganová (2007), prosječna rasadnička klijavost sjemena oskoruše u Republici Slovačkoj u 2005. godini iznosila je 34,00%, s time da autorica navodi kako sjeme s dva stabla uopće nije proklijalo. Najveća rasadnička klijavost ovisila je o majčinskom stablu i

iznosila je 69%, s time što je to stablo imalo i sjeme najveće apsolutne težine, čime je dokazana ovisnost između ovih svojstava. Rasadnička klijavost sjemena oskoruše u Republici Slovačkoj u 2006. godini kretala se 0,07-66%, a ovisila je o pojedinom genotipu (stablu). Ovisnost između rasadničke klijavosti i apsolutne težine sjemena može se opisati eksponencijalnim modelom. Iako je u dobiven vrlo visoki korelacijski koeficijent (r=0,778), ovisnost između aspolutne težine sjemena oskoruše i rasadničke klijavosti sjemena nije statistički značajna (p=0,06848). Paganová (2007) piše i o različitom postotku klijavosti sjemena s istog stabla u dvije godine istraživanja, a kao primjer navodi klijavost u 2003. godini od 39% odnosno u 2006. godini od svega 1%. Prema Miko i Gažo (2004), prosječna rasadnička klijavost sjemena oskoruše u Slovačkoj u 2001. godini iznosila je, s obzirom na lokalitete 7,1-27,3% odnosno u 2002. godini 8,7-83,3%. Prosječna rasadnička klijavost sjemena oskoruše, za sve lokalitete, iznosila je u 2001. godini 19,7% odnosno u 2002. godini 45,8%. Bitno je napomenuti kako je u navedenom istraživanju u 2001. godini bilo i stabala čije sjeme uopće nije proklijalo. Prema Kauschu (1992) postoje statistički značajne razlike u klijavosti sjemena oskoruše kod stabala koja rastu u izolaciji u odnosu na ona gdje je omogućeno stranoorašivanje. Miko i Gažo (2004) ističu kako sjeme oskoruše skupljeno sa izoliranih stabala (solitera) ima bolju rasadničku klijavost za razliku od sjemena skupljenog sa stabala koja rastu u grupama. Također nije dokazana korelacija između postotka klijavosti sjemena i težine ploda ili apsolutne težine sjemena dok je između težine ploda i apsolutne težine sjemena korelacija značajna. Prema Pagan i Paganova (1999), rasadnička klijavost sjemena ovisi o populaciji (lokalitetu) i iznosi od 5-58%. Krška i Fialová (1998) iznose slične zaključke i pišu kako prosječna rasadnička klijavost iznosi 35,3-65%. Kausch (1992), za razliku od svih ostalih autora, navodi prosječno najveću rasadničku klijavost sjemena oskoruše od 60-100%.

U našem istraživanju ukupna rasadnička klijavost sjemena oskoruše u 2003. godini iznosila je 16,7-71,5% ili prosječno 64,5%, u 2004. godini 28,7-66,2% ili prosječno 46,1%, u 2005. godini 34,3-60,4% ili prosječno 53,5%, u 2006. godini 52,3-62,5% ili prosječno 60,4% odnosno u 2007. godini 53,9-68,2% ili prosječno 61,5%.

U ovom istraživanju dobivena je prosječno za 19,5% veća rasadnička klijavost sjemena oskoruše u 2005. godini od one koju za istu godinu istraživanja u Slovačkoj navodi Paganová (2007). U našim istraživanjima u 2006. godini, rasadnička klijavost sjemena oskoruše bila je puno veća (52,3-62,5%) od one koju za istu godinu istraživanja u Slovačkoj navodi Paganová (2007) i koja je iznosila u velikom rasponu 0,07-66%. Razlika u podacima je ta što je u našim istraživanja ispitivana klijavost sjemena po lokalitetu, a u Slovačkoj po stablu odnosno pojedinom genotipu. Postotak rasadničke klijavost koju navodi Miko i Gažo (2004) u Slovačkoj za 2002. godinu najsličniji je našim istraživanjima u 2004. godini, dok je u ostalim godinama istraživanja prosječna rasadnička klijavost sjemena oskoruše u Republici Hrvatskoj bila puno veća.

Najveću rasadničku klijavost imalo je sjeme oskoruše iz najboljih godina uroda (2003 i 2007), što je identično kao i kod mukinje. Kod oskoruše je zanimljivo kako je u svih pet godina istraživanja (2003-2007) postotak rasadničke klijavost bio relativno visok. Ova spoznaja ima veliku praktičnu vrijednost jer se za potrebe rasadničke proizvodnje može preporučiti skupljanje plodova odnosno sjemena oskoruše, u svim godinama, a ne samo u onim sa dobrim urodom. Ovakav način skupljanja plodova, odnosno sjemena oskoruše osigurava kontinuitet proizvodnje sadnica u rasadniku, odnosno nije potrebno voditi brigu o čuvanju sjemena na dulje vrijeme, čime se štedi na prostoru u hladnjačama, ali i na novcu. U našem istraživanju nije dokazana povezanost između apsolutne težine sjemena oskoruše i ukupne rasadničke klijavosti sjemena (r=0,18376) što je identično istraživanju od Paganová (2007) u Slovačkoj.

Prema istraživanju Espahbodija i dr. (2007) na području Irana, ukupna rasadnička klijavost sjemena brekinje u 2000. godini iznosila je 55,18% s time što je 41,60% sjemena proklijalo u prvoj, a 13,58% u drugoj godini. Ukupna rasadnička klijavost sjemena brekinje u 2001. godini iznosila je 46,16%, s time što je 19,84% sjemena proklijalo u prvoj, a 26,35% u drugoj godini. Prosječna rasadnička klijavost sjemena proklijalog u prvoj godini, za obje godine istraživanja, iznosila je 30,72%, odnosno proklijalog u drugoj godini 19,96%. Ukupna, prosječna klijavost za obje godine istraživanja iznosila je 50,67%. U 2000. godini, najveći postotak sjemena brekinje koje je preležalo u tlu (17,87%) skupljeno je sa stabala u debljinskom razredu 36-45 cm, dok najmanji postotak preležalog sjemena (5,05%) potječe sa stabala u debljinskom razredu 26-35 cm. U 2001. godini najveći je postotak sjemena brekinje koje je preležalo u tlu (33,67%) skupljeno sa stabala u debljinskom razredu 46-55 cm dok najmanji postotak preležalog sjemena (17,31%), kao i godinu prije, potječe sa stabala u debljinskom razredu 26-35 cm. Prosječno, za obje godine istraživanja najveći postotak sjemena brekinje koje je preležalo u tlu (24,56%) skupljeno je sa stabala u debljinskom razredu 46-55 cm, dok najmanji postotak preležalog sjemena (11,19%), potječe sa stabala u debljinskom razredu 26-35 cm. Espahbodija i dr. (2007) zaključuju kako je pojava da sjeme brekinje preleži u tlu (ne klija u prvoj godini) povezana sa fiziologijom sjemena i sa starošću stabla. Spomenuti autori dokazali su utjecaj debljinskih klasa, odnosno starosti stabla brekinje, na klijavost sjemena. Istu zakonitost ($p<0,05$) dobili su u dvije godine istraživanja (2000 i 2001). Najbolju rasadničku klijavost u 2000. godini (52,89%) imalo je sjeme brekinje skupljeno sa stabala u debljinskom razredu 26-35 cm ili u srednjoj vrijednosti debljinskog stupnja od 30 cm, dok je najlošiju klijavost (37,06%) imalo sjeme sa stabala u debljinskom razredu 15-25 cm ili u srednjoj vrijednosti debljinskog stupnja od 20 cm. Najbolju rasadničku klijavost u 2001. godini (33,00%) imalo je također sjeme brekinje skupljeno sa stabala u debljinskom razredu 26-35 cm ili u srednjoj vrijednosti debljinskog stupnja od 30 cm dok je najlošiju klijavost (14,78%) imalo sjeme sa stabala u debljinskom razredu 46-55 cm ili u srednjoj vrijednosti debljinskog stupnja od 50 cm. Prosječno najveću rasadničku klijavost (42,95%), za obje godine istraživanja imalo je sjeme brekinje u debljinskom razredu od 26-35 cm ili u srednjoj vrijednosti debljinskog od 30 cm, dok je prosječno najlošija klijavost dobivena od sjemena skupljenog u debljinskom razredu od 46-55 cm ili u srednjoj vrijednosti debljinskog od 50 cm. Rezultati istraživanja ovih autora također imaju veliku praktičnu važnost iz razloga što se kod sabiranja sjemena brekinje trebaju birati srednjedobna sjemenska stabla u srednjoj vrijednosti debljinskog stupnja od 30 cm koja će dati kvantitativno i kvalitativno bolje sjeme. Sjeme skupljeno sa takvih stabala u najmanjem postotku preleži u tlu. Prema Espahbodiju i dr. (2007), ne postoji značajna korelacija između veličine sjemena vrsta roda *Sorbus* L., težine sjemena i postotka klijavosti. Gamiely i dr. (1990) pišu kako upotreba krupnijeg sjemena kako bi se povećala rasadnička klijavost nije primjenjiva na rod *Sorbus* L. U istraživanju utjecaja provenijencije sjemena na preživljavanje i rast sadnica brekinje, rasadnička klijavost sjemena iznosila od 38-45,11%, ovisno o lokalitetu (Espahbodi i dr. 2007). Isti autor je došao do zaključka kako se klijavost sjemena brekinje povećava sa povećanjem nadmorske visine provenijencije te kako je klijavost povezana sa fiziologijom sjemena te ovisi o svjetlu, vlazi i temperaturi. Sjeme će klijati ako su ispunjeni navedeni uvjeti. Sjeme vrsta roda *Sorbus* L. s različitih provenijencija je različito zbog razlike u temperaturi i vlazi. Prema istraživanju Takosa i dr. (2003), rasadnička klijavost netratiranog sjemena brekinje iznosila je samo 1%. Sjeme je počelo s klijanjem u prvoj polovici travnja, a završilo krajem travnja i početkom svibnja.

U ovom istraživanju ukupna rasadnička klijavost sjemena brekinje u 2003. godini iznosila je 25,0-61,3% ili prosječno 44,0%, u 2004. godini 21,9-38,9% ili prosječno 31,6%, u 2005. godini prosječno 11,1%, u 2006. godini 2,6-4,9% ili prosječno 3,9% odnosno u 2007. godini 36,9-58,9% ili prosječno 47,3%. Poput sjemena mukinje i oskoruše, sjeme brekinje

imalo je najveću rasadničku klijavost u godinama najboljeg uroda (2003. i 2007). U odnosu na sjeme oskoruše, sjeme brekinje u godinama lošijeg uroda (npr. 2005. i 2006) ima značajnije manju rasadničku klijavost, odnosno postotak klijanja nije u praksi zadovoljavajući. Ova spoznaja ima veliku praktičnu vrijednost jer se za kvalitetnu rasadničku proizvodnju može preporučiti skupljanje sjemena brekinje, isključivo u godinama dobrog uroda što će biti garancija relativno visokog postotka rasadničke klijavosti sjemena i kvalitetnije proizvodnje sadnica.

Najveću rasadniču klijavost iz uroda 2003. godine imalo je sjeme oskoruše (64,5%), slijedi sjeme brekinje (44,0%), mukinje (31,7%) odnosno jarebike (12,7%). Najveću rasadničku klijavost iz uroda 2004. godine također je imalo sjeme oskoruše (46,1%), slijedi sjeme brekinje (31,6%), jarebike (22,5%) odnosno mukinje (21,4%). Najveću rasadničku klijavost iz uroda 2005. godine, kao i protekle dvije godine, imalo je sjeme oskoruše (53,5%), slijedi sjeme brekinje (11,1%), jarebike (3,2%) odnosno mukinje (2,8%). Najveću rasadničku klijavost iz uroda 2006. godine, kao i protekle tri godine, imalo je sjeme oskoruše (60,4%), slijedi sjeme brekinje (3,9%), mukinje (1,4%) odnosno sjeme jarebike koju uopće nije proklijalo (0,0%). Najveću rasadničku klijavost iz uroda 2007. godine, kao i protekle četiri godine, imalo je sjeme oskoruše (61,5%), slijedi sjeme brekinje (47,3%), mukinje (40,3%) odnosno jarebike (12,5%).

Ako se promatraju sve četiri istraživane vrste i svih pet godina istraživanja, prosječno najveću rasadničku klijavost imalo je sjeme oskoruše (56,8%), slijedi sjeme brekinje (40,5%), mukinje (27,3%), odnosno jarebike 6,6%. Ovi podaci nam govore kako sjeme oskoruše i brekinje ima relativno zadovoljavajući postotak klijanja u rasadniku, dok sjeme mukinje, a pogotovo jarebike, ne zadovoljava u potpunosti zahtjeve rasadničara. Iz tih razloga, znanost i praksa bi trebali zajedno poraditi na pronalaženju najboljih metoda za skupljanje, vađenje, čuvanje, predsjetvenu pripremu i sjetvu sjemena mukinje, a posebno jarebike. Podaci dobiveni u ovim istraživanjima u kontradikciji su s navodima Paganove (2007) u Slovačkoj, koja piše kako su poteškoće vezane uz generativno razmnožavanje oskoruše niska klijavost sjemena te odgoda klijavosti za jednu godinu (sjeme preleži u tlu). U našim istraživanjima, vrlo visok postotak stratificiranog sjemena oskoruše proklijalo je odmah nakon sjetve odnosno u prvoj godini. Podaci o dosta velikom postotku klijanja sjemena brekinje u drugoj godini nakon sjetve koje navodi Espahbodi i dr. (2007) na području Irana, nisu potvrđeni u našim istraživanjima, gdje je klijavost preležalog sjemena u 2005. godini iznosila svega 2,2%. U ostalim godinama istraživanja nije zabilježene naknadno nicanje sjemena brekinje, što upućuje na zaključak kako je ono bilo dobro stratificirano odnosno fiziološki sposobno za klijanje. Prosječna rasadnička klijavost sjemena brekinje 2000. i 2001. godini na području Irana o kojoj pišu Espahbodi i dr. (2007), bila je najsličnija našim rezultatima dobivenim u 2003. i 2007. godini koje su bile izrazito sušne i s najboljim urodom. U ostalim godinama istraživanja, prosječna rasadnička klijavost bila je značajnije manja od one u Iranu. S obzirom na razliku u klimi između Republike Hrvatske i Irana, razumljivo je kako je u prosječno najtoplijim godinama u Hrvatskoj, rasadnička klijavost sjemena brekinje sličnija onoj u Iranu. Ovo je jedan od dokaza, između ostalih, kako je brekinja termofilna vrsta drveća kojoj odgovaraju sunčani i topli položaji, o čemu piše i Kotar (1998).

U našim istraživanjima dokazane su pozitivne i vrlo visoke korelacije između laboratorijske i rasadničke klijavosti sjemena kod sve četiri istraživane vrste roda *Sorbus* L. (kod mukinje r=0,94030, kod jarebike r=0,87388, kod oskoruše r=0,96827 odnosno kod brekinje r=0,68408). Ovako visoke korelacije između laboratorijske i rasadničke klijavosti sjemena znače kako je u praksi dovoljno ispitati samo klijavost sjemena u laboratoriju koja će nam ustvari pokazati, za operativu, puno važniju rasadničku klijavost.

U literaturi nema konkretnih istraživanja utjecaja vremena i načina sjetve sjemena vrsta roda *Sorbus* L. na rasadničku klijavost iako brojni autori daju određene preporuke. S obzirom

da je u našim istraživanjima proljetna sjetva očišćenog, stratificiranog sjemena mukinje, oskoruše i brekinje rezultirala puno većom rasadničkom klijavošću za razliku od jesenske sjetve očišćenog i nestratificiranog sjemena, za praksu se može preporučiti prva metoda kao puno bolja i pouzdanija. Najveća razlika u rasadničkoj klijavosti između proljetne i jesenske sjetve sjemena, u korist proljetne sjetve, dobivena je kod oskoruše (31,6%) slijedi sjeme brekinje (23,9%) i mukinje (22,5%). U našim istraživanjima, kod sve četiri vrste, proljetna sjetva očišćenog i stratificiranog sjemena dala je daleko bolje rezultate od jesenske sjetve sjemena sa usplođem. Najveća razlika u rasadničkoj klijavosti između proljetne sjetve očišćenog, stratificiranog sjemena i jesenske sjetve sjemena s usplođem, u korist proljetne sjetve, dobivena je kod sjemena brekinje (58,2%), slijedi sjeme oskoruše (46,1%), mukinje (42,7%) i jarebike (11,8%). Iz navedenog razloga, za praksu se preporučuje kao obvezna mjera čišćenje sjemena iz mesnatoga usplođa ploda (maceracija) koju valja obaviti što je moguće prije odnosno odmah nakon sabiranja plodova.

U literaturi nema istraživanja iz problematike rasadničke proizvodnje sadnica mukinje. U našim istraživanjima, visina sadnica mukinje 1+0 u 2004. godini kretala se 78-135 mm ili prosječno 108 mm, u 2005. godini prosječno 51 mm, u 2007. godini 121-182 mm ili prosječno 158 mm, odnosno u 2008. godini 68-98 ili prosječno 79 mm. Visina dvogodišnjih sadnica mukinje (2+0) iznosila je 291-691 mm ili prosječno 437 mm. Promjer vrata korijena sadnica mukinje 1+0 u 2004. godini kretao se 3,86-8,07 mm ili prosječno 5,73 mm, u 2005. godini prosječno 2,95 mm, u 2007. godini 7,47-9,10 mm ili prosječno 8,21 mm, odnosno u 2008. godini 3,18-4,74 mm ili prosječno 4,00 mm. Promjer vrata korijena sadnica mukinje 2+0 iznosio je 7,05-15,32 ili prosječno 10,43 mm.

