

Fenotipska stabilnost gen kolekcije pšenice

Drenjančević, Luka

Doctoral thesis / Disertacija

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek /
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:426367>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-24**



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



REPUBLIKA HRVATSKA
SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAJERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Luka Drenjančević, mag. ing. agr.

FENOTIPSKA STABILNOST GEN KOLEKCIJE PŠENICE

DOKTORSKA DISERTACIJA

Osijek, 2022.

REPUBLIKA HRVATSKA
SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAJERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Luka Drenjančević, mag. ing. agr.

FENOTIPSKA STABILNOST GEN KOLEKCIJE PŠENICE

- Doktorska disertacija -

Osijek, 2022.

REPUBLIKA HRVATSKA
SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAJERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Luka Drenjančević, mag. ing. agr.

FENOTIPSKA STABILNOST GEN KOLEKCIJE PŠENICE

- Doktorska disertacija -

Mentor: prof. dr. sc. Sonja Petrović

Povjerenstvo za ocjenu:

1. **dr. sc. Sonja Vila, redovita profesorica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, predsjednik**
2. **dr. sc. Andrijana Rebekić, izvanredna profesorica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, član**
3. **dr. sc. Ivana Dugalić, docentica Hrvatske agencije za poljoprivredu i hranu, član**

Osijek, 2022.

REPUBLIKA HRVATSKA
SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAJERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Luka Drenjančević, mag. ing. agr.

FENOTIPSKA STABILNOST GEN KOLEKCIJE PŠENICE

- Doktorska disertacija -

Mentor: prof. dr. sc. Sonja Petrović

Javna obrana doktorske disertacije održana je 14. prosinca 2022. godine pred

Povjerenstvom za obranu:

1. dr. sc. Sonja Vila, redovita profesorica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, predsjednica
2. dr. sc. Andrijana Rebekić, izvanredna profesorica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, član
3. dr. sc. Ivana Dugalić, docentica Hrvatske agencija za poljoprivredu i hranu, član

Osijek, 2022.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Doktorska disertacija

Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Poslijediplomski sveučilišni (doktorski) studij: Poljoprivredne znanosti

Smjer: Oplemenjivanje bilja i sjemenarstvo

UDK:

Znanstveno područje: Biotehničke znanosti

Znanstveno polje: Poljoprivreda

Grana: Genetika i oplemenjivanje bilja, životinja i mikroorganizama

Fenotipska stabilnost gen kolekcije pšenice

Luka Drenjančević, mag. ing. agr.

Disertacija je izrađen na Fakultetu agrobiotehničkih znanosti Osijek Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Mentor: prof. dr. sc. Sonja Petrović

U ovom istraživanju ispitana je genetska varijabilnost i stabilnost prema fenotipskim svojstvima 150 genotipa ozime pšenice iz gen kolekcije Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek u četiri vegetacijske sezone. Odabir genotipova proveden je prema godini priznavanja, zastupljenosti u proizvodnji, području uzgoja i pedigreu. Ciljevi ovog istraživanja bili su: (1.) procijeniti vrijednosti agronomskih svojstava za utvrđivanje kriterija fenotipske stabilnosti pšenice, (2.) procijeniti genetsku varijabilnost germplazme pšenice na temelju agronomskih svojstava, (3.) identificirati genotipove nositelje određenih agronomskih svojstava i izabrati superiorne genotipove za buduća križanja. U analizu morfoloških podataka bila su uključena 22 svojstva prema UPOV-om vodiču za provođenje ispitivanja različitosti, ujednačenosti i postojanosti (DUS) pšenice. Mješovitim modelom analize varijance utvrđene su statistički značajne razlike između sorata za sve vegetacijske godine i za sva ispitivana svojstva; utvrđen je statistički značajan utjecaj razdoblja priznavanja u odnosu na visinu biljke, duljinu klasa, broj zrna po klasiću, masu 1000 zrna, prinos, broj zrna po klasiću, masu klasa i masu zrna po klasu dok regija priznavanja nije statistički značajno utjecala samo na duljinu kasa. Genotipovi su pokazali stabilnost i varijabilnost u ekspresiji morfoloških svojstava. Genotipovi Nirvana, Beaver i Magnif imali su najveći koeficijent različitosti, dok su se prema stabilnosti prinosa izdvojila dva Francuska genotipa Premio i Bastide i stari Argentinski genotip Excelisior te ih prema tome možemo preporučiti kao roditelje u budućim oplemenjivačkim programima.

Broj stranica: 156

Broj slika: 3

Broj tablica: 42

Broj literaturnih navoda: 221

Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: fenotipska stabilnost, pšenica, genotip, genetska varijabilnost, DUS morfološka svojstva, agronomska svojstva.

Datum obrane: 14.12.2022.