Podrezane sadnice mukinje (2+0) imale su prosječno za 18,5% manju visinu odnosno za 30,5% manji promjer vrata korijena od nepodrezanih sadnica. Sadnice podrezanog korijena imale su statistički značajno veći jedino prosječni promjer korijena u odnosu na nepodrezane sadnice. S obzirom da nije dobivena statistički značajna razlika u ukupnoj duljini korijena podrezanih i nepodrezanih sadnica, u korist podrezanih, podrezivanje korijena kod sadnica mukinje u rasadniku ne bi trebalo provoditi. Upravo Anthony i dr. (2005) pišu kako brojna istraživanja pokazuju pozitivnu korelaciju između ukupne duljine korijena i preživljavanja sadnica nakon sadnje na terenu, čime je naglašeno značenje ovog morfološkog svojstva korijena na vitalitet sadnica. S obzirom na istraživane lokalitete, zanimljivo je napomenuti kako se prosječna visina sadnica 1+0 i 2+0 u 2004. i 2005. godini, odnosno visina sadnica 1+0 u 2008. godini, povećavala od zapadne prema istočnoj geografskoj dužini. Tako je prosječna visina sadnica mukinje 2+0 s lokaliteta Krasno iznosila 291 mm, s lokaliteta Gospić 292 mm, s lokaliteta Plitvice 473 mm, odnosno s lokaliteta Medvednica 691 mm. Identično je dobiveno i s promjerom vrata korijena sadnica. Prosječna visina sadnica u 2007. godini smanjivala se od zapadne prema istočnoj geografskoj dužini. Iz tog razloga ovu pojavu bi trebalo dodatno istražiti na više lokaliteta duž geografske dužine u Republici Hrvatskoj.

Preživljavanje sadnica mukinje u rasadniku kretalo se od 0,0% u 2006. godini do visokih 77,3 % u 2007. godini, dok je prosječno preživljavanje za svih pet godina istraživanja iznosilo 36,1%. Potrebno je naglasiti kako iz sjemena skupljenog u godini najboljega uroda stabala mukinje (2007) nije dobiveno i najbolje preživljavanje sadnica u rasadniku, iako se vidi kako je u dvije najbolje godine po urodu (2003 i 2007), preživljavanje biljaka iznosilo 31,5% odnosno 41,6 %. S obzirom na istraživane lokalitete, zanimljivo je naglasiti kako se prosječno preživljavanje sadnica mukinje (1+0) u rasadniku, za svih pet godina istraživanja, povećava od zapadne prema istočnoj zemljopisnoj dužini. Tako je preživljavanje sadnica mukinje s lokaliteta Krasno iznosilo 26,2%, s lokaliteta Gospić 42,3%, s lokaliteta Plitvice 46,8% odnosno lokaliteta Medvednica 48,8%. Navedenu spoznaju bi svakako trebalo dodatno istražiti na više lokaliteta duž zemljopisne dužine u Republici Hrvatskoj.

U literaturi je vrlo mali broj istraživanja iz problematike rasadničke proizvodnje sadnica jarebike. Hegi, McVean i Ratcliffe (1962) za jarebiku pišu kako je relativno otoporna na zasjenu, naročito u fazi pomlatka. Prema iskustvima iz naših istraživanja, gdje su sadnice jarebike tijekom prve vegetacije držane pod 50%-tnom zasjenom, može se tvrditi da dobro podnose zasjenu, imaju dobar rast i prirast, ne pokazuju znakove izduženosti listova, blijedilo i sl. Prema Maueru i Palátovoj (2002), sadnice jarebike većinom nemaju potpuno ravno deblo već su pri tlu blago zakrivljene. Saebø i Johnsen (2000) pišu kako nisu pronađene razlike u rastu, morfologiji ili fenologiji potomstva stabala jarebike u pogledu izloženosti vjetru. Isti autori navode kako su nakon pet vegetacija uzgoja sadnice imale visinu 211-290 cm (razlika 37%). Istraživanja od Barclay i Crawford (1984) govore o tome kako se prosječni postotak prirasta sadnica jarebike povećava s povećanjem nadmorske visine populacije. Kod nekih vrsta, kao što je arizonski čempres, dokazan je utjecaj provenijencije sjemena na klijavost, preživljavanje i rast sadnica (Schoenike 2002).

U našim istraživanjima, visina sadnica jarebike 1+0 u 2004. godini kretala se 251-274 mm ili prosječno 263 mm, u 2005. godini prosječno 158 mm, odnosno u 2006. godini prosječno 518 mm. Visina dvogodišnjih sadnica jarebike (2+0) iznosila je od 721-744 mm ili prosječno 733 mm. Visine jednogodišnjih sadnica jarebike uzgojenih ljetnom sjetvom sjemena iznosile su 325-335 mm, što je veća visina od sadnica 1+0 uzgojenim stratificiranim sjemenom posijanim u proljeće. Promjer vrata korijena sadnica jarebike 1+0 u 2004. godini kretao se 5,61-5,77 mm ili prosječno 5,69 mm, u 2005. godini prosječno 4,77, odnosno u 2006. godini prosječno 10,85 mm. Promjer vrata korijena dvogodišnjih sadnica jarebike iznosio je 10,17-10,94 mm ili prosječno 10,56 mm. Promjer vrata korijena jednogodišnjih sadnica jarebike uzgojenih ljetnom sjetvom iznosio je 7,02-7,86 mm, što je veći promjer od sadnica 1+0 uzgojenim stratificiranim sjemenom posijanim u proljeće.

Podrezane sadnice jarebike (2+0) imale su prosječno za 6,5% manju visinu, odnosno za 7,3% manji promjer vrata korijena od nepodrezanih sadnica. Sadnice podrezanog korijena imale su statistički značajno veći broj račvanja i križanja korijena od nepodrezanih sadnica. S obzirom da nije dobivena statistički značajna razlika u ukupnoj duljini korijena podrezanih i nepodrezanih sadnica, u korist podrezanih, a dobivene razlike u broju račvanja i križanja korijena nisu toliko važne, podrezivanje korijena kod sadnica jarebike u rasadniku ne bi trebalo provoditi.

Analizom varijance nije utvrđena statistički značajna razlika u visinama ($F=0,0623$, $p=0,803714$) odnosno promjeru vrata korijena ($F=1,2274$, $p=0,273017$) sadnica jerebike obzirom na način ljetne sjetve što bi u praksi značilo da je jednako dobra sjetva omaške kao i ona u redove.

Preživljavanje sadnica jarebike u rasadniku kretalo se od 0,0% u 2008.godini do visokih 78,0% u 2004. godini, dok je prosječno preživljavanje za sve četiri godine istraživanja iznosilo 72,3%. Potrebno je naglasiti kako su sadnice dobivene iz sjemena skupljenog u godini najboljeg uroda stabala jarebike (2003) imale i najbolje preživljavanje u rasadniku (78,0%). Navedena zakonitost nije potvrđena u 2006. godini, koja je po urodu bila jednako dobra kao i 2003. godina iz razloga što u rasadniku nije proklijala niti jedna sjemenka i sadnice te godine nisu uzgojene.

Uspjeh rasadničke proizvodnje sadnica i presađenica oskoruše ovisi, između ostaloga, o tehnologiji uzgoja. Paganová (2008) za oskorušu piše kako je heliofilna vrsta drveća koja voli visoke temperature. U našem istraživanju, sadnice oskoruše su tijekom prve vegetacije uzgoja držane u uvjetima 50%-tne zasjene koja se nije pokazala kao najbolja. Kao argument za navedenu tvrdnju mogu se navesti simptomi velikih listova, nagloga rasta u visinu i savijanja sadnica uslijed nesposobnosti stabljike da nosi teret vlastitih listova. U fazi zalijevanja sadnica vodom po izrazito krupnim listovima može doći do savijanja stabljike, što dovodi do trajnih deformacija na sadnicama. Inače, brojni autori iz navedenoga razloga predlažu uzgoj

sadnica oskoruše privezane uz bambusov kolac, tzv. podupiranje sadnica. Miko i Gažo (2004) pišu kako dvogodišnje sadnice oskoruše napadaju gljivične bolesti. U našim istraživanjima, dvogodišnje sadnice oskoruše bile su djelomično zaražene biljnim bolestima koje nisu determinirane ali se može sumnjati i na gljivu *Venturia inaequalis*, koja uzrokuje između ostaloga i krastavost plodova jabuke odnosno kruške. Prema Miko i Gažo (2004), sadnice oskoruše uzgajane u stakleniku imaju veći prirast i visine, ali su manje otporne. Isti autori pišu kako u stakleničkim uvjetima, visine jednogodišnjih sadnica oskoruše iznose 128-210 mm, dok se prema Krška i Fialová (1998), visine istih sadnica kreću 300-400 mm. Paganová (2007) piše kako su u sredini vegetacije 2007. godine, sadnice oskoruše presađene u kontejnere, imale visinu od 250-300 mm za razliku od ranijih istraživanja Pagana i Paganová (1999), koji su dobili visinu jednogodišnjih sadnica oskoruše, uzgajanih na otvorenom, 56,1-85,3 mm.

Paganová (2007), za uspješno razmnožavanje oskoruše u Slovačkoj predlaže osnivanje klonskih sjemenkih plantaža s odgovarajućom fenotipskom strukturom roditeljskih stabala, razradu učinkovite metode vađenja sjemena iz mesnatog usploda (danas se to radi ručno), ispitivanje mogućnosti proizvodnje sadnica u lončićima te početak proizvodnje sadnica u rasadnicima. Identične prijedloge bi trebalo prihvatiti kad je riječ o Republici Hrvatskoj. Prema Krška i Fialová (1998), bolji način uzgoja sadnica oskoruše iz sjemena je na otvorenom za razliku od uzgoja u različitim poliuretanskim kontejnerima, iako su gubici sadnica nakon presadnje veći kod golog nego obloženog korijena.

U našim istraživanjima, visina sadnica oskoruše 1+0 u 2004. godini kretala se 268-587 mm ili prosječno 361 mm, u 2005. godini 123-220 mm ili prosječno 177 mm, u 2006. godini od 307-422 mm ili prosječno 368 mm, u 2007. godini 244-284 mm ili prosječno 264 mm odnosno u 2008. godini 179-302 mm ili prosječno 259 mm. Visina dvogodišnjih sadnica oskoruše (2+0) iznosila je 420-1035 mm ili prosječno 635 mm. Promjer vrata korijena sadnica oskoruše 1+0 u 2004. godini kretao se 4,41-9,96 mm ili prosječno 6,05 mm, u 2005. godini 3,42-5,09 mm ili prosječno 4,39 mm, u 2006. godini 5,72-7,35 ili prosječno 6,45 mm, u 2007. godini 4,71-5,30 mm ili prosječno 4,91 mm odnosno u 2008. godini 3,71-5,58 mm ili prosječno 4,88 mm. Promjer vrata korijena dvogodišnjih sadnica oskoruše (2+0) iznosio je 5,71-14,45 mm ili prosječno 8,48 mm.

Podrezane sadnice oskoruše (2+0) imale su prosječno za 16,4% manju visinu, odnosno za 17,4% manji promjer vrata korijena od nepodrezanih sadnica. Sadnice podrezanoga korijena imale su statistički značajno manji prosječni promjer korijena, odnosno veći broj križanja korijena. S obzirom da nije dobivena statistički značajna razlika u ukupnoj duljini korijena podrezanih i nepodrezanih sadnica, u korist podrezanih, a dobivene razlike u prosječnom promjeru korijena i križanja nisu toliko važne, podrezivanje korijena kod sadnica oskoruše u rasadniku ne bi trebalo provoditi.

Preživljavanje sadnica oskoruše u rasadniku kretalo se od 21,9% u 2005. godini do visokih 89,1% u 2007. godini, dok je prosječno preživljavanje za svih pet godina istraživanja iznosilo 58,1%. Potrebno je naglasiti kako iz sjemena skupljenog u godinama najboljeg uroda stabala oskoruše (2003. i 2007) nije dobiveno i najbolje preživljavanje sadnica u rasadniku, iako se vidi kako je preživljavanje biljaka bilo visoko i iznosilo 78,7%, odnosno 40,5 %. S obzirom na istraživane lokalitete, zanimljivo je naglasiti kako se prosječno preživljavanje sadnica oskoruše (1+0) u rasadniku, za svih pet godina istraživanja, povećava od zapadne prema istočnoj zemljopisnoj dužini. Tako je preživljavanje sadnica oskoruše s lokaliteta Rab iznosilo 26,2%, s lokaliteta N. Vinodolski 59,1%, s lokaliteta Ogulin 61,7% odnosno lokaliteta N. Kapela 60,2%. Navedenu spoznaju bi svakako trebalo dodatno istražiti na više lokaliteta duž zemljopisne dužine u Republici Hrvatskoj. Identična spoznaja dobivena je i kod sadnica mukinje pa je iz tog razloga navedena problematika još interesantnija.

Lyapova i Palashev (1988) pišu kako brekinja najbolje raste kod 50%-tne zasjene. U našem istraživanju je to i potvrđeno budući su sadnice rasle upravo u uvjetima navedene zasjene i nisu pokazivale nikakve simptome koji bi upućivali na pogrešku u stupnju zasjene.

Kotar (1998) piše kako je brekinja otporna vrsta, dok je prema Ellenbergu (1979) manje otporna na kasne mrazove ikao novija istraživanja ističu njezinu otpornost na mraz. Prema istraživanju Kotara (1998), u mjesecu travnju ponik i pomladak brekinje podnosi bez problema temperature od -5ºC. Espahbodi i dr. (2007) isto tako pišu kako je brekinja otporna na sušu i niske temperature te kako raste na većim zemljopisnim širinama. Prema istim autorima, tijekom ljetnih mjeseci, kod sadnica brekinje s jednog lokaliteta primijećene su spržotine na listu od sunca, što se tumači slabijom otpornošću ove vrste na ljetne temperature.

U našim istraživanjima nisu primijećene ove pojave, ali treba naglasiti kako se klima Republike Hrvatske i Irana ne može uspoređivati odnosno na području Irana ljetni mjeseci su daleko topliji i suši.

Podaci koji govore o otpornosti sadnica mukinje podudaraju se s našima jer smo sjetvu sjemena na otvoreno u rasadniku obavljali već krajem ožujka, a biljčice nisu stradale od niskih temperatura. Prema iskustvu Espahbodija i dr. (2007), rasadnička proizvodnja sadnica brekinje i ostalih vrsta u rasadnicima u planinskom pojasu Irana ima ozbiljna ograničenja (golomrazica, sjeme preleži u tlu itd.). Na području Irana brekinja uspijeva na nadmorskim visinama od 1000 do 2400 m, a većina rasadnika podignuta je na visinama 700-1500 m n. v. Kotar (1998) također ističe kako u svibnju i početkom lipnja sadnice brekinje napadaju lise uši i grinje zbog čega listovi porumene. Vrlo slična iskustva dobivena su i u našim istraživanjima u svih pet godina. Prema Kotaru (1998), u zadnje vrijeme je opaženo odumiranje sadnica brekinje, a pretpostavlja se kako ga uzrokuju patogene gljive ili izlučevine lisnih ušiju. U našim istraživanjima nije primijećeno značajnije odumiranje sadnica brekinje uslijed napada štetnih gljiva i insekata. Gore spomenuti autor piše kako nakon klijanja sjemena brekinje krajem ožujka, ponik razvija 3-5 cm dugačak korijen. Isto je zapaženo i fotografirano u našim istraživanjima (slika rast razvoj sadnica nakon klijanja). Kotar (1998) piše kako sadnice brekinje stare dvije do tri godine imaju korijen duljine 40-60 cm te kako se rast intenzivno nastavlja. U našim istraživanjima, dvogodišnje nepodrezane sadnice brekinje (2+0) imale se prosječnu duljinu korijena 364 cm, a dubinu sličnu onoj koju navodi i Kotar. U prvim godinama je visinski prirast sadnica brekinje iz sjemena manji za razliku od biljaka nastalih izbojcima iz panja ili izdancima iz žilja (Kotar, 1998). Piškorić (1957) također piše kako se dinamika rasta mladica vegetativnog podrijetla razlikuje od dinamike rasta biljke iz sjemena. Prema Kotaru (1998), godišnji visinski prirast izbojaka i izdanaka brekinje iznosi do 60 cm, dok je visinski prirast sadnica iz sjemena do 20 cm. Istraživanja iz problematike visinskog rasta i prirasta sadnica brekinje u rasadniku nema u literaturi. U literaturi nema dovoljno podataka o utjecaju provenijencije (lokaliteta) sjemena brekinje na rasadničku proizvodnju sadnica. Neki autori, poput Liepe (1993), Schmidtling (1994), Kurt i John (1996) i Joyce i dr. (2001) pišu kako sadnice uzgojene sa sjemena iz toplijih provenijencija bolje rastu za razliku od onih sa hladnijih provenijncija. Espahbodi i dr. (2007) pišu kako je prosječni promjer vrata korijena sadnica brekinje u 2002. godini (1+0), ovisno o lokalitetu, iznosio 6,79-7,85 mm. Na kraju druge godine uzgoja u rasadniku (2+0), promjer vrata korijena sadnica se povećao i iznosio je 9,54-10,98 mm. U istraživanju navedenih autora, pronađena je razlika u promjeru vrata korijena sadnica brekinje između dvije populacije na području Irana. Prosječna visina sadnica brekinje 1+0, o kojoj pišu Espahbodi i dr. (2007), iznosila je, ovisno o lokalitetu, 24,02-33,61 cm. Visina sadnica na kraju druge godine (2+0) se povećala i iznosila je od 41,27-52,36 cm. Kao i kod promjera vrata korijena, postajale su statistički značajne razlike između dva istraživana lokaliteta. Saravi i dr. (2008) pišu kako populacije brekinje koje rastu u blažoj klimi na nižim nadmorskim visinama pokazuju bolju sposobnost rasta, imaju dulji period za rast i manje su

otporne na mraz za razliku od populacija iz hladnijih područja na većim nadmorskim visinama. Tabandeh i dr. (2007) istraživali su nasljeđivanje nekih svojstava kod sadnica brekinje u rasadniku i došli do zaključka kako su svojstva koja su najmanje pod genetskim utjecajem kut otklona najdulje grane (0,003) i broj grana (0,07) na sadnici. Svojstva koja su pod najvećim genetski utjecajem su promjer vrata korijena (0,22), vitalitet (0,2) i visina (0,17). Prema Espahbodiju i dr. (2008), prosječna visina sadnica brekinje 1+0 uzgajane u plastičnim lončićima iznosila je 44,27-56,45 mm, odnosno promjer vrata korijena 10,01-11,21 mm. Isti autor piše kako je promjer vrata korijena sadnica brekinje u pozitivnoj i vrlo snažnoj korelaciji s visinom te kako je dobar pokazatelj visine sadnica na fenotipskom nivou. Također, postrane grane na sadnicama brekinje utječu na visinu indirektno kroz promjer vrata korijena i nisu toliko dobar pokazatelj visine biljke. Prema Eiche (1996), mortalitet sadnica se povećava kod prijenosa sadnica iz nižih u više nadmorske visine.

U našim istraživanjima, visina sadnica brekinje 1+0 u 2004. godini kretala se 146-198 mm ili prosječno 167 mm, u 2005. godini 78-150 mm ili prosječno 119 mm, u 2007. godini 270-425 mm ili prosječno 348 mm odnosno u 2008. godini 109-189 mm ili prosječno 159 mm. Visine sadnica brekinje 1+0 u istraživanjima Espahbodija i dr. (2007) na području Irana najsličnija su našim istraživanjima u 2007. godini dok su visine u ostalim godinama istraživanja u Republici Hrvatskoj znatno manje. Visina dvogodišnjih sadnica brekinje (2+0) iznosila je od 394-480 mm ili prosječno 442 mm, što je u granicama istraživanja Espahbodija i dr. (2007). Promjer vrata korijena sadnica brekinje 1+0 u 2004. godini kretao se 4,80-5,83 mm ili prosječno 5,20 mm, u 2005. godini 4,08-7,26 mm ili prosječno 5,46 mm, u 2007. godini 8,24-9,60 mm ili prosječno 8,92 mm odnosno u 2008. godini 4,11-4,69 mm ili prosječno 4,43 mm. U našim istraživanjima, osim u 2007. godini, dobiven je prosječno manji promjer vrata korijena za razliku od onoga koji za područje Irana navode Espahbodi i dr. (2007). Promjer vrata korijena dvogodišnjih sadnica brekinje (2+0) iznosio je 7,70-9,17 mm ili prosječno 8,53 mm, što je nešto niže od podataka koje navode Espahbodi i dr. (2007). Sadnice podrezanog korijena imale su statistički značajno manji prosječni promjer korijena i volumen korijena. S obzirom da nije dobivena statistički značajna razlika u ukupnoj duljini korijena podrezanih i nepodrezanih sadnica, u korist podrezanih, a dobivene razlike u prosječnom promjeru korijena i volumenu nisu toliko važne, podrezivanje korijena kod sadnica brekinje u rasadniku ne bi trebalo provoditi.

Podrezane sadnice brekinje (2+0) imale su prosječno za 22,3% manju visinu odnosno za 27,2% manji promjer vrata korijena od nepodrezanih sadnica. Preživljavanje sadnica brekinje u rasadniku kretalo se od 13,9% u 2005. godini do visokih 85,2% u 2007. godini, dok je prosječno preživljavanje za svih pet godina istraživanja iznosilo 55,6%. Rezultati Espahbodija u Iranu govore o 90%-tnom preživljavanju sadnica brekinje s dva lokaliteta u prvoj godini, što je više od naših podataka u svih pet godina istraživanja. Potrebno je naglasiti kako iz sjemena skupljenog u godinama najboljeg uroda stabala brekinje (2003 i 2007) nije dobiveno i najbolje preživljavanje sadnica u rasadniku iako se vidi kako je preživljavanje biljaka bilo visoko i iznosilo 75,2% odnosno 41,5 %. S obzirom na istraživane lokalitete, opet je zanimljivo naglasiti kako se prosječno preživljavanje sadnica brekinje (1+0) u rasadniku, za svih pet godina istraživanja, smanjuje od zapadne prema istočnoj zemljopisnoj dužini. Tako je preživljavanje sadnica brekinje s lokaliteta Ogulin iznosilo 62,4%, s lokaliteta Korenica 59,4%, s lokaliteta Medvednica 58,1%, s lokaliteta Psunj 55,1, s lokaliteta J. Dilj 50,0% odnosno s lokaliteta S. Dilj 47,2%. Navedena spoznaja suprotna je onoj dobivenoj kod mukinje i oskoruše, što je dodatni poticaj za njezinim temeljitim istraživanjem na više lokaliteta duž zemljopisne dužine u Republici Hrvatskoj.

U našim istraživanjima, jedino je kod sadnica brekinje dobivena pozitivna i dosta značajna pozitivna korelacija između preživljavanja sadnica u rasadniku i apsolutne težine

sjemena (r=0,57603), što bi značilo kako je preživljavanje sadnica u rasadniku statistički značajno veće ukoliko sjeme ima veću apsolutnu težinu.

U 2004. godini (1+0) prosječno najveću visinu imale su sadnice oskoruše (361 mm), slijede visine sadnica jarebike (263 mm), brekinje (167 mm) odnosno mukinje (108 mm). U 2005. godini (2+0) prosječno najveću visinu imale su nepodrezane sadnice jarebike (721 mm), slijede visine sadnica oskoruše (568 mm), brekinje (480 mm), odnosno mukinje (292 mm). U 2005. godini (1+0) prosječno najveću visinu imale su, kao i 2004. godine, sadnice oskoruše (177 mm), slijede visine sadnica jarebike (158 mm), brekinje (119 mm) odnosno mukinje (51 mm). U 2006. godini (1+0) prosječno visina sadnica jarebike iznosila je 518 mm, a sadnica oskoruše 368 mm. U 2007. godini (1+0) prosječno najveću visinu imale su sadnice brekinje (348 mm), slijede visine sadnica oskoruše (264 mm) odnosno mukinje (158 mm). U 2008. godini (1+0) prosječno najveću visinu imale su sadnice oskoruše (259 mm), slijede visine sadnica brekinje (159 mm) odnosno mukinje (79 mm). U 2004. godini (1+0) prosječno najveći promjer vrata korijena imale su sadnice oskoruše (6,05 mm), slijedi promjer vrata korijena sadnica mukinje (5,73 mm), jarebike (5,69 mm) odnosno brekinje (5,20 mm). U 2005. godini (2+0) prosječno najveći promjer vrata korijena imale su nepodrezane sadnice jarebike (10,17 mm), slijedi promjer vrata korijena sadnica brekinje (8,61mm), mukinje (8,12 mm) odnosno oskoruše (7,28 mm). U 2005. godini (1+0) prosječni najveći promjer vrata korijena imale su sadnice brekinje (5,46 mm), slijedi promjer vrata korijena sadnica jarebike (4,77 mm), oskoruše (4,39 mm) odnosno mukinje (2,95 mm). U 2006. godini (1+0) prosječni promjer vrata korijena sadnica jarebike iznosio je 10,85 mm a sadnica oskoruše 6,45 mm. U 2007. godini (1+0) prosječni najveću promjer vrata korijena imale su sadnice brekinje (8,92 mm), slijedi promjer vrata korijena sadnica mukinje (8,21 mm), odnosno oskoruše (4,91 mm). U 2008. godini (1+0) prosječno najveći promjer vrata korijena imale su sadnice oskoruše (4,88 mm), slijedi promjer vrata korijena sadnica brekinje (4,43 mm) odnosno mukinje (4,00 mm).

Na osnovu istraživanja visinskog rasta i prirasta sadnica četiri vrste roda *Sorbus* L. u rasadniku, može se zaključiti kako je navedene vrste dovoljno uzgajati samo jednu godinu u sjemeništu (1+0), i to bez podrezivanja korijena. Nakon toga biljke se mogu presaditi u rastilište rasadnika ili saditi na terenu. Dvogodišnje sadnice (2+0) često postižu prevelike dimenzije za kvalitetnu sadnju i preživljavanje na terenu.

Prosječno najbolje preživljavanje, za sve godine istraživanja, imale su sadnice jarebike (72,3%), slijedi preživljavanje sadnica oskoruše (58,1%), brekinje (55,6%) odnosno mukinje (36,1%). Iz navedenoga se može zaključiti kako sadnice jarebike u rasadniku pokazuju najveći stupanj otpornosti sparm biotskih i abiotskih čimbenika, a sadnice mukinje najslabiji. Prema ovim rezultatima, sadnice oskoruše i brekinje su podjednako otporne.

U literaturi je vrlo malo podataka o školovanju sadnica vrsta roda *Sorbus* L. u rasadniku. Prema Saravi i dr. (2008), školovane sadnice brekinje (1+2), na kraju treće vegetacije uzgoja, imale su prosječnu visinu, ovisno o populaciji, 60,38-74,65 cm. Promjer vrata korijena sadnica iznosio je 12,38-13,96 mm. Preživljavanje sadnica iznosilo je prosječno 69,67-83,67%. Rezultati istraživanja gore spomenutih autora govore kako su sadnice uzgojene iz sjemena s nižih nadmorskih visina imale bolje preživljavanje, promjer vrata korijena, visinu, broj i duljinu grana te manji vitalitet odnosno kut otklona najdulje grane, za razliku od sadnica uzgojenih iz sjemena sa viših nadmorskih visina. Navedene zakonitosti nisu se pokazale kao točnim u naši mistraživanjima. Kod odabira sjemenskih stabala brekinje, trebalo bi voditi računa da se biraju samo ona stabla sa većim promjerom i visinama, manjim kutom otklona grana što će garantirati veće preživljavanje i rast sadnica u rasadniku (Saravi i dr. 2008). Prema Espshbodiju (2007), prosječno preživljavanje sadnica brekinje nakon presadnje tijekom 2002. godine (1+1) iznosilo je, ovisno o lokalitetu, 80,5-89,7%. U 2003. godini (1+2), postotak preživljavanja je pao i iznosio je 70-84,9%

U našim istraživanjima, prosječna visina školovanih sadnica jarebike (1+1) iznosila je 797 mm s promjerom vrata korijena od 13,68 mm. Prosječna visina školovanih sadnica oskoruše (1+1) iznosila je 345 mm s promjerom vrata korijena od 7,29 mm. Prosječna visina školovanih sadnica brekinje (1+1) iznosila je 381 mm s promjerom vrata korijena od 9,21 mm. Nakon prve godine uzgoja u rastilištu (1+1) rasadnika, sadnice jarebike bile su prosječno najvećih visina (797 mm), slijede visine sadnica brekinje (381 mm) odnosno oskoruše (345 mm). Najbolje preživljenje imale su također školovane sadnice jarebike (100,0%), slijedi preživljenje sadnica oskoruše (95,0%) odnosno brekinje (79,0%). Preživljavanje sadnica brekinje 1+1 u našim istraživanjima, slično je podacima koje navodi Espshbodi (2007) za područje Irana gdje je preživljavanje iznosilo 80,5-89,7%. Na osnovi ovih istraživanja može se zaključiti kako sadnice jarebike najbolje podnose presadnju u rasadniku, sadnice oskoruše nešto slabije odnosno najslabije sadnice brekinje. Miko i Gažo (2004) upravo pišu kako sadnice oskoruše ne podnose dobro presadnju i doživljavaju šok nakon presadnje. Preživljenje nakon presadnje u rastilište povezano je sa mnogo čimbenika no ovdje je zanimljivo naglasiti samo oblik korijenskog sustava sadnica koji je kod jarebike jako čupav, dok je kod oskoruše i brekinje rijedak i sa izraženom žilom srčanicom. Nakon presadnje sadnica brekinje u rasadniku, šok biljke manifestirao se između ostaloga i na asimilacionim organima (listovima) koji su bili dugo vremena slabo razvijeni. Dvogodišnje školovane sadnice istraživanih vrsta mogu se koristiti za sadnju na težim terenima ili za potrebe urbanog šumarstava.

U drugom pokusu istraživanjima školovanja sadnica (1+1, 1+2 i 1+3) tri vrste roda *Sorbus* L., s većim razmakom sadnje i dužim periodom uzgoja u rastilištu, dobiveni su zanimljivi podaci.

Prosječna visina školovanih sadnica jarebike nakon prve vegetacije u rastilištu (1+1) iznosila je 1142 mm s promjerom vrata korijena od 18,60 mm. Prosječna visina sadnica jarebike nakon druge (1+2) vegetacije u rastilištu iznosila je 2032 mm s promjerom vrata korijena od 29,13 mm. Prosječna visina školovanih sadnica jarebike nakon treće (1+3) vegetacije u rastilištu iznosila je 2588 mm s promjerom vrata korijena od 34,73 mm. Ovdje je jako zanimljivo istaknuti kako je presađena sadnica jarebike na početku četvrte vegetacije procvala odnosno pri kraju vegetacije (1+3) donijela plodove što je sasvim suprotno navodima Harrisa i Steina (1974) kako jarebika počinje plodonositi u dobi od 15 godina. U ovoj karakteristici, između ostaloga, vidi se pionirski karakter ove vrste.

Prosječna visina školovanih sadnica oskoruše nakon prve vegetacije u rastilištu (1+1) iznosila je 521 mm s promjerom vrata korijena od 9,96 mm. Prosječna visina sadnica oskoruše nakon druge (1+2) vegetacije u rastilištu iznosila je 982 mm s promjerom vrata korijena od 14,35 mm. Prosječna visina školovanih sadnica oskoruše nakon treće (1+3) vegetacije u rastilištu iznosila je 1389 mm s promjerom vrata korijena od 20,11 mm.

Prosječna visina školovanih sadnica brekinje nakon prve vegetacije u rastilištu (1+1) iznosila je 359 mm s promjerom vrata korijena od 8,21 mm. Prosječna visina sadnica brekinje nakon druge (1+2) vegetacije u rastilištu iznosila je 675 mm s promjerom vrata korijena od 12,96 mm. Prosječna visina školovanih sadnica brekinje nakon treće (1+3) vegetacije u rastilištu iznosila je 986 mm s promjerom vrata korijena od 16,96 mm.

S obzirom na prosječne visine i promjere vrata korijena školovanih sadnica brekinje (1+2) o kojima piše Saravi i dr. (2008), navedene morfološke značajke sadnica u našim istraživanjima bile su puno veće.

Nakon prve godine uzgoja u rastilištu (1+1) rasadnika, sadnice jarebike bile su prosječno najvećih visina (1142 mm), slijede visine sadnica oskoruše (521 mm) odnosno brekinje (359 mm). Nakon druge godine uzgoja u rastilištu (1+2) rasadnika, kao i nakon prve, sadnice jarebike bile su prosječno najvećih visina (2032 mm), slijede visine sadnica oskoruše (982 mm) odnosno brekinje (675 mm). Nakon treće godine uzgoja u rastilištu (1+3)

rasadnika, kao i nakon prve dvije, sadnice jarebike bile su prosječno najvećih visina (2588 mm), slijede visine sadnica oskoruše (1389 mm) odnosno brekinje (986 mm).

Najbolje preživljenje na kraju četvrte vegetacije uzgoja (1+3) imale su školovane sadnice jarebike (100,0%), slijedi preživljenje sadnica oskoruše (86,7%) odnosno brekinje (72,0%) iz čega se može zaključiti kako su sadnice jarebike najviše otporne na presadnju, vrlo brzo se oporave i pokazuju dobar rast i prirast, dok sadnice oskoruše i brekinje doživljavanju veći ili manji šok uslijed presadnje. Podaci od Seravi i dr. (2008) te Espahbodi i dr. (2007) o preživljenju sadnica brekinje 1+2 na području Irana u granicama su naših istraživanja. Trogodišnje školovane sadnice istraživanih mogu se koristiti isključivo za potrebe urbanog šumarstava ili kao podloge za cijepljenje raznih sorti i kultivara (samo kod oskoruše i jarebike).

U literaturi ne postoje istraživanja o uzgoju sadnica mukinje, brekinje i oskoruše u različitim tipovima kontejnerima. Miko i Gažo (2004) ističu kako uzgoj sadnica oskoruše u kontejnerima i pvc folijama smanjuje mehanička oštećenja korijena tijekom presadnje, ali, s druge strane, smanjuje se i intenzitet rasta. U našim istraživanjima, prosječno najveću visinu od 89 mm imale su sadnice mukinje (1+0) u kontejneru V-150, slijedi visina sadnica u kontejneru V-265 (79 mm) odnosno kontejneru V-120 SS (78 mm). Prosječno najveći promjer vrata korijena od 4,63 mm imale su sadnice mukinje (1+0) u kontejneru V-150, slijedi promjer vrata korijena sadnica u kontejneru V-120 SS (4,13 mm) odnosno kontejneru V-265 (3,91 mm).

Prosječno najveću visinu od 194 mm imale su sadnice oskoruše (1+0) u kontejneru V-150, slijedi visina sadnica u kontejneru V-120 SS (163 mm) odnosno kontejneru V-265 (155 mm). Kao i kod visina, prosječno najveći promjer vrata korijena od 4,22 mm imale su sadnice oskoruše (1+0) u kontejneru V-150, slijedi promjer vrata korijena sadnica u kontejneru V-120 SS (3,14 mm) odnosno kontejneru V-265 (3,12 mm).

Prosječno najveću visinu od 92 mm imale su sadnice brekinje (1+0) u kontejneru V-265, slijedi visina sadnica u kontejneru V-120 SS (83 mm) odnosno kontejneru V-150 (78 mm). Kao i kod visina, prosječno najveći promjer vrata korijena od 4,04 mm imale su sadnice brekinje (1+0) u kontejneru V-265, slijedi promjer vrata korijena sadnica u kontejneru V-120 SS (3,69 mm) odnosno kontejneru V-150 (3,38 mm).

Analizom varijance nisu dobivene statistički značajne razlike u visinama odnosno promjeru vrata korijena sadnica mukinje oskoruše i brekinje u ovisnosti o tipu BCC kontejnera (V-265, V-150 i V-120 SS). Najbolje preživljavanje kod sve tri istraživane vrste bilo je u volumenom najvećem kontejneru V-265 (86,96%) što je i za očekivati s obzirom da u našem istraživanju sustav zalijevanja nije bio automatiziran i često je dolazilo do isušivanja supstrata a što je supstrata manje, isušivanje je brže i šokovi za biljku su veći. Najlošije preživljavanje kod sve tri vrste bilo je u kontejneru V-150, pa bi navedeni tip kontejnera trebalo dodatno ispitati i dati konačne smjernice u svezi mogućnosti uzgoja kvalitetnih sadnica mukinje, oskoruše i brekinje.