Povjerenstvo za obranu:

1. **prof. dr. sc. Sonja Vila** – predsjednik
2. **izv. prof. dr. sc. Andrijana Rebekić** – član
3. **doc. dr. sc. Ivana Dugalić** – član

Rad je pohranjen u: Nacionalna i sveučilišna knjižnica u Zagrebu, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Sveučilište u Zagrebu, Sveučilište u Rijeci, Sveučilište u Splitu

BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Josip Juraj Strossmayer in Osijek

PhD thesis

Faculty of Agrobiotechnical sciences Osijek

Postgraduate study: Agricultural sciences

Course: Plant Breeding and Seed Production

UDK:

ScientificArea: Biotechnical Sciences

ScientificField: Agriculture

Branch: Genetic and breeding of plants, animals and microorganisms

Phenotypic stability of wheat gen collection

Luka Drenjancevic, MEngSC

Thesis performed at Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, University of Josip Juraj Strossmayer in Osijek
Supervisor: Full Professor Sonja Petrović

In this research, the genetic variability and stability according to the phenotypic properties of 150 winter wheat genotypes from the gene collection of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek were examined in four growing years. The selection of genotypes was carried out according to the year of recognition, representation in production, area of cultivation and pedigree. The aim of this research were: (1) to estimate the values of agronomic properties for determining the criteria of phenotypic stability of wheat, (2) to assess the genetic variability of wheat germplasm based on agronomic properties, (3) to identify varieties carrying certain agronomic properties and to select superior genotypes for future crossings. In the analysis of morphological data, 22 properties were included according to the UPOV guidelines for the conduct of test for distinctness, uniformity and stability (DUS) of wheat. Statistically significant differences between the cultivars for all vegetation years and for all tested properties were determined by the mixed model of variance analysis; a statistically significant influence of the period of recognition was determined in relation to plant height, spike length, number of grains per spike, weight of 1000 grains, yield, number of grains per spike, weight of spikes and mass of grains per spike, while the region of registration did not statistically significantly affect only the spike length. Genotypes showed stability and variability in the expression of morphological traits. Genotypes Nirvana, Beaver and Magnif had the highest diversity coefficient, while two French genotypes Premio and Bastide, and old Argentine genotype Excelsior stood out according to yield stability, and therefore we can recommend them as parents in future breeding programs.

Number of pages: 156

Number of figures: 3

Number of tables: 42

Number of references: 221

Original in: Croatian

Keywords: phenotypic stability, wheat, cultivar, genetic variability, DUS, morphological characteristic, agronomic characteristic.

Date of the thesis defense: 14th December 2022.

Reviewers:

1. **PhD Sonja Vila, professor** – president
2. **PhD Andrijana Rebekić, professor** – member
3. **PhD Ivana Dugalić, assistant professor** – member

Thesis deposited in:

National and University Library, University of Josip Juraj Strossmayer in Osijek, University of Zagreb; University of Rijeka; University of Split

Kazalo

1. UVOD	1
1.1 PREGLED LITERATURE	3
1.1.1. Istraživanje fenotipske stabilnosti u oplemenjivanju bilja	3
1.1.2. Istraživanje morfoloških i agronomskih svojstava u oplemenjivanju bilja	4
1.1.3. Istraživanje agroekoloških uvjeta	7
1.1.4. Istraživanje genetske raznolikosti	11
1.2. CILJ ISTRAŽIVANJA	14
2. MATERIJAL I METODE RADA	15
2.1. Biljni materijal	15
2.2. Metode istraživanja	21
2.2.1. Poljski pokusi	21
2.2.2. Kemijski sastav tla	22
2.2.3. Primjenjena agrotehnika	22
2.2.4. Morfološka i agronomska svojstva	23
2.2.5. Klimatski uvjeti	30
2.2.6. Statistička obrada podataka	34
3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA	36
3.1. Opisna statistika za četiri vegetacijske godine	36
3.1.1. Opisna statistika za vegetacijsku 2013./2014. godinu	37
3.1.2. Opisna statistika za vegetacijsku 2014./2015. godinu	38
3.1.3. Opisna statistika za vegetacijsku 2015./2016. godinu	39
3.1.4. Opisna statistika za vegetacijsku 2016./2017. godinu	40
3.2. Opisna statistika prema regiji podrijetla	41
3.3. Opisna statistika prema razdoblju priznavanja	44
3.4. Korelacijska analiza	47
3.4.1. Korelacijska analiza agronomskih svojstava za četiri godine pokusa	47
3.4.2. Korelacijska analiza agronomskih svojstava pšenice po godinama istraživanja ..	49
3.5. Analiza varijance između godina istraživanja	57
3.6. Analiza varijance po mješovitom modelu za regiju priznavanja	61
3.7. Analiza varijance po mješovitom modelu za razdoblje priznavanja	70
3.8. Klaster analiza tijekom četverogodišnjeg ispitivanja	74
3.8.1. Grupiranje genotipova u vegetacijskoj 2013./2014. godini	74
3.8.2. Grupiranje genotipova u vegetacijskoj 2014./2015. godini	78
3.8.3. Grupiranje genotipova u vegetacijskoj 2015./2016. godini	81
3.8.4. Grupiranje genotipova u vegetacijskoj 2016./2017. godini	84