Bitno je naglasiti da u sva tri tipa kontejnera, tijekom prve vegetacije uzgoja, nisu primijećene deformacije korijenskog sustava, što je još jedan dokaz da su navedeni kontejneri dobri za istraživane vrste. Rezultati ovih istraživanja imaju praktičnu vrijednost iz razloga što se za uzgoj kontejnerskih sadnica mukinje, brekinje i oskoruše, do maksimalno jedne vegetacije, mogu preporučiti sva tri tipa BCC kontejnera uz napomenu kako bi kontejner BCC V-150 trebalo dodatno ispitati zbog izrazito lošeg preživljavanja biljaka i tek tada dati konačni zaključak. Zanimljiva i dokazana činjenica je kako preživljavanje biljaka koincidira sa ukupnom duljinom korijena (WinRhizo), odnosno što je ukupna duljina korijena veća u pojedinom tipu kontejnera, preživljenje je lošije što je i za očekivati jer je korijenski sustav bolje ispunio supstrat. U takvim uvjetima je neophodno važan automatski sustav zalijevanja i

prihrane jer u protivnom biljka doživljava šok i vrlo brzo odumire. Drugo rješenje je vađenje biljaka iz kontejnera i presadnja ili sadnja na terenu.

U pogledu istraživanja autovegetativnog razmnožavanja zelenim reznicama vrsta roda *Sorbus* L., literatura je vrlo oskudna. U ovim istraživanjima, nakon 58 dana od pikiranja zelenih reznica mukinje, zakorjenjivanje je iznosilo, u ovisnosti o tretiranju, 0,0-57,1% s time da je veća koncentracija 1-NAA hormona pokazala pozitivan učinak na postotak zakorjenivanja reznica isto kao i zalamanje vrhova. Veliki postotak reznica je samo kalusirao, nešto manje ih je bilo bez kalusa dok je najmanji postotak bilo gnjilih.

Chalupa (1992) piše kako se jarebika uspješno razmnožava tehnikama mikropropagacije: cijepljenjem, zelenim reznicama i kulturom tkiva. Isti autor piše o *in-vitro* razmnožavanju starih stabala jarebike odnosno o preživljavanju *in-vitro* razmnoženih biljaka nakon sadnje na teren. U navedenom istraživanju naglašava se važnost vegetativnog načina razmnožavanja u cilju zadržavanja karakteristika selekcioniranih (odabranih) stabala. Prema McAllister (1985), reznice nekih vrsta roda *Sorbus* L. uzete početkom ljeta dobro su se zakorijenile i brzo razvile u snažnu biljku. Hansen (1990) je istraživao sposobnost zakorjenjivanja reznica vrsta *Sorbus aucuparia* L. i *Sorbus hybrida* L. uzetih sa sadnica uzgajanih na polju odnosno u stakleniku. Spomenuti autor piše o 9%-tnom zakorjenjivanju vršnih reznica koje su uzimane sa postranih grana u gornjem dijelu krošnje stabla starog 8-12 godina dok su se raznice uzete sa sadnica dobi 2-3 godine, zakorjenile s 38%. U navedenom se istraživanju došlo do zaključka kako se zelene reznice jarebike, duljine 6-10 cm, uzete s vitalne matične biljke na mjestu početka rasta ovogodišnjeg izbojka, zakorjenjuju puno bolje (85-94%) od reznica duljine 3-6 cm (56-62%). Prema Hansenu (1990), na zelenim reznicama jarebike duljine 6-10 cm, koje su uzete na mjestu nodija, izraste 26 korjenčića za razliku od vršnih reznica duljine od 20-30 cm na kojima izraste samo 15 korjenčića. Zakorjenjivanje zelenim reznicama bilo je puno bolje nakon umakanja osnove reznice u IBA hormon u prahu koncentracije od 0.5-2.0% (5000-20000 ppm). Broj korjenčića po reznici bio je veći nakon tretiranja hormonom u koncentraciji od 1.0 i 2.0 %.

U našim istraživanjima, nakon 65 dana od pikiranja zelenih reznica jarebike, zakorjenjivanje je iznosilo, u ovisnosti o tretiranju, od 21,4-71,4%, s time da je veća koncentracija 1-NAA hormona, kao i kod reznica mukinje, pokazala pozitivan učinak na postotak zakorjenivanja reznica. Na zakorjenjenoj reznici, prosječno se razvio 21 korjenčić što se djelomično podudara sa podacima Hansena (1990). Za razliku od reznica mukinje, reznice jarebike kojima nije zalaman vrh imale su prosječno 3,6% bolje zakorjenjivanje od onih kojima je vrh zalaman. Veliki je postotak reznica koje nisu kalusirale, kalusiranih, ali nezakorjnejenih je znatno manje dok gnjilih uopće nije bilo (za razliku od reznica mukinje).

Nakon 64 dana od pikiranja zelenih reznica oskoruše, zakorjenjivanje je iznosilo, u ovisnosti o tretiranju, od 0,0-10,7% s time da su se zakorijenile samo neprevršene reznice iz druge varijate tretiranja koje su tretirane hormonom Radix N/5 5000 ppm 1-NAA. Veliki je postotak reznica je bilo gnjilo (64,3-100%), nešto malo kalusiranih, odnosno onih bez kalusa u jednakom postotku kao i zakorjenjenih. Kod reznica oskoruše, primjena hormona Radix u većoj koncentraciji dovela je do truleži, odnosno bez ikakve primjene hormona reznice se nisu u stanju same zakorijeniti (suprotno reznicama mukinje i jarebike).
Nakon 58 dana od pikiranja zelenih reznica brekinje, niti jedna reznica se nije zakorjenila niti je bilo gnjilih reznica. Navedeno istraživanje ide u prilog činjenici koju navodi većina autora kod opisa bilogije breknje, kako je riječ o vrsti koja se ne može razmnožavati pomoću reznica U najvećem postotku bile su reznice bez kalusa dok ja kalusiranih bilo, ovisno o tretiranju, od 28,6-50,0%.

S obzirom na ukupni postotak zakorjenjivanja zelenih reznica četiri istraživane vrste roda *Sorbus* L., reznice jarebike zakorjenjile su se najbolje (44,1%), slijedi zakorjenjivanje reznica mukinje (22,6%) odnosno oskoruše (2,7%) dok se reznice brekinje uopće nisu

zakorjenile (0,0%). Na osnovi rezultata ovih istraživanja, razmnožavanje zelenim reznicama u praksi bi se moglo preporučiti možda samo kod jarebike i njezinih kultivara, dok ostale tri vrste nemaju visok postotak zakorjenjivanja tako da metoda ne može biti ekonomski isplativa. Kad su u pitanju vrste roda *Sorbus* L., može se reći kako je osnovni i najpouzdaniji način razmnožavanja ipak generativni.

7. ZAKLJUČCI

Iz rezultata istraživanja i rasprave proizlaze slijedeći zaključci:

1. Dobar urod stabala mukinje (*Sorbus aria* L.), oskoruše (*Sorbus domestica* L.) i brekinje (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) u Republici Hrvatskoj događa se intervalima od svake četiri godine odnosno stabala jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) u intervalima od svake tri godine. Najbolji urodi stabala mukinje, oskoruše i brekinje zabilježeni su 2003. i 2007. godine, a stabala jarebike 2003. i 2006. godine. Kod slabijih uroda stabala jarebike i brekinje, procjenu stupnja uroda i skupljanje plodova za rasadničku proizvodnju trebalo bi obaviti što ranije zbog opasnosti od ptica. Kod oskoruše, za razliku od ostale tri vrste, u istraživanom razdoblju (2003-2008), nisu zabilježene godine bez uroda.

2. Analizom varijance dokazana je statistički značajna razlika u duljini ploda i indeksu d/š ploda mukinje s obzirom na stablo, lokalitet i lokalitet*godina. Širina ploda statistički se značajno razlikovala s obzirom na godine i lokalitet*godine. Duljina i indeks d/š ploda mukinje više su varijabilni od širine ploda. Dobivena je vrlo visoka pozitivna korelacija između prsnog promjera stabla (2003) i duljine ploda mukinje (r=0,9488). Analizom varijance dokazana je statistički značajna razlika jedino u širini ploda jarebike s obzirom na lokalitet i lokalitet*godina. Analizom varijance dokazana je statistički značajna razlika jedino u duljini ploda oskoruše s obzirom na godine i lokalitet*godina. Analizom varijance dokazana je statistički značajna razlika u duljini ploda i indeksu d/š ploda brekinje s obzirom na stablo, lokalitet i godinu dok se širina ploda statistički značajno razlikovala samo s obzirom na stablo i lokalitet. Kod brekinje je, između ostalog, dokazana statistički značajna razlika u duljini ploda s obzirom na nadmorsku visinu (F=10,25, p=0,0033).

3. Debljina sjemena mukinje je više varijabilna od ostalih morfoloških svojstava. Analizom varijance nije dokazano postojanje statistički značajna razlika u svojstvima duljine, širine, debljine i indeksa d/š sjemena jarebike i oskoruše obzirom na stablo, lokalitet i godine. Analizom varijance dokazana je statistički značajna razlika u duljini sjemena brekinje s obzirom na stablo, lokalitet i lokalitet*godine dok se indeks d/š sjemena statistički značajno razlikovao s obzirom na stablo i lokalitet.

4. Prosječan broj punih sjemenki u plodu (2003-2007) jarebike i oskoruše iznosio je 1,9, u plodu mukinje 1,1 odnosno u plodu brekinje 0,9 komada. Kod mukinje je dobivena vrlo visoka pozitivna korelacija između nadmorske visine i broja punih sjemenki u plodu u 2003. godini (r=0,9761). Najveći broj sjemenki u plodu mukinje dobiven je u godinama najboljeg uroda. Broj punih sjemenki uplodu oskoruše (2003-2007) povećava se od zapadne prema istočnoj zemljopisnoj dužini u Republici Hrvatskoj. Lokaliteti s brekinjom u Republici Hrvatskoj, u pogledu broja punih sjemenki u plodu, su ispod granice raspona za centralne ali i rubne granice areala vrste. Statistički značajna razlika u broju punih sjemenki u plodu brekinje između lokaliteta u svim godinama istraživanja dokaz je najvećeg stupnja varijabilnosti upravo u ovom svojstvu.

5. Prosječna težina ploda (2003-2007) oskoruše iznosila je 8,82 g, brekinje 1,08 g, mukinje 1,05 g odnosno jarebike 0,47 g. U odnosu na lokalitete u Republici Hrvatskoj, prosječna težina ploda oskoruše, kao i broj punih sjemenki, povećava se od zapadne prema istočnoj zemljopisnoj dužini. Plodovi brekinje imali su prosječno najveću težinu u godinama dobrog uroda.

6. Prosječna apsolutna težina sjemena (2003-2007) oskoruše iznosila je 27,99 g, brekinje 25,74 g, mukinje 16,91 g odnosno jarebike 3,95 g. Dokazana je pozitivna i vrlo visoka korelacija između apsolutne težine sjemena mukinje i nadmorske visine (r=0,9399). Apsolutna težina sjemena jarebike se smanjuje s povećanjem nadmorske visine lokaliteta.
Prosječno najveća apsolutna težina sjemena oskoruše dobivena je u godinama najboljeg uroda. Korelacija između stupnja uroda i apsolutne težine sjemena oskoruše je pozitivna i značajna (r=0,52982). U godini najboljeg uroda stabala brekinje (2003), sjeme je imalo prosječno najveću apsolutnu težinu. Izolirano stablo brekinje (Korenica), imalo je prosječno najmanju aspolutnu težinu sjemena (2003-2007). Ovisnost između apsolutne težine sjemena i prsnog promjera stabla brekinje je pozitivna i laka (r=0,2659) odnosno između apsolutne težine sjemena i njegove klijavosti na kraju razdoblja stratifikacije pozitivna i značajna (r=0,4005).

7. Dobivena je pozitivna i visoka korelacija između mase ploda i mase sjemena u plodu mukinje (r=0,73315), oskoruše (r=0,78598) i brekinje (r=0,72014). Dobivena je pozitivna i visoka korelacija između mase ploda i broja punih sjemenki u plodu jarebike (r=0,70023) i oskoruše (r=0,59). Korelacija između mase ploda i broja punih sjemenki u plodu brekinje je pozitivna i laka (r=0,39). Na masu sjemena u ukupnoj masi ploda otpada prosječno kod mukinje 5,58%, kod jarebike 3,92%, kod oskoruše 1,11% odnosno kod brekinje 4,52%.

8. Prosječno najveći vitalitet, za sve godine istraživanja i sve lokalitete, imalo je sjeme oskoruše (89,3%), slijedi vitalitet sjemena jarebike (84,5%), brekinje (83,5%) i mukinje (68,0%). S obzirom na lokalitete, postotak vitaliteta sjemena mukinje smanjuje se, geografski gledano, od zapadne prema istočnoj zemljopisnoj dužini. Kod jarebike nije dokazano smanjenje vitaliteta sjemena s porastom nadmorske visine već suprotno. Prosječno najveći vitalitet imalo je sjeme oskoruše skupljeno sa stabala koja rastu u gušćoj populaciji unutar prirodnog areala vrste u Republici Hrvatskoj (N. Vinodolski). Prosječan vitalitet (2003, 2004, 2006, 2007) sjemena izoliranog stabla brekinje na lokalitetu Korenica bio je dosta visok (88,8%).

9. Za svladavanje dvostruke dormantnosti sjemena sve četiri istraživane vrste roda *Sorbus* L. s područja Republike Hrvatske, mogu se primijeniti uvjeti i trajanje stratifikacije navedeni u Pravilima ISTA. Sjeme sve četiri vrste, više ili manje, je proklijalo na niskim temperaturama pri kraju stratifikacije.

10. Prosječna klijavost (2003-2008) na kraju razdoblja stratifikacije iznosila je kod sjemena mukinje 11,5%, kod sjemena jarebike 3,9%, kod sjemena oskoruše 22,5%, odnosno kod sjemena brekinje 36,7%. Na kraju stratifikacije, sjeme mukinje proklijalo je u optimalnom postotku za sjetvu u rasadniku za razliku od sjemena oskoruše i brekinje kod kojega se može preporučiti i nešto kraće vrijeme stratifikacije (previše dugačka radikula). Sjeme jarebike nije proklijalo u dovoljno velikom postotku odnosno u dvije godine istraživanja (2005 i 2006) nije proklijala niti jedna sjemenka pa za ovu vrstu predlažemo nešto dulje razdoblje stratifikacije od one koju popisuju Pravila ISTA. Najveći postotak proklijalog sjemena na kraju razdoblja stratifikacije dobiven je u godini dobrog uroda stabala mukinje (2003). Kod mukinje je također dokazana pozitivna i vrlo visoka korelacija (r=0,90681) između klijavosti sjemena nakon 110 dana stratifikacije (2003) i nadmorske visine stabala. U godinama najboljeg uroda stabala jarebike (2003 i 2006), sjeme ili uopće nije proklijalo u stratifikatu ili postotak klijavosti nije bio najveći, što je suprotno sjemenu mukinje. U godinama najboljega uroda stabala oskoruše i brekinje (2003 i 2007) nije dobivena najveća klijavost sjemena na kraju

stratifikacije. Kod brekinje je dobivena negativna i značajna korelacija (r=-0,426826) između klijavosti sjemena nakon 110 dana stratifikacije (2003) i nadmorske visine stabala.

11. Prosječno najveću laboratorijsku klijavost (2003, 2004, 2007), u skladu s Pravilima ISTA, imalo je sjeme oskoruše (71,3%) slijedi laboratorijska klijavost sjemena brekinje (64,9%), mukinje (53,2%) i jarebike (30,0%). Kod sve četiri vrste dobivene su pozitivne i vrlo visoke korelacije između energije klijavosti sjemena u laboratoriju i ukupne laboratorijske klijavosti (mukinja r=0,99715, jarebike r=0,99980, oskoruša r=0,93300, brekinja r=0,99526).

12. Prosječno najveću rasadničku klijavost (2003-2007) imalo je sjeme oskoruše (56,8%), slijedi rasadnička klijavost sjemena brekinje (40,5%), mukinje (27,3%) i jarebike (6,6%). Najveću rasadničku klijavost imalo je sjeme mukinje, oskoruše i brekinje iz godina najboljeg uroda (2003 i 2007). Kod jarebike nije dobivena najbolja rasadnička klijavost sjemena iz godina najboljeg uroda već suprotno. Sjeme jarebike iz 2006. godine, koja je uz 2003. godinu, bila izuzetno dobra po urodu, uopće nije proklijalo u rasadniku. Klijavost sjemena nije zabilježena niti naredne godine. Kod oskoruše je u svim godinama istraživanja (2003-2007), postotak rasadničke klijavost sjemena bio relativno visok. U odnosu na sjeme oskoruše, sjeme brekinje u godinama lošijeg uroda (npr. 2005 i 2006) ima značajnije slabiju rasadničku klijavost koja ne zadovoljava rasadničku praksu.

13. Kod sve četiri istraživane vrste roda *Sorbus* L, dokazane su pozitivne i vrlo vioske korelacije između laboratorijske i rasadničke klijavosti sjemena. (mukinja r=0,94030, jarebike r=0,87388, oskoruša r=0,96827, brekinja r=0,68408).

14. Stratificirano sjeme oskoruše, brekinje i mukinje posijano u proljeće imalo je puno veću rasadničku klijavost za razliku od očišćenog i nestratificiranog sjemena posijanog u jesen. Najveća razlika u rasadničkoj klijavosti dobivena je kod oskoruše (31,6%) slijedi sjeme brekinje (23,9%) i mukinje (22,5%). Proljetna sjetva očišćenog i stratificiranog sjemena mukinje, jarebike, oskoruše i brekinje dala je daleko bolje rezultate rasadničke klijavosti za razliku od jesenske sjetve sjemena sa usplođem. Najveća razlika u rasadničkoj klijavosti dobivena je kod sjemena brekinje (58,2%), slijedi sjeme oskoruše (46,1%), mukinje (42,7%) i jarebike (11,8%). Iz navedenih razloga, za praksu se preporučuje kao obvezna mjera čišćenje sjemena iz mesnatog usploda ploda (maceracija), koju valja obaviti što je moguće ranije odnosno odmah nakon sabiranja plodova, te stratifikacija sjemena i njegova sjetva u rano proljeće. Ljetna sjetva ranije skupljenog sjemena jarebike (21. 07), bez obzira na način sjetve (čisto sjeme ili plodovi), nije dala nikakve rezultate pa se ne preporučuje u praksi iz razloga što je sjeme u toj fazi još nedovoljno zrelo. Sjetva plodova i sjemena jarebike skarificiranog probavnim traktom domaće kokoši je zanimljiva metoda, ali također nije dala nikakve rezultate, pa se ne preporučuje u praksi iz razloga što je teško izvediva i nekontrolirana.

15. Prosječna visina sadnica mukinje 1+0 (2004, 2005, 2007, 2008) iznosila je 99 mm, a promjer vrata korijena 5,22 mm. Prosječna visina sadnica mukinje 2+0 (urod 2003) iznosila je 437 mm, a promjer vrata korijena 10,43 mm. Podrezane sadnice mukinje (2+0) imale su prosječno za 18,5% manju visinu, odnosno za 30,5% manji promjer vrata korijena od nepodrezanih sadnica i statistički značajno veći samo prosječni promjer korijena. Preživljavanje sadnica mukinje 1+0 kretalo se od 0,0% u 2006. godini do visokih 77,3% u 2007. godini, dok je prosječno preživljavanje (2003-2007) iznosilo 36,1%. Iz sjemena skupljenog u godini najboljeg uroda (2007) nije dobiveno i najbolje preživljavanje sadnica u rasadniku iako je ono bilo iznad prosjeka. S obzirom na istraživane lokalitete, prosječno preživljavanje sadnica mukinje 1+0, povećava se od zapadne prema istočnoj zemljopisnoj

dužini. Sadnice mukinje u rasadniku pokazuju najmanju otpornost spram biotskih i abiotskih čimbenika. Na osnovu istraživanja visinskog rasta i prirasta sadnica mukinje u rasadniku, predlaže se uzgoj u sijalištu samo jednu vegetaciju (1+0), bez podrezivanja korijenskog sustava.

16. Prosječna visina sadnica jarebike 1+0 (2004, 2005, 2006) iznosila je 313 mm, a promjer vrata korijena 7,10 mm. Prosječna visina sadnica jarebike 2+0 iznosila je 744 mm, a promjer vrata korijena 10,56 mm. Prosječna visina sadnica jarebike 1+0 uzgojenih ljetnom sjetvom sjemena iznosila je od 325-335 mm, a promjer vrata korijena od 7,02-7,86 mm. Podrezane sadnice jarebike (2+0) imale su prosječno za 6,5% manju visinu odnosno za 7,3% manji promjer vrata korijena od nepodrezanih sadnica i statistički značajno veći broj račvanja odnosno križanja korijena. Preživljavanje sadnica jarebike 1+0 kretalo se 0,0% u 2008. godini do visokih 78,0% u 2004. godini dok je prosječno preživljavanje za sve godine istraživanja iznosilo 72,3%. Iz sjemena skupljenog u godini najboljeg uroda (2003) dobiveno je i najbolje preživljavanje sadnica u rasadniku. Sadnice jarebike u rasadniku pokazuju najveću otpornost spram biotskih i abiotskih čimbenika. Na osnovi istraživanja visinskog rasta i prirasta sadnica jarebike u rasadniku, predlaže se uzgoj u sijalištu samo jednu vegetaciju (1+0), bez podrezivanja korijenskog sustava.

17. Prosječna visina sadnica oskoruše 1+0 (2004, 2005, 2006, 2007, 2008) iznosila je 286 mm, a promjer vrata korijena 5,34 mm. Prosječna visina sadnica oskoruše 2+0 (urod 2003) iznosila je 635 mm, a promjer vrata korijena 8,48 mm. Podrezane sadnice oskoruše (2+0) imale su prosječno za 16,4% manju visinu odnosno za 17,4% manji promjer vrata korijena od nepodrezanih sadnica i statistički značajno manji prosječni promjer korijena odnosno veći broj križanja korijena. Preživljavanje sadnica oskoruše 1+0 kretalo se od 21,9% u 2005. godini do visokih 89,1% u 2007. godini, dok je prosječno preživljavanje (2003-2007) iznosilo 58,1%. Iz sjemena skupljenog u godinama najboljeg uroda (2003 i 2007) nije dobiveno i najbolje preživljavanje sadnica u rasadniku iako je ono bilo visoko (78,7% i 40,5%). S obzirom na istraživane lokalitete, prosječno preživljavanje sadnica oskoruše 1+0, poput sadnica mukinje, povećava se od zapadne prema istočnoj zemljopisnoj dužini. Sadnice oskoruše u rasadniku pokazuju srednju otpornost spram biotskih i abiotskih čimbenika. Na osnovi istraživanja visinskog rasta i prirasta sadnica oskoruše u rasadniku, predlaže se uzgoj u sijalištu samo jednu vegetaciju (1+0), bez podrezivanja korijenskog sustava.

18. Prosječna visina sadnica brekinje 1+0 (2004, 2005, 2007, 2008) iznosila je 198 mm, a promjer vrata korijena 6,00 mm. Prosječna visina sadnica brekinje 2+0 (urod 2003) iznosila je 442 mm, a promjer vrata korijena 8,53 mm. Podrezane sadnice brekinje (2+0) imale su prosječno za 22,3% manju visinu odnosno za 27,2% manji promjer vrata korijena od nepodrezanih sadnica i statistički značajno manji prosječni promjer korijena odnosno volumen korijena. Preživljavanje sadnica oskoruše 1+0 kretalo se od 13,9% u 2005. godini do visokih 85,2% u 2007. godini dok je prosječno preživljavanje (2003-2007) iznosilo 55,6%. Iz sjemena skupljenog u godinama najboljeg uroda (2003 i 2007) nije dobiveno i najbolje preživljavanje sadnica u rasadniku iako je ono bilo visoko (75,2% i 41,5%). S obzirom na istraživane lokalitete, prosječno preživljavanje sadnica brekinje 1+0, za razliku od mukinje i oskoruše, smanjuje se od zapadne prema istočnoj zemljopisnoj dužini.
Dokazana je pozitivna i dosta značajna korelacija između apsolutne težine sjemena brekinje i preživljavanja biljaka u rasadniku (r=0,57603). Sadnice brekinje u rasadniku pokazuju srednju otpornost spram biotskih i abiotskih čimbenika. Na osnovu istraživanja visinskog rasta i prirasta sadnica brekinje u rasadniku, predlaže se uzgoj u sijalištu samo jednu vegetaciju (1+0), bez podrezivanja korijenskog sustava.

19. Prosječna visina školovanih sadnica jarebike 1+1 iznosila je 797 mm, a promjer vrata korijena 13,68 mm. Prosječna visina školovanih sadnica oskoruše 1+1 iznosila je 345 mm a promjer vrata korijena 7,29 mm. Prosječna visina školovanih sadnica brekinje 1+1 iznosila je 381 mm, a promjer vrata korijena 9,21 mm. Najbolje preživljavanje u rasadniku, na kraju druge godine uzgoja (1+1), imale su školovane sadnice jarebike (100,0%), slijedi preživljavanje sadnica oskoruše (95,0%) odnosno brekinje (79,0%). Sadnice jarebike najbolje podnose presadnju u rasadniku i ne doživljavaju šok uslijed presadnje za razliku od sadnica oskoruše a pogotovo brekinje.

20. Prosječna visina školovanih sadnica jarebike 1+2 iznosila je 2032 mm, a promjer vrata korijena 29,13 mm. Prosječna visina školovanih sadnica jarebike 1+3 iznosila je 2588 mm a promjer vrata korijena 34,73 mm. Prosječna visina školovanih sadnica oskoruše 1+2 iznosila je 982 mm, a promjer vrata korijena 14,35 mm. Prosječna visina školovanih sadnica oskoruše 1+3 iznosila je 1389 mm, a promjer vrata korijena 20,11 mm. Prosječna visina školovanih sadnica brekinje 1+2 iznosila je 675 mm a promjer vrata korijena 12,96 mm. Prosječna visina školovanih sadnica brekinje 1+3 iznosila je 986 mm, a promjer vrata korijena 16,96 mm. Presađena sadnica jarebike 1+2, na početku četvrte vegetacije je procvala odnosno na jesen donijela plodove sa sjemenom. Najbolje preživljavanje u rasadniku, na kraju četvrte godine uzgoja (1+3), imale su školovane sadnice jarebike (100,0%), slijedi preživljavanje sadnica oskoruše (86,7%) odnosno brekinje (72,0%). Trogodišnje školovane sadnice mogu se koristiti za potrebe urbanog šumarstva ili kao podloge za cijepljenje raznih sorti i kultivara (kod oskoruše i jarebike).

21. Analizom varijance nisu dobivene statistički značajne razlike u visinama odnosno promjeru vrata korijena sadnica mukinje, oskoruše i brekinje u ovisnosti o tri tipa BCC kontejnera (V-265, V-150 i V-120 SS). Općenito, za uzgoj jednogodišnjih kontejnerskih sadnica mukinje, oskoruše i brekinje, do maksimalno jedne vegetacije, prikladna su sva tri tipa BCC kontejnera uz napomenu kako bi, zbog najlošijeg preživljavanje kod sve tri vrste, kontejner V-150 trebalo dodatno ispitati te dati konačne zaključke.

22. Postotak zakorjenjivanja zelenih reznica mukinje, ovisno o tretiranju, iznosio je 0,0-57,1%, dok je prosječno zakorjenjivnje iznosilo 22,6%. Veća koncentracija 1-NAA hormona kao i zalamanje nerazvijenih vrhova, pokazali su pozitivan učinak na zakorjenjivanje reznica mukinje. Postotak zakorjenjivanja reznica jarebike, ovisno o tretiranju, iznosio je od 21,4-71,4%, dok je prosječno zakorjenjivnje iznosilo 44,1%. Veća koncentracija 1-NAA hormona, kao i zalamanje nerazvijenih vrhova, pokazali su pozitivan učinak na zakorjenjivanje reznica jarebike. Postotak zakorjenjivanja reznica oskoruše, ovisno o tretiranju, iznosio je od 0,0-10,7% dok je prosječno zakorjenjivnje iznosilo 2,7%. Zakorjenile su se samo neprevršene reznice oskoruše tretirane hormonom Radix N/5 5000 ppm 1-NAA. Veća koncentracija 1-NAA hormona negativno je utjecala na zakorjenjivanje reznica oskoruše odnosno bez aplikacije hormona reznice se nisu u stanju same zakorjeniti. Reznice brekinje nisu se zakorjenile (0,0%). Razmnožavanje zelenim reznicama u praksi bi se moglo preporučiti možda samo kod jarebike i njezinih kultivara dok ostale tri vrste nemaju visok postotak zakorjenjivanja ili se uopće ne mogu zakorjeniti tako da ova metoda ne može biti ekonomski isplativa.

8. LITERATURA

Aas G., M. Sieber, J. P. Schűtz, P. Brang, 1993: *Sorbus torminalis* (L.) Crantz.: In: Mitteleuropäische Waldbaumarten. Artbeschreibung und Ökologie unter besonderer Berücksichtigung der Schweiz. [Professur für Waldbau und Professur für Forstschutz und Dendrologie der ETH Zürich.] Zürich, Eidgenössische Technische Hochschule.

Aldasoro, J. J., C. Aedo, C. Navarro, F. M. Garmendia, 1998: The genus *Sorbus* (*Maloideae, Rosaceae*) in Europe and in North Africa: morphological analysis and systematics. Systematic Botany 23 (2):189-212.

Andren, H., P. Angelstam, 1993: Moose browsing on Scots pine in relation to stand size and distance to for- est edge. Journal of Applied Ecology 30: 133-142.

Ballian, D., T. Mikić, S. Bogdan, S. Orlović, 2006: Varijabilnost nekih morfoloških svojstava ploda i semena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) u istočnoj Srbiji. Savremena poljoprivreda 55 (5): 146-152.

Barclay, A. M., 1979: Low temperature acclimatisation in the rowan (*Sorbus aucuparia*). PhD Thesis, University of St Andrews, St Andrews, UK.

Barclay, A. M., R. M. M. Crawford, 1982: Winter desic-cation stress and resting bud viability in relation to high altitude survival in *Sorbus aucuparia* L.. Flora 172: 21-34.

Barclay, A. M., R. M. M. Crawford, 1984: Seedling emergence in the rowan (*Sorbus aucuparia*) from an altitudinal gradient. Journal of Ecology 72: 627-636.

Barengo, N., A. Rudow, P. Schwab, 2001: Förderung seltener Baumarten auf der Schweizer Alpennordseite: Elsbeere, *Sorbus torminalis* (L.) Crantz. ETH Zürich/BUWAL.

Bariteau, M., 2001: Service tree. In (E. Teissier du Cros, ed.): Forest Genetic Resources Management and Conservation. France as a Case Study. Ministry of Agriculture and Fisheries, Bureau of Genetic Resources, Commission of Forest Genetic Resources, INRA DIC, Paris, France, 60 str.

Bednorz, L., M. Krzakowa, 2002: Phosphoglucose isomerase (PGI) polymorphism in *Sorbus torminalis* (L.) Crantz. Acta Soc. Bot. Pol. 71 (2): 121–124.

Bednorz L., 2003: The wild service tree (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) in Polish forests. In: Miler A.T. (ed.). Kształtowanie i ochrona środowiska leśnego, 335–340. Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu.

Bednorz L., 2004: Rozmieszczenie i zasoby Sorbus torminalis (*Rosaceae: Maloideae*) w Polsce. Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica 11: 105–121.

Bednorz, L., R. Walkowiak, I. Maciejewska-Rutkowska, K. Moliński 2006: Seed variability of the Polish species of the genus *Sorbus* (Rosaceae). Dendrobiology 55: 3-9.

Bednorz, L., 2007: Conservation of genetic resources of *Sorbus torminalis* in Poland. Dendrobiology 58: 3-7.

Benčať, F., 1995: Distribution and originality of *Sorbus domestica* L. in Slovakia (in Slovak). Zb. ref.“ Výsledky botanických záhrad a arborét pri záchrane domácej dendroflóry a II. Dendrologické dni“.Vyd. TU vo Zvolene, Zvolen, str. 136–149.

Biedenkopf, S., C. Ammer, G. Müller-Starck, 2007: Genetic aspects of seed harvests for the artificial regeneration of wild service tree (*Sorbus torminalis* [L.] Crantz). New Forests 33: 1-12.

Bignami, C., 2000: Service tree (*Sorbus domestica* L.). Description and use of service tree Viterbo. Italy Informatore-Agrario 56: 55-58.

Blaschke, W., 1976: NahrungsgaÈ ste an den FruÈ chten der Eberesche. Falke 23: 424-425.

Blatný, T., T. Šťastný, 1959: Prirodzené rozširenie lesných drevin na Slovensku. Bratislava. Slovenské vydavateľstvo pôdohospodárskej literatúry. 402 str.

Boyd, W. E., J. H. Dickson, 1987b: A post-glacial pollen sequence from Loch a'Mhuilinn, North Arran: a record of vegetation history with special reference to the history of endemic Sorbus species. New Phytologist 107: 221-244.

Brickell, C., 1996: RHS A-Z Encyclopedia of Garden Plants (Hardcover). Dorling Kindersley Publishers Ltd., 1080 str.

Brindza, J., J. Červeňáková, D. Tóth, D. Bíro, J. Sajbidor, 2009: Unutilized Potential of True Service Tree (*Sorbus domestica* L.). Acta Hort. (ISHS) 806: 717-726.

Bronislavas, G., P. Viskelis, R. Dris, I. O. Oladele Moor, 2003: Biochemical composition of Sorbus fruits and its change during ripening. J. Agric. Res. 4 (1): 90-93.

Brűtsch, U., P. Rotach, 1993: Der Speierling (*Sorbus domestica* L.) in der Schweiz: Verbreitung, Ökologie, Standortsansprüche, Konkurrenzkraft und waldbauliche Eignung. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 144: 967–991.

Busgen, M., 1929: The structure and life offorest trees, 3rd ed. revised by MUNCH,E . London.

Calder J. A., R. L. Taylor, 1968: Flora of the Queen Charlotte Islands: 1. Systematics of the vascular plants. Monogr. 4, Pt. 1. Ottawa: Canada Department of Agriculture, Research Branch, 659 str.

Chalupa, V., 1987a: Effect of benzylaminopurine and thidiazuron on *in vitro* shoot proliferation of *Tilia cordata* Mill., *Sorbus aucuparia* L. and *Robinia pseudoacacia* L. Biol. Plant. 29: 425–429.

Chalupa, V., 1988: Rozmnožování lípy (*Tilia cordata* Mill.), akátu (*Robinia pseudoacacia* L.) a jeřábu (*Sorbus aucuparia* L.) *in vitro* a růst stromů vypěstovaných *in vitro*. Lesnictví 34: 705–720.

Chalupa, V., 1992: Micropropagation of European mountain-ash (*Sorbus aucuparia* L.) and wild service tree (*Sorbus torminalis* (L.) Cr.). Berlin: Springer-Verlag: 211-226.

Chalupa, V., 2002: In vitro propagation of mature trees of *Sorbus aucuparia* L. and field performance of micropropagated trees. Journal of Forest Science 48 (12): 529-535.

Conventz, H., 1895: Beobachtungen fiber seltene Waldbaum im West Preussen. Abhandlung zur Landeskunde der Provinz WestpreussenH. eft 9. Danzig.

Costantino, L., G. Rastelli, T. Rossi, M. Bertoldi, A. Albasini, 1994: Composition, superoxide radicals scavenging and antilipoperoxidant activity of some edible fruits. Fitoterapia 65: 44-47.

Crawley, M. J., 1992: Seed predators and plant population dynamics. In: Fenner M (ed) Seeds, the ecology of regeneration in plant communities. CAB International, Wallingford, str 157-191.

Davis, T. A. W., 1976: The Wild Service in Pembrokeshire and South Cardiganshire. B.S.B.I. Welsh Bulletin, 2S: 4-6 .

Davis, A. S., F. J. Douglass, 2005: Quantifying root system quality of nursery seedlings and relationship to outplanting performance. New Forests 30: 295-311.

Debussche, M., J. Cortez, I. Rimbault, 1987: Variation in fleshy fruit composition in the Mediterranean region: the importance of ripening season, life-form, fruit type and geographical distribution. Oikos 49: 244–252.

Demesure B, G. Eriksson, J. Kleinschmit, M. Rusanen, R. Stephan, 1997: Noble Hardwoods Network. Report of the second meeting. IPGRI, Rome, Italy, 48-50 str.

Demeseure, B., 1998: Mountain ash (*Sorbus* spp.). In (Turok, J., E. Collin, B. Demesure, G. Eriksson, J. Kleinschmit, M. Rusanen & R. Stephan, compilers): Noble Hardwoods Network. Report of the s Demeseure, B., 1998: Mountain ash (*Sorbus* spp.). In: (Turok J, Collin E,

Demeseure, B., B. Le Guerroué, G. Lucchi, D. Prat, R. J. Petit, 2000: Genetic variability of scattered temperate forest tree: *Sorbus torminalis* L. (Crantz). Ann For. Sci. 57: 63-71.

Demeseure, B., 2001: Wild service tree. In (E. Teissier du Cros, ed.): Forest Genetic Resources Management and Conservation. France as a Case Study. Ministry of Agriculture and Fisheries, Bureau of Genetic Resources, Commission of Forest Genetic Resources, INRA DIC, Paris, France, 60 str.

Devillez, F., 1979: Influence de la stratification sur les graines et les fruits sur la germination de *Sorbus aria* (L.) Crantz, *S. aucuparia* L. et *S. torminalis* (L.) Crantz. Bulletin de la Classe des Sciences, Académie royale de Belgique, LXV, 312-329.

Devillez, F., J. Fraipont, M. Tissot, 1980: Comportement des embryons isoleÂs de *Sorbus aria* (L.) Crantz, de *S. aucuparia* L. et de *S. torminalis* (L.) Crantz en fonction de leurs positions sur le milieu de culture et des preÂtraitements appliqueÂ s aux graines. Bulletin de la Classe des Sciences, AcadeÂmie royale de Belgique, LXVI, 162-182.

Diekmann, M., O. Eilertsen, E. Fremstad, J. E. Lawesson E. Aude, 1999: Beech forest communities in the Nordic countries -a multivariate analysis. Plant Ecology 140: 203-220.

Dinca, L., 2000: Elsbeere in Rumänien. Corminaria 14: 28

Dirr, M. A., C. W. Jr Heuser, 1987: Reference Manual of Woody Plant Propagation (*From Seed to Tissue Culture*), Athens, 239 str.

Dominik, T., 1957: Investigations of the mycotrophy of beech associations on the Baltic coast. Ekologia Polska, Ser., A5, 213-56. (Translation: US O.. Technical Serv. Trans. (1961). OTS 61-11329).

Dorken, M. E., C. G. Eckert, 2001: Severely reduced sexual reproduction in northern populations of a clonal plant, Decodon verticilliatus (*Lythraceae*). J. Ecol. 89: 339-350.

Drescher, A, C. Majer, 1984: Struktur und Aufbau von Eichenmischwa¨ldern in Osto¨sterreich-Wiener Becken. Cbl Ges Forstwes 101: 129–142.

Dutton, R. A., A. D. Bradshaw, 1982: Land Reclamation in Cities. HMSO, London, UK.

Đuričić, I., 1989: Šumskouzgojne karakteristike hrasta kitnjaka (*Quercus petraea* Liebl.) na Kalniku. Glas. šum. pokuse 25: 161-233.

Eder, R., R. Kalchgruber, S. Wendelin, M. Pastler, J. Barna, 1991: Vergleich der chemischen Zusammensetzung von suÈ ûen und bitteren EbereschenfruÈ chten. Mitteilungen Klosterneuburg 41: 168-173.

Ehrlén, J., S. Käck, J. Agren, 2002: Pollen limitation, seed predation, and scape length in Primula farinosa. Oikos 97: 45–51.

Eiche, V., 1996: Cold damage and plant mortality in experimental provenance plantation with Scots pine in northern Sweden. Stud. For. Suecica 36: 1–218.

Ellenberg, H., 1979: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht.-Stuttgart, 224 str.

Ellenberg, H., 1988: Vegetation Ecology of Central Europe. Cambridge University Press, Cambridge.

Ellstrand, N. C., D. R. Elam, 1993: Population genetic consequences of small population size: implications for plant conservation. Annual Review of Ecology and Systematics, 24: 217-242.

Lessica, P., F. W. Allendorf, 1992: Are small populations of plants worth preserving?. Conservation Biology 6: 135–139.

Emmer, I. M., J. Fanta, A. T. Kobus, A. Kooijman, J. Sevink, 1998: Reversing borealization as a means to restore biodiversity in Central-European mountain for- ests - an example from the KrkonosĬe Mountains, Czech Republic. Biodiversity and Conservation 7: 229-247.

Englund R., 1993: Fruit removal in *Viburnum* species: copious seed predation and sporadic massive seed dispersal in a temperate shrub. Oikos 67 (3): 503-510.

Espahbodi, K., H. Mirzaie Nodoushan, M. Tabari, M. Akbarinia, S. G. Jalali, S. M. Hosseini, 2007: Seed Source Effects on Seed Emergence, Seedling Survival and Growth on Wild Service (*Sorbus torminalis*) Seedlings. International Journal of Agriculture & Biology 3: 426-430.

Espahbodi, K., S. M. Hosseini, H. Mirzaie–Nodoushan, M. Tabari , M. Akbarinia, Y. Dehghan-Shooraki, 2007*:* Tree age effects on seed germination in *Sorbus torminalis*. Gen. Appl. Plant Physiology 33 (1-2): 107-119.

Espahbodi, K., H. Mirzaie-Nodoushan, M. Tabari, M. Akbarinia, Y. Dehghan-Shuraki, S. G. Jalali, 2008: Genetic variation in early growth characteristics of two populations of Wild Service Tree (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) and their interrelationship. Silvae Genetica 57 (6): 340-348.

Ettinger, J., 1889: Priegled drveća i grmlja od osobite vrsti, koje raste u perivoju Maksimiru, Šumarski list: 112-118.

EUFORGEN Species summary pages, 2007: *Sorbus domestica*, IPGRI i INIBAP, Rome, Italy, 2 str.

EUFORGEN Species summary pages, 2007: *torminalis*, IPGRI i INIBAP, Rome, Italy, 2 str.

Ewald C., M. Zander, A. Jander, 1994: Die Elsbeere (*Sorbus torminalis* /L./ Crantz.) in Brandenburg. Der Wald 44: 232–235.

Fabricius L., 1931: Die Samenkeimung von *Sorbus aucurparia* L. Forstwissenschaftliches Zentralblatt 53: 413-418.

Findlay, C. M., 1999: The impact of arbuscular mycorrhizal fungi on the early growth of rowan (*Sorbus aucuparia* L.). PhD Thesis, Heriot-Watt University, Edinburgh, UK.

Fitter, A., ed., 1978: An Atlas of the Wild Flowers of Britain and Northern Europe. Collins, London, UK.

Flemion, F., 1931: After-ripening, germination, and vitality of seeds of *Sorbus aucuparia* L. Contributions from the Boyce Thompson Institute 3: 413-439.

Flemion, F., 1938: A rapid method for determining the viability of dormant seeds. Contributions from Boyce Thompson Institute 9: 339-351.

Forenbacher, S. 2001: Velebit i njegov biljni svijet. Školska knjiga, Zagreb, 800 str.

Fossitt, J. A., 1996: Late quaternary vegetation history of the Western Isles of Scotland. New Phytologist 132: 171-196.

Frankland, B., 1961: Efect of gibberellic acid, kinetin and other substances on seed dormancy. Nature 192: 678-679.

Frehner, E., E. Fürst, 1992: Von Samen bis zur pflanze Ein Erfahrungsbericht aus dem Forstgarten, No 333,Birmensdorf, 47 str

Frye, J., W. Grosse, 1992: Growth responses to flooding and recovery of deciduous trees. Zeitschrift fuÈr Naturforschung, Journal of Biosciences 47: 683-689.

FuÈhrling, V. M., C. BuÈttner, 1998: Studien zum Auftreten der Ring¯eckigkeit und Scheckung der BlaÈtter von Ebereschen (*Sorbus aucuparia* L.). Forstwissenschaftliches Centralblatt 117: 327-338.

Fuentes, M., 1992: Latitudinal and elevational variation in fuiting phenology among western-european bird-dispersed plants. Ecography 15: 177-183.

Gabrieliane, T., 1961: The genus *Sorbus* L. in Turkey. Notesf rom the Royal Botanic Garden, Edinburgh 23: 483-496.

Gamiely, S., D. A. Smittle, H. A. Mill, G. I. Banna, 1990: Onion seed size, weight, and elemental content affect germination and bulb yield. Horticulture Science 25: 522-523.

Garcia, D., R. Zamora, J. M. Gomez, P. Jordano, J. A. Hodar, 2000: Geographical variation in seed production, predation and abortion in *Juniperus communis* throughout its range in Europe. J. Ecol. 88: 436-446.

Gillham, C. M., 1980: The Biology of Rowan (*Sorbus aucuparia* L.). The ecology of *Sorbus aucuparia*, taxonomy of *Sorbus* section *aucuparia*, and the use of those species as amenity trees. MSc Thesis, University of Liverpool, Liverpool, UK.

Godt, M. J. W., J. L. Hamrick, S. Bratton, 1995: Genetic diversity in a threatened wetland species, Helonias bulbata (*Liliaceae*). Cons. Biol. 9: 596-604.

Gordon, A. G., 1982: Germination and seed dormancy. The Plantsman 4: 76-90.

Gosling, P., 2007: Raising trees and shrubs from seed: practice guide. Forestry Commission, Edinburgh, 28 str.

Granstrom A., 1987: Seed viability of fourteen species during five years of storage in a forest soil. Journal of Ecology 75 (2): 321-331.

Grime, J. P., J. G. Hodgson, R. Hunt, 1988: Comparative Plant Ecology. A Functional Approach to Common British Species. Unwin Hyman, London, UK.

GuitiaÂn, J., 1985: Datos sobre el regimen alimenticio de los paseriformes de un bosque montano de la Cordillera Cantabrica Occidental. Ardeola 32: 155-172.

GuitiaÂ n, J., T. Bermejo, 1989: Nota sobre dietas de car- nivoros e indices de abundancia en une reserva de caza del Norte de Espana. DonÄana, Acta Vertebrata 16: 319-323.

HaÊbjùrg, A., 1978: Photoperiodic Ecotypes in Scandinavian Trees and Shrubs. Scientific Reports of the Agricultural University of Norway. Report no. 71.

Haeupler, H., P. SchoÈnfelder, 1989: Atlas der Farn- und BluÈtenp¯anzen der Bundesrepublik Deutschland. Ulmer, Stuttgart, Germany.

Hampton, M., Q. O. N. Kay, 1995: *Sorbus domestica* L., new to Wales and the British Isles. Watsonia 20 (4): 379-384.

Hansen, O. B., 1990: Propagating *Sorbus aucuparia* L. and *S. hybrida* L. by softwood cuttings. Scientia Horticulturae 42: 169-175.

Harley, J. L.; E. L. Harley, eds 1987: A check-list of mycorrhiza in the British Flora. New Phytologist 105: 1-102.

Harmata, W., 1987: On food in Waxwing, *Bombycilla gar-rulus* L. Field and laboratory observations (in Polish). Przeglad Zoologiczny 31: 359-364.

Hedrick, P. W., 2000: Genetics of Populations. 2nd ed. Boston: Jones and Bartlett.

Hegi, G., 1981: Illustrierte Flora von Mitteleuropa, Band IV, Teil 2b. Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg, 542 str.

Heide, O. M., 1993: Daylength and thermal time to bud- burst during dormancy release in some northern decid- uous trees. Physiologia Plantarum 88: 531-540.

Heit C. E., 1955: The excised embryo method for testing germination quality of dormant seed. Proceedings of the Association of Official Seed Analysts 45: 108-117.

Heit C. E., 1967a: Propagation from seed: 8. Fall planting of fruit and hardwood seeds. American Nurseryman 126 (4): 12-13, 85-90.

Heit C. E., 1967b: Propagation from seed: 11. Storage of deciduous tree and shrub seeds. American Nurseryman 126 (10): 12-13, 86-94.

Herman, J., 1971: Šumarska dendrologija. Stanbiro, Zagreb, 470 str.

Heroldova, M., Homolka M., Kamler J. V., 2003: Breakage of rowan caused by red deer-an important factor for *Sorbeto-Piceetum* stand regeneration? Forest Ecology and Management 181 (1-2): 131-138.

Herrera, C. M., 1987: Vertebrate-dispersed plants of the iberian peninsula - a study of fruit characteristics. Ecological Monographs 57: 305- 331.

Herrera, C. M., 1996: Vertebrate-dispersed plants of the Iberian peninsula: a study of fruit characteristics. Ecological Monographs 57: 305-311.

Hester, A. J., F. J. G. Mitchell, K. J. Kirby, 1996: Effects of season and intensity of sheep grazing on tree regen-eration in a British upland woodland. Forest Ecology and Management 88: 99-106.

Hilton R. J, A. S. Jaswal, B. J. E. Teskey, B. Barabas, 1965: Rest period studies on seeds of *Amelanchier, Prunus*, and *Sorbus*. Canadian Journal of Plant Science 45: 79-85.

Hill, M. O., 1979: The development of a fora in even-aged plantations. The Ecology of Even-aged Forest Plantations, (eds E.D. Ford, D.C. Malcolm & J.C. Atterson), str. 175-192. NERC, Institute of Terrestrial Ecology, Cambridge, UK.

Hill, M. O., D. F. Evans, S. A. Bell, 1992: Long-term e.ects of excluding sheep from hill pastures in North Wales. Journal of Ecology 80: 1-13.

Hirc, D., 1891: Pogled u floru hrvatskoga Primorja s osobitim obzirom na šumsko drveće i grmlje. Šumarski list 15 (4): 146-147.

Hirc, D., 1900: Nekoje šumsko drveće i grmlje iz domaće flore. Šumarski list 23 (1): 73-79.

Hjeljord, O., T. Histùl, 1999: Range body mass interactions of a northern ungulate-a test of hypothesis. Oecologia 119: 326-339.

Hillebrand, V. K., A. Rosenberg, 1996: Hinweise zu HoÈ henzonalem Waschstum und OÈ kotypen der Vogelbeere. Forst und Holtz 51: 216-220.

Holz-Zentralblatt, 2000: Deutscher Rekordpreis für Elsbeere. Holz-Zentralblatt 126 (22): 1.

Homolka M., M. Heroldová, 2001: Vývoj porostů jeřábu ptačího (*Sorbus aucuparia*) v NPR Kněhyně-Čertů v mlýn pod vlivem velkých býložravců . *Zpravodaj Beskydy* 14, str. 217–220 (in Czech with English summary) .

Huenneke, L. F., 1991: Ecological implications of genetic variation in plant populations. In: Falk, D.A. and Holsinger, K.E., Editors, 1991. *Genetics and conservation of rare plants*, Oxford University Press, Oxford, str. 31–44.

HulteÂn, E. M. Fries eds., 1986: Atlas of North European Vascular Plants. North of the Tropic of Cancer, Vol. II. Koeltz Scienti®c Books, KoÈ nigstein, Germany.

Idžojtić, M., 2004: Brekinja, *Sorbus torminalis* (L.) Crantz - plemenita listača naših šuma. Šum. List 3-4: 181-185.

Idžojtić, M., D. Drvodelić, 2005: Oskoruša, *Sorbus domestica* L., naša rijetka i zaboravljena voćkarica, Šumarski list 3-4: 112-117.

Iketani, H., H. Ohashi, 1991: Anatomical structure of fruits and evolution of the Tribe *Sorbae* in the Subfamily *Maloideae* (*Rosaceae*). Japanese Journal of Botany 66: 319-351.

ISTA Working Sheets on Tetrazolium Testing 2003, Volume II Tree & Shrub Species, The International Seed Testing Association (ISTA), Bassersdorf, Switzerland.

ISTA (International Seed Testing Association) 1996 International Rules for Seed Testing: rules 1996. Seed Science and Technology 24: 1-335.

ISTA (International Seed Testing Association) 2006 International Rules for Seed Testing, Edition 2006/1, Chapter 5: The Germination Test, Bassersdorf, Switzerland

Jacob, L., 1988: ReÂgime alimentaire du Grand TeÂtras (Tetrao urogallus, L.) et de la GeÂ linotte des bois (*Bonasa bonasia* L.) dans le Jura. Acta êcologica/ êcologia Generalis 9: 347-370.

Jankun, A., 1993: Znaczenie apomiksji w ewolucji rodzaju *Sorbus* (*Rosaceae*). Fragmenta Floristica et Geobotanica 38: 627-686.

Jensen, M., 2003: Effect of seed maturity and pre-treatment on dormancy and germination of *Sorbus mougeotii* seeds. Scandinavian Journal of Forest Research 18: 479-486.

JoÈrgensen, J., H. Binding, 1984: Callus regeneration with protoplasts of *Sorbus aucuparia* L. Zeitschrift fuÈr Panzenphysiologie 113: 371-372.

Johansson, A., P. Laasko, H. Kallio, 1997: Characterization of seed oils of wild, edible Finnish berries. Zeitschrift fuÈr Lebensmittel Untersuchung und Forschung A, 204: 300-307.

Jovanović, B., 2000: Dendrologija. Institut za šumarstvo, Beograd

Joyce, D. G., P. Lu, R. W. Sinclair, 2001: Genetic variation in height growth among population of eastern white pine (*Pinus strobus* L.) in Ontario. Silvae Genetica 51: 136–42.

Jump, A. S., F. I. Woodward, 2003: Seed production and population density decline approaching the range-edge of *Cirsium* species. New Phytol 160**:** 349-358.

Kajba, D., Gračan, J., Ivanković, M., Bogdan, S., Gradečki-Poštenjak, M., Littvay, T., Katičić, I., 2006: Očuvanje genofonda šumskih vrsta drveća u Hrvatskoj. Glasnik za šumske pokuse, pos. izd. 5: 235-249.

Kapper, O. G., 1952: Rjabina obyknovennaja, ili gorjkaja. Lesn. Hoz. 5 (8): 37-38.

Kárpáti, Z., 1960: Die *Sorbus*-Arten Ungarns und der angrenzenden Gebiete. Feddes Repertorium 62: 71–331.

Kausch-Blecken von Schmeling, W., 1992: Der Speierling. Goltze-Druck & Co. GmbH., Göttingen, 224 str.

Kausch-Blecken von Schmeling, W., 1994: Die Elsbeere (*Sorbus torminalis* Crantz.). Verlag Kausch, Bovenden, 257 str.

Kausch-Blecken von Schmeling, W., 2000: Der Speierling (*Sorbus domestica* L.). Verlag Kausch, Bovenden, 177 str.

Kielland-Lund, J., 1981: Die Waldgesellschaften SO-Norwegens. Phytocoenologia 9: 53-250.

Kinnaird, J. W., D. Welch, C. Cummins, 1979: Selective stripping of rowan (*Sorbus aucuparia* L.) bark by cattle in North-East Scotland. Transactions of the Botanical Society of Edinburgh 43: 115-125.

Kirisits, T., R. Klumpp, 1996: Measures to preserve *Sorbus domestica* in Austria. OT: Massnahmen zur Erhaltung des Speierlings in Osterreich. Osterreichische-Forstzeitung 107 (5): 42-43.

Koch, S., 1985: Die ökonomische und ökologishe Bedeutung des Speierlings und Vorschläge zu seiner Sicherung. Diplomarbeit FH Wiesbaden, Wiesbaden

Kollmann, J., K. Pflugshaupt, 2001: Flower and fruit characteristics in small and isolated populations of a fleshy-fruited shrub. Plant Biol. 3: 62–71.

Kotar, M., 1998: Razširjenost in rastne značilnosti breka (*Sorbus torminalis* Crantz) v Sloveniji. Gozdarski-Vestnik 56 (5-6): 258-278.

Kremer, B. P., 1998: Mozaik Verlag GmbH

Križová, E., 1998: Lesnícka typológia a fytocenológia. [Vysokoškolské skriptá.] Zvolen, TU: 203.

Kronenberg, H. G., 1994: Temperature influences on the flowering dates of *Syringa vulgaris* L. and *Sorbus aucuparia* L. Scientia-Horticulturae 57 (1-2): 59-71.

Krška B., M. Fialová, 1998: První zkušenosti z rozmnožování oskoruše. *In:* Zbornik Referatov "Problematika zachování a ochrany starých či okrajových odrůd ovocních dřevin". Lednice na Moravě, Záhr. Fakulta MZLU Brno: 77-80 (in Slovak).

Krzakowa, M., L. Bednorz, 1999: Electrophoretic evidence of monomorphism in the Wild Service Tree, *Sorbus torminalis* (L.) Crantz population from 'Bytyn´skie Brze˛ki' preserve (western Poland). Rocz. Dendrol. 47: 45–51.

Kurt, H. J., R. S. John, 1996: Growth, shoot phenology and physiology of diverse seed sources of black spruce: seedling response to varied atmospheric CO_2 concentration and photoperiods. Tree Physiol. 16: 367–73.

Kutsko, A. A., B. H. Sakovets, T. B. Belonogova, 1982: Fruit productivity of *Sorbus aucuparia* in Southern Karelia (in Russian). Rastitel'nye Resursy, 18: 202-207.

Kutzelnigg, H., 1995: *Sorbus torminalis*. In: Hegi, G., Editor, 1995. Illustrierte Flora von Mitteleuropa, Blackwell, Berlin, str. 343–349.

Lenartowicz, A., 1988: Warm-followed-by-cold stratification of mountain-ash (*Sorbus aucuparia* L.) seeds. Acta Hort. (ISHS), 226: 231-238. http://www.actahort.org/books/226/226_27.htm

Lettl, A., J. Hysek, 1994: Soil microflora in an area where spruce (*Picea abies*) was killed by SO_2 emissions and was succeeded by birch (*Betula pendula*) and mountain ash (*Sorbus aucuparia*). Ecological Engineering 3: 27-37.

Letzig, E., 1964: Untersuchungen uÈ ber den Bittersto. Der Vogelbeere. Nahrung 8: 49-57.

Lid, J., 1979: Norsk og Svensk Flora. Det Norske Samlaget, Oslo, Norway.

Liepe, K., 1993: Growth chamber trial on frost hardiness and field trial on flushing of sessile oak. Forestry 50: 208–14.

Linder, P., B. Elfving, O. Zackrisson, 1997: Stand struc-ture and successional trends in virgin boreal forest reserves in Sweden. Forest Ecology and Management 98: 17-33.

Linnenbrink, M., R. LoÈsch, L. Kappen, 1992: Water relations of hedgerow shrubs in northern Central Europe. I. Bulk water relations. Flora 187: 121-133.

Little E. L Jr., 1979: Checklist of United States trees, native and naturalized. Agric. Handbk 541. Washington, DC: USDA Forest Service. 375 str.

Lundberg, P., M. AÊtroÈm, K. Danell, 1990: An experi- mental test of frequency-dependent food selection: win-ter browsing by moose. Holarctic Ecology 13: 177-182.

Lunde-Hoie, K., R. Anderson, 1993: The succession of seedlings of *Betula* spp. and *Sorbus aucuparia* after clear-felling of a forest area. Norwegian Journal of Agricultural Science 7: 111-119.

Lyapova, I., I. Palashev, 1988: Growth of seedlings of *Platanus orientalis*, *Sorbus torminalis* and *Corylus avellana* in relation to light. Gorsko-Stopanstvo 44 (1): 24-25.

MacDonald, B., 1986: Practical Woody Plant Propagation for Nursery Growers. Timper Press, Inc. Oregon, USA, 660 str.

Maciejewska-Rutkowska, I., L. Bednorz, 2004: SEM and stereoscope microscope observations on the seeds of the Polish species of the genus *Sorbus* L. (*Rosaceae*). Acta Societatis Botanicorum Poloniae 73: 293-300.

Májovský, J., 1992: *Sorbus* L. emend. Crantz. In: Berthová L. (ed.), Flóra Slovenska IV/3. Bratislava, VEDA, Vydavateľstvo SAV: 401–409.

Marián, M., 2002: Uchovávanie genetických zdrojov v repozitóriách. Katedra genetiky a šľachtenia rastlín, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre.

Matić, S., J. Vukelić, 2001: Speierling und Elsbeere in den Wäldern Kroatiens. Corminaria 16: 31-33.

Matras J., G. Burzyński, J. Czart, W. Fonder, A. Korczyk, T. Puchniarski, A. Tomczyk, A. Załęski, 1993: Program zachowania leśnych zasobów genowych i hodowli selekcyjnej drzew leśnych w Polsce na lata 1991–2010. DGLP, IBL, Warszawa.

Matras, J., 2002: Wzrost poskich populacji s´wierka pospolitego (*Picea abies* (L.) Karst.) w dos´wiadczeniu IUFRO 1972. Prace Ins. Bad. Les´., A4(947): 73–97.

Mauer, O., E. Palátová, 2002: Mountain ash (*Sorbus aucuparia* L.) root system morphogenesis. Journal of Forest Science 48 (8): 342-350.

McAllister, H., 1985. The *Aucuparia* section of *Sorbus*. Plantsman 6 (4): 248-255.

McAllister, H., 2005: The genus *Sorbus*: mountain ash and other rowans. Royal Botanical Garden, Kew.

McEvoy, C., H. McKay, 1997: Root frost hardiness of amenity broadleaved seedlings. Arboricultural Journal, 21: 231-244.

McVean, D. N., D. A. Ratcliffe, 1962: Plant Communities of the Scottish Highlands. HMSO, London, UK.

Meier-Dinkel, 1998: In vitro Vermehrung von Speierling (*Sorbus domestica* L.). Corminaria 9: 9-13.

Michalko, J., 1961: Pôvodnosť oskoruše domácej (*Sorbus domestica* L.) v dubových lesoch našich Karpát. Biológia (Bratislava) 16: 241–248.

Miller, G. R., J. W. Kinnaird, R. P. Cummins, 1982: Liability of saplings to browsing on a red deer range inthe Scottish Highlands. Journal of Applied Ecology 19: 941-951.

Miko, M., 2001: Genofond ovocných a okrajových druhov. 54-59.

Miko, M., J. Gažo, 2003: Morfological diversity of *Sorbus domestica* at the level of fruits and leaves in the selected localities of Slovakia. Biologia 58: 35-39.

Miko, M., J. Gažo, 2004: Morphological and biological characteistics of fruits and seed of the service tree (*Sorbus domestica* L.). J. Fruit Ornam. Plant Res, special ed. 12: 139-146.

MoravcÏ õÂk, P., 1994: Development of new forest stands after a large-scale forest decline in the KrusÏneÂ hory mountains. Ecological Engineering 3: 57-69.

Morrison, S. J., P. A. Nichol, P. R. Hicklenton, 1993: VA mycorrhizal inoculation of landscape trees and shrubs growing under high fertility conditions. Journal of Environmental Horticulture 11: 64-71.

Muller, F. M. ed., 1978: Seedlings of the North-Western European Lowland. A Flora of Seedlings. Dr W. Junk, The Hague, and Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen, The Netherlands.

Muller, C., E. Laroppe, 1993: Conservation et germination des semences. Rev. For. Fr. XLV, Heft 3, 253 str.

Muller, S., C. Ammer, S. Nusslein, 2000: Analyses of stand structure as a tool for silvicultural decisions-a case study in a *Quercus petraea-Sorbus torminalis* stand. Forstwissenschaftliches Centralblatt 119 (1-2): 32-42.

Namvar, K., W. Spethmann, 1985: Die Baumarten der Gattung *Sorbus*: Vogelbeere, Mehlbeere, Elsbeere und Speierling. Allgemeine Forstzeitschrift 36: 937–943.

Nicolescu, Valeriu-Norocel, E. Hochbichler, J. Coello, S. Ravagni, V. Giulietti, 2008: Ecology and silviculture of wild service tree (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz): a literature review. Presentation, Freiburg. Deutschland. (06.10.2008 - 08.10.2008)

Nikolaeva, M. G., 1967: Fiziologiya glubokogo pokoya semyan. Akademiya nauk SSSR, Leningrad, 220 str.

Nikolaeva, M. G. L., L. M. Pozdova, E. N. Polyakova, T. V. Daletskaya, M. V. Razumova, G. A. Firsov, 1987: Study of possibility of accelerating the germina- tion of deep dormant woody plant seeds (in Russian). Botanichni|Æ Zhurnal (Leningrad), 72: 480-489.

Nilsson, O. È ., 1987: Nordisk FjaÈll¯ora. Bonniers, Stockholm, Sweden.

NuÂnÄ ez-Regueira, L., J. A. RodrõÂguez AnÄoÂn, J. ProupõÂn CastinÄeiras, 1997: Calorific values and flammability of forest species in Galicia. Continental high mount- ainous and humid Atlantic zones. Bioresource Technology 61: 111-119.

Oberdorfer, E., ed., 1978: SuÈddeutsche P¯anzengesellschaften, Teil II. VEB Gustav Fischer-Verlag, Jena, Germany.

Oddou-Muratorio, S., R. J. Petit, B. Le Guerroue, D. Guesnet, B. Demesure, 2001b: Polen-versus seed-mediated gene flow in a scattered forest tree species. Evolution 55 (6): 1123-1135.

Oddou-Muratorio, S., C. Aligon, S. Decroocq, C. Plomion, T. Lamant, B. Mush-Demesure, 2001: Microsatellite primers for *Sorbus torminalis* and related species. Molecular Ecology Notes 1: 297-299.

Oostermeijer, J. G. B., M. van't Veer, J. den Nijs, 1994: Population structure of the rare, longlived perennial *Gentiana pneumonanthe* in relation to vegetation and management in The Netherlands. J. Appl. Ecol. 31: 428–438.

Oršanić, M., D. Drvodelić, I. Anić, S. Mikac, 2006: Morphological-biological properties of fruit and seed of the genus *Sorbus* (L.) species. Periodicum biologorum 108 (6): 693-706.

Oršanić, M., D. Horvat, N. Pernar, M. Šušnjar, D. Bakšić, D. Drvodelić, 2008: Utjecaj mineralnog i biorazgradivog ulja na rasadničku klijavost i rast sadnica hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.). Šumarski list 132 (1–2): 3–9.

Oršanić, M., D. Drvodelić, T. Jemrić, I. Anić, S. Mikac, 2009: Variability of morphological and biological characteristics of Wild Service Tree (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) fruits and seeds from different altitudes. Periodicum biologorum 111 (4): 495-504.

Oster, U., I. Blos W. RuÈdiger, 1987: Natural inhibitors of germination and growth. IV. Compounds from fruits and seeds of mountain ash (*Sorbus aucuparia*). Zeitschrift fuÈr Naturforschung 42c: 1179-1184.

Otto, G., H. Winkler, 1995: Colonisation of rootlets of some species of *Rosaceae* by actinomycetes, endo- trophic mycorrhiza and endophytic nematodes in a soil conducive to cherry replant disease. Zeitschrift fuÈr Pflanzenkraitheiten und Pflanzenschutz 102: 63-68.

Pagan, J., 1996: Lesnícka dendrológia. [Vysokoškolské skriptá.] Zvolen, TU: 378.

Pagan J., V. Paganová, 1999: Generative propagation experiences with Service tree (*Sorbus domestica* L.). *In:* Šmelková Ľ., Repáč I. (Eds.). Proceedings of International Scientific Conference: Progressive nursery practices, Zvolen, TU vo Zvolene: 129-134.

Pagan, J., V. Paganová, 2000: Variability of service tree (*Sorbus domestica* L.) in Slovakia. Acta Facultatis Forestalis 42: 51-57.

Paganová V., 2007: Generative reproduction of *Sorbus domestica* L. as a limiting factor of its wider utilization in conditions of Slovakia. Propagation of Ornamental Plants 7 (4): 199-203.

Paganová, V., 2007: Ecology and distribution of *Sorbus torminalis* (L.) Crantz. in Slovakia. Hort. Sci. 34 (4): 138-151.

Paganová, V., 2008: Ecology and distribution of service tree *Sorbus domestica* (L.) in Slovakia. Ekológia (Bratislava) 27 (2): 152-167.

Paganova, V., 2008: Ecological requirements of wild service tree (*Sorbus torminalis* (L.) CRANTZ.) and service tree (*Sorbus domestica* L.) in relation with their utilization in forestry and landscape. J. For. Sci. 54 (5): 216-226.

Paulsen, T. R., G. Hogstedt, 2002: Passage through bird guts increases germination rate and seedling growth in *Sorbus aucuparia*. Functional-Ecology 16 (5): 608-616.

Peace, T. R., 1962: Pathology of Trees and Shrubs. Forestry Commission, Oxford. Clarendon Press, 753 str.

Pflugshaupt, K., J. Kollmann, M. Fischer, B. Roy, 2002: Pollen quantity and quality affect fruit abortion in small populations of a rare fleshy-fruited shrub. Basic Appl. Ecol. 3 (4): 319-327.

Piagnani, C., D. Bassi, 2000: *In vivo* and *in vitro* propagation of *Sorbus* spp. from juvenile material. Italus-Hortus 7 (5): 3-7.

Pı´as, B., P. Guitia´n, 2006: Breeding system and pollen limitation in the masting tree *Sorbus aucuparia* L. (Rosaceae) in the NW Iberian Peninsula. Acta Oecologica 29: 97-103.

Pı´as, B., M. Salvande, P. Guitia´n, 2007: Variation in predispersal losses in reproductive potential in rowan (*Sorbus aucuparia* L. Rosaceae) in the NW Iberian Peninsula. Plant Ecol 188: 191-203.

Pigott, C. D., 1983: Regeneration of Oak-Birch woodland following exclusion of sheep. Journal of Ecology 71: 629-646.

Pigott, C. D., 1992: Are the distribution of species determined by failure to set seed. In: Marshall, C. and Grace, J., Editors, 1992. Fruit and Seed Production, Cambridge University Press, Cambridge, str. 203–215.

Piotto, B., A. Di Noi, 2001: Propagation of Mediterranean trees and shrubs from seed, ANPA Handbook, Roma, 108 str.

Piškorić, O., 1957: Pošumljavanje krša, skripta Srednje šumarske škole za krš u Splitu, Split. 322 str.

Pojar J., A. MacKinnon eds., 1994: Plants of the Pacific Northwest Coast. Redmond, WA: Lone Pine Publishing. 527 str.

PolaÂk, Z., J. ZieglerovaÂ, 1996: Towards ringspot and variegation in mountain ash leaves. Zeitschrift fuÈr Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz. Journal of Plant Disease and Protection 103: 432-435.

Popov, A. A., 1990: Geographic variation in *Sorbus aucuparia* L. Rastitel'nye Resursy, 26: 145-150. (English Summary).

Preston, C. D., M. O. Hill, 1997: The geographical relationships of British and Irish vascular plants. Botanical Journal of the Linnean Society 124: 1-120.

Prešeren, M., 1975: Razširjenost in ekologija drevesne vrste *Sorbus aria* (L.) Crantz. Slovenija. DN 474.

Prudič, Z., 1997: 85 Jährigen Hochwaldbestand der Südmährischen Hügellandes untersucht: Wüchsleistung und Konkurenz Beziehungen von Elsbeere und Speierling. Corminaria 7: 9–12.

Pulliainen, E., 1978: The nutritive value of rowan-berries, *Sorbus aucuparia* L. for birds and mammals. Aquilo, Series Zoologica 18: 28-32.

Pyysalo, H., T. Kuusi, 1971: The taste in the berries of mountain ash. The glycosidic precursor of sorbic acid. Suomen Kemistilehti B 44: 393-396.

Pyysalo, H., T. Kuusi, 1974: Phenolic compounds from the berries of mountain ash, *Sorbus aucuparia*. Journal of Food Science 39: 636-638.

Raatikainen, M., E. Rossi, I. Vänninen, 1990: Berry yield of *Sorbus* aucuparia L.-Mem. Soc. Fauna Flora Fennica 66: 68–74.

Rameau, J. C., D. Mansion, G. DumeÂ, eds., 1989: Flore forestieÁre francË aise. Guide eÂcologique illustreÂ. 1. Plaines et Collines. Institut pour le deÂveloppement forestier, Paris, France.

Rasmussen, K. K., J. Kollmann, 2004: Poor sexual reproduction on the distribution limit of the rare tree *Sorbus torminalis*. Acta Oecologica 25 (3): 211-218.

Raspé, O., C. Findlay, A. L. Jacquemart, 2000: Biological flora of the British Isles: *Sorbus aucuparia* L. Journal of Ecology 88 (5): 910–930.

Razumova, M. V., 1987: Biology of seed germination in species of the genus *Sorbus* (*Rosaceae*). Botanicheskii-Zhurnal 72 (1): 77-83.

Regent, B., 1980: Šumsko sjemenarstvo, Jugoslovenski poljoprivredni šumarski centar-služba šumske proizvodnje, Beograd, 201 str.

Regnell, M., M. J. Gaillard, T. S. Bartholin, P. Karsten, 1995: Reconstruction of environment and history of plant use during the late Mesolithic (Ertebolle culture) at the inland settlement of Bokeberg-III, southern Sweden.Vegetation History and Archaeobotany 4: 67-91.

Roper, P., 1993: The distribution of the Wild Service Tree, *Sorbus torminalis* (L.) Crantz, in the British Isles. Watsonia 19: 209-229.

Rehder, A., 1940: Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America. 2nd ed. New York: Macmillan, 996 str.

Rehder, A., 1960: Manual of cultivated trees and shrubs Hardy in North America, second edition, New York, The MacMillan Company, 996 str.

Rotach, P., 2003: EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for service tree (*Sorbus domestica*). IPGRI, Rome, Italy. 6 str.

http://www.bioversityinternational.org/fileadmin/bioversity/publications/pdfs/860.pdf

Saebø, A., J. Øystein, 2000: Growth and morphology differ between wind-exposed families of *Sorbus aucuparia* (L.). Journal of Arboriculture 26 (5): 255-263.

Saravi, A. T., M. Tabari, K. Espahbodi, H. M. Nodoushan, B. Enayati, 2008: Phenotypic correlation between selected characters of parent trees and progenies in wild service tree (*Sorbus torminalis* L. Crantz.). Asian J. Plant Sci. 7: 579-583.

Savolainen, O., H. Kuittinen, 2000: Small Population Processes. In: Young, A., Boshier, D., Boyle.,T., Ed. Forest Conservation Genetics - Principles and Practice, CABI – Publishing, Wallingford, str. 91-100.

Schaefer, H. J., W. Ficke, M. Seidel, 1983: Der Feuerbrand an ZiergehoÈ lzen (Fire blight in woody ornamentals). Nachrichtenblatt fuÈr den Pplanzenschutz in der DDR 37: 237-239.

SchamineÂe, J. H. J., J. Jansen, S. M. Hennekens, 1992: Scrub communities dominated by Sorbus species in the sub-alpine zone of the Monts du Forez (Massif Central, France). Proceedings Van de Koninklijke Nederlandse Akademie Van Wetenschappen 95: 473-497.

Scheller, H., U. Bauer, T. Butterfass, T. Fischer, H. Grasműck, H. Rottmann, 1979: Der Speierling (*Sorbus domestica* L.) und seine Verbreitung im Frankfurter Raum. Mitt. Deutsch. Dendrol. Ges. 71: 5–65.

Schmidtling, R. C., 1994: Using provenance test to predict response to climatic change: Loblolly pine and Norway spruce. Tree Physiol. 14: 805–17.

Schoenike, E. R., 2002: Effect of variety and seed source on survival of Arizona cypress planted in South Carolina. For. Ecol. Manage. 158: 273-289.

SchuÈz, E., 1933: Der Massenzug des Seidenschwanzes (*Bombycilla garrula*) in Mitteleuropa 1931/32. Vogelzug 4: 1-21.

Schűte, G, O. A. Beck, 1996: Entwicklung einer Verju¨ngung mit Elsbeere und Kirsche von 1976–1995. Forst und Holz 51: 627–628.

Shipley, L. A., S. Blomquist, K. Danell, 1998: Diet choices made by free-ranging moose in northern Sweden in relation to plant distribution, chemistry and morphology. Canadian Journal of Zoology 76: 1722-1733.

Shoemaker, J. S., P. D. Hargrave, 1936: Propagating trees and shrubs from seed. Circ. 21. Edmonton: University of Alberta, College of Agriculture. 22 str.

Siivonen, L., 1941: Ueber die KausalzusammenhaÈnge der Wanderungen beim Seidenschwanz, Bombycilla garru-lus (L.). Annales Zoologica Societas Zoologica-Botanica Fennica Vanamo 8: 1-40.

Snow, B., D. Snow, eds., 1988: Birds and Berries. A Study of an Ecological Interaction. T & AD Poyser, Calton, London, UK.

Sperens, U., 1996: Is fruit and seed production in *Sorbus aucuparia* L. (Rosaceae) pollen-limited? Ecoscience 03 (3): 325-329.

Sperens, U., 1997a: Long-term variation in, and e.ects of fertiliser addition on, flower, fruit and seed production in the tree *Sorbus aucuparia* (*Rosaceae*). Ecography 20: 521-534.

Steffens, R., 2000: Der Speierling in Sachsen-Anhalt – Verbreitung, Ökologie und genetische Variation. Bovenden. Corminaria 14: 14–17.

Stein, W. I., 1974: *Sorbus* L. mountain-ash. USDA Forest Service's Pacific Northwest Research Station, Oregon, USA.
http://www.nsl.fs.fed.us/wpsm/Sorbus.pdf

Steiner, M., 1995: Seierlingskartierung im südöstlichen Wienerwald. Österreichische Forstzeitung 6: 50–51.

Stephenson, A. G., 1981: Flower and fruit abortion: proximate causes and ultimate functions. Annu Rev Ecol Syst. 12: 253–279.

Stilinović, S., 1987: Proizvodnja sadnog materijala šumskog i ukrasnog drveća i žbunja, Univerzitet u Beogradu, Beograd, 455 str.

Stucki, B., 1981: Vegetationsdecke und Rutschgefährdung in der Buochser Rübi (NW). SZF 132:10, 865-874.

Suszka, B., C. Muller, M. Bonnet-Masimbert, A. Gordon, 1996: Seeds of Forest Broadleaves: from Harvest to Sowing. INRA, 334 str.

Swann, R. L., 1983: Redwings in a highland glen. Scottish Birds 12: 260-261.

Sydes, C., J. P. Grime, 1981: Efects of tree leaf litter on herbaceous vegetation in deciduous woodland. Journal of Ecology 69: 249-262.

Šály, R., 1998: Pedológia. [Vysokoškolské skriptá.] Zvolen, TU: 177 str.

Šály, R., B. Šurina, 2002: Pôdy, mapa č. 78, Atlas krajiny SR. Banská Bystrica, Slovenská agentúra životného prostredia: 344 str.

Šatalić, S., Š. Štambuk, 1997: Šumsko drveće i grmlje jestivih plodova. Državna uprava za zaštitu okoliša, Zagreb, 143 str.

Šilić, Č., 1983: Atlas drveća i grmlja. II izdanje, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Sarajevo, 218 str.

Škvarenina, J., J. Tomlain, E. Križová, 2002: Klimatická vodní bilance vegetačních stupňů na Slovensku. Meteorologické zprávy 55: 103–109.

Šumarska enciklopedija II, grupa autora: 151-152 i 320-321 str. JLZ, Zagreb.

Tabandeh, A. M. Tabari, H. M. Nadoushan, K. Espahbodi, 2007: Heritability of Some Characteristics of *Sorbus torminalis* Seedling. Pakistan Journal of Biological Sciences 10 (16): 2760-2763.

Takos, I. A., G. Sp. Efthimiou, 2003: Germination results on dormant seeds of fifteen tree species autumn sown in a Northern Greek nursery. Silvae Genetica, 52(2): 67-71.

Taylor, C. W., W. A. Gerrie, 1987: Effects of temperature on seed germination and seed dormancy in Sorbus glabrescens Cardot. Acta Horticulturae 215: 185-192.

Termenab, K., 1972: Effect of meteorological conditions on the blooming and fruit bearing of *Sorbus torminalis* in Bukovina. Ukr. Bot. Zh. 29: 609-613.

Tesar V, J. Tichy, 1990: Results and new objectives in restoring the forests damaged by air pollution in Bohemian mountains. In: Proceedings of the 19th IUFRO Congress, Div. 2, Montreal, str. 455–462.

Thomas, F. M., 2000: Growth and water relations of four deciduous tree species (*Fagus sylvatica* L., *Quercus petraea* (Matt.) Liebl., *Q. pubescens* Willd., *Sorbus aria* (L.) Cr.)

occurring at Central-European tree-line sites on shallow calcareous soils: Physiological reactions of seedlings to severe drought. Flora 195 (2): 104-115.

Trappe, J. M., 1962: Fungus associates of ectotrophic mycorrhizae. Botanical Review 28: 538-606.

Trinajstić, I., I. Šugar, 1976: Prilog poznavanju rasprostranjenosti i floističkog sastava zimzelenih šuma i makije crnike (*Orno-Quercetum ilicis*) na području zapadne Istre. Acta Bot. Croat. 35: 153-158.

Tyrvainen, H., 1975: The winter irruption of the Fieldfare Turdus pilaris and the supply of rowan-berries. Ornis Fennica 52: 23-31.

USDA FS [USDA Forest Service] 1948: Woody-plant seed manual. Misc. Pub. 654. Washington, DC: USDA Forest Service. 416 str.

van Dersal, W. R., 1938: Native woody plants of the United States, their erosion-control and wildlife values. U.S-Department of Agriculture, Washington, 362 str.

van der Zwet, T., 1995: First report of *Erwinia amylovora* on new host species in the genus *Sorbus*. Plant Disease 79: 424.

Vanha-Majamaa, I., E. S. Tuittila, T. Tonteri, R. Suominen, 1996: Seedling establishment after prescribed burning of a clear-cut and a partially mesic boreal forest in southern Finland. Silvae Fennica 30: 31-45.

Végvári, G., 2000: Sorb apple (*Sorbus domestica* L.) selection in Hungary, Acta Hort. (ISHS), 538: 155-158.

Viereck L. A, E. L. Little Jr., 1972: Alaska trees and shrubs. Agric. Handbk. 410. Washington, DC: USDA Forest Service. 265 str.

Vosatka, M., 1987: VA mycorrhizas in stands of two hard- wood species on sites disturbed by SO_2 emissions and on strip-mine spoil banks in Northern Bohemia. Interrelations Between Microorganisms and Plants in Soil (eds V. Vacuna & F. Kunc), str. 149-156. Elsevier Science Publishing Company, Amsterdam, Netherlands.

Wallenius, T. H., 1999: Yield variations of some common wild berries in Finland in 1956-96. Ann. Bot. Fennici 36: 299-314.

Welter, M., H. C. Ruben Sutter, eds, 1982: Atlas deDistribution des PteÂridophytes et des PhaneÂrogames de la Suisse. BirkhaÈ user Verlag, Basel, Switzerland.

White, E. J., 1974: Multivariate analysis of tree height increment on meteorological variables, near the altitu- dinal tree limit in Northern England. International Journal of Biometeorology 18, 199-210.

Wilhelm, G. J., 1993: L' Alisier torminal dans les foreˆts limitrophes de la Lorraine, de la Sarre et du Palatinat. Rev. For. Fr. 65: 364–370.

Wilhelm, G. J, Y. Ducos, 1996: Suggestions pour le traitement de l'alisier torminal en me´lange dans les futaies feuillues sur substrats agrileux du Nord-est de la France. Rev. For. Fr. 68: 137–143.

Wilhelm, G. J., 1998: Im Vergleich mit Elsbeere und Speierling Beobachtungen zur Wildbirne. AFZ. Der Wald 16: 856–859.

Winkler, M., 1999: Anzucht von Elsbeer-und Speierlingspflanzen. Corminaria 12: 11.

Woodward, S., S. Pocock, 1996: Formation of the ligno-suberized barrier zone and wound periderm in four species of European broad-leaved trees. European Journal of Forest Pathology 26: 97-105.

Wright D., 1981: Sorbus: a gardener's evaluation. Plantsman 3 (2): 65-98.

Young, J. A., C. G. Young, 1992: Seeds of Woody Plants in North America, Portland, 407 str.

Zare, H., M. Tabari, K. Espahbodi, 2002: Ecological characteristics on quantitative condition of *Sorbus torminalis* (a case study in the northern forests of Iran). International Congress of Ecology. Seoul, Korea, August, 11-18.

Zeitlinger, H. J., 1990: Die Elsbeere. Österreichische Forstzeitung 12: 35–37.

Zeller, W., 1979: Resistance and resistance breeding in ornamentals. EPPO Bulletin 9: 35-44.

Zentsch, W., 1970: Stratification of *Sorbus aucuparia* L. seeds. Institute of Dendrology and Kornik Arboretum, Kornik, Poland, str 127-132.

Zerbe, S., 1993: The rowan (*Sorbus aucuparia*) in forest and shrub communities with special regard to rowan-beech forests worthy of protection in upper montane regions of the Thuringian forest. Fragmenta Floristica et Geobotanica 38: 183-198.

Zerbe-Stefan, 2001: On the ecology of *Sorbus aucuparia* (*Rosaceae*) with special regard to germination, establishment and growth. Polish-Botanical-Journal 46 (2): 229-239.

Zlatnik, A., 1976: Lesnická fytocenologie. Praha, Státní zemědělské nakladatelství: 495.

ŽIVOTOPIS

Damir Drvodelić, dipl. inž. šum. rođen je u Zagrebu 08.06.1974. godine. Osnovnu i srednju elektrotehničku školu, smjer elektroenergetika, završio je u Velikoj Gorici. Nakon mature 1993. godine upisuje studij šumarstva na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Diplomirao je u prosincu 1999. godine na kolegiju *Zaštita prirode* sa temom «Ekološki i prostorni značaj Turopoljskog luga». Nakon završetka studija odslužuje vojni rok.

Od 15. ožujka 2002. godine zaposlen je na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu u Zavodu za ekologiju i uzgajanje šuma kao znanstveni novak na znanstvenom projektu «Utjecaj uzgojnih zahvata na očuvanje bioraznolikosti i potrajnosti šuma» (šifra 0068103) gdje je glavni istraživač Akademik Slavko Matić. Od akademske godine 2006./2007. radni odnos zasniva na projektu «Utjecaj kvalitete sadnica na uspjeh obnove šuma» (šifra 068-0682041-1975) gdje je glavni istraživač Izv. prof. dr. sc. Milan Oršanić.

Prvi semestar poslijediplomskog znanstvenog magistarskog studija iz znanstvenog područja *Uzgajanje šuma* upisao je akademske 2003./2004. godine. Akademske godine 2005./2006. prelazi sa magistarskog studija na doktorski studij *Šumarstvo*, smjer: *Uzgajanje i uređivanje šuma s lovnim gospodarenjem*.

U Popis znanstvenika i istraživača Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa upisan je pod registarskim brojem 262242. Znanstveno-istraživačku djelatnost ostvaruje kao suradnik u okviru gore navedenog projekata Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa.

U okviru nastavnih aktivnosti sudjeluje u izvođenju vježbi i terenske nastave iz kolegija *Osnivanje šuma, Uzgajanje šuma posebne namjene, Njega i održavanje arborikultura, Arborikultura* i *Rasadnička proizvodnja ukrasnog drveća.* Sudjeluje u provedbi pismenih ispita, diplomskih i završnih radova.

Objavio je samostalno ili kao suautor desetak znanstvenih i stručnih radova, te sudjelovao na nekoliko znanstveno-stručnih skupova i radionica u zemlji i inozemstvu.

Član je Hrvatskog šumarskog društva, ogranka Zagreb, Međunarodne organizacije za ispitivanje sjemena (ISTA) i Hrvatske udruge za arborikulturu (HUA).

Govori engleski jezik i dobro se služi računalnim programima. Nije oženjen, živi u Velikoj Gorici.

BIOGRAPHY

Damir Drvodelić, graduate forester, was born in Zagreb on 8 June 1974. He attended elementary school in Velika Gorica where he also graduated from the Secondary School of Electrotechnics, direction of electroenergetics. In 1993 he enrolled the study of forestry at the Faculty of Forestry, University of Zagreb and graduated in 1999 within the course on Nature Preservation with the thesis on *Ecological and Spatial Significance of Turopoljski Lug*. After graduation he served in the army.

Since 15 March 2002 he has been employed in the Faculty of Forestry, Institute of Ecology and Silviculture as a junior researcher on the project *The Influence of Silvicultural Treatments on the Preservation of Biodiversity and Sustainability of Forests in Croatia* (code 0068103) headed by the Academist Slavko Matić. Since academic year 2006/2007 he has been working on the project *The Impact of Seedling Quality on the Success of Forest Regeneration* (code 068-0682041-1975) headed by Senior Lecturer Milan Oršanić, Ph.D.

In academic year 2003/2004 he enrolled the first semester of his postgraduate master's studies in Silviculture and during year 2005/2006 started his doctorate studies in Forestry, in the field of *Silviculture with Hunting Management*.

He is listed in the Register of Scientists and Researchers of the Ministry of Science, Education and Sport under number 262242 and currently works as a scientific and research collaborator on the above mentioned project of the Ministry of Science, Education and Sport.

He is also involved in teaching and performing exercises and field teaching in the following courses: *Forest Establishment, Silviculture in Special-Purpose Forests, Tree Care and Maintenance of Arboricultures, Arboriculture and Nursery Production of Ornamental Trees*, as well as in conducting written exams, diploma theses and final essays.

He has published and co-authored a number of scientific papers and has attended several scientific conferences and workshops both in Croatia and abroad.

He is member of the Zagreb branch of the Croatian Forestry Association, International Seed Testing Association (ISTA) and the Croatian Arboricultural Society (HUA).

He speaks English and possesses good computer skills. He is not married and lives in Velika Gorica.