3.9.	Analiza glavnih komponenata – PC analiza.....	87
3.10.	Analiza ocjena DUS ispitivanja.....	94
4.	RASPRAVA.....	99
4.1.	Utjecaj vegetacijske godine na morfološka i agronomska svojstva	99
4.1.1.	Suodnos prinosa i svojstava klasa i zrna	102
4.1.2.	Varijabilnost genotipova s obzirom na stabilnost ispitivanih svojstava	103
4.2.	Utjecaj razdoblja priznavanja na morfološka i agronomska svojstva	104
4.3.	Utjecaj regije priznavanja na morfološka i agronomska svojstva	106
4.4.	Fenotipska stabilnost germplazme na temelju morfoloških i agronomskih svojstava	109
5.	ZAKLJUČAK.....	112
6.	LITERATURA	113
8.	SAŽETAK.....	131
9.	SUMMARY	132
10.	PRILOZI	133
11.	ŽIVOTOPIS.....	148

1. UVOD

Pšenica pripada porodici *Poaceae*, potporodici *Pooideae* i rodu *Triticum*, kulturna forma je *Triticum aestivum* L.. Jedna je od najvažnijih prehrambenih kultura u svijetu, a 2013. godine u svijetu je proizvedeno 711.407.394 tone s prosječnim prinosom od 3,26 t/ha. Najveći proizvođači pšenice u svijetu su Kina, Indija, Sjedinjene Američke Države i Rusija, a u Europi Francuska, Njemačka i Poljska. U Hrvatskoj se u razdoblju do 2013. – 2017. godine prosječno po godini proizvelo 809.779 tona pšenice s prosječnim prinosom od 5,20 t/ha. Višegodišnji prosjek 2001./2010. godine požetih površina pšenice u Republici Hrvatskoj iznosi 168.550 ha. U Republici Hrvatskoj je u 2014. godini požeto 156.139 ha pšenice što je 7,4 % manje u odnosu na višegodišnji prosjek, 2015. godine požeto je 140.986 ha pšenice što je 16,4 % manje nego li višegodišnji prosjek. Dok je 2016. godine požeto gotovo jednako pšenice (168.029 ha) kao višegodišnji prosjek. U 2017. godini dolazi do drastičnog pada te je u Republici Hrvatskoj požeto samo 118.380 ha pšenice, što je čak 29,876 % manje od višegodišnjeg prosjeka (<http://www.fao.org>). Narednih godina dolazi do povećanja požetih površina pšenice pa je tako 2018. godine požeto 138.460 ha, 2019. godine 143.150 ha, a 2020. godine 147.840 ha.

Oplemenjivanje bilja je znanstvena disciplina koja se bavi razvojem i uvođenjem u proizvodnju novih poboljšanih biljnih formi ili genotipova u cilju povećanja produktivnosti u poljoprivredi, odnosno umjetnost unapređenja i nasljeđa biljaka za dobrobit čovječanstva (Allard, 1999.). Cilj oplemenjivanja je poboljšati ona svojstva biljke koja utječu na njenu produktivnost i kvalitetu. U prošlom stoljeću ostvareni su vrlo visoki urodi uz pomoć napretka znanosti i tehnologije (urod pšenice je s 2 t/ha narastao je na 12 t/ha), no čovječanstvu prijeti glad jer se smatra da je potencijal za urod dosegao vrh i da ne može pratiti ekspanziju rasta stanovništva. Predviđa se da će do 2050. godine ljudska populacija narasti za 2 milijarde ljudi pri čemu bi se proizvodnja hrane trebala povećati za velikih 58-98% (Valin i sur., 2014., Ujedinjeni narodi, 2017.). Kao i danas, ljudi će zadovoljiti većinu svojih potreba za dnevnim kalorijama (41%) iz žitarica (Kruse, 2010.). Atar (2018.) smatra se ukupna proizvodnja žitarica mora povećati s 2 milijuna tona (2005. - 2007.) na 3 milijuna tona do 2050. godine kako bi se zadovoljila povećana potreba za biodizelom i povećanjem broja stanovnika. Alexandratos i Bruinsma (2012.) očekuju da će do 2050. godine potrošnja zrna po stanovniku biti blizu ili iznad (160 kg) sadašnjih vrijednosti (158 kg). Promjena klime smanjuje napredak u produktivnosti kulturnog bilja, pa tako i pšenice, pri čemu se ujedno i smanjuju obradive površine. Vrlo čestim fluktuacijama u temperaturi i količini oborina te degradaciji tla od strane čovjeka narušava se stabilnost obradive površine,

tako Zabel i suradnici (2014.) navode da se gubi oko 19-23 ha obradive površine u minuti zbog erozije tla i dezertifikacije. Seto i suradnici (2011.) pak predviđaju da će se uslijed urbanizacije obradive površine do 2030. smanjiti za 1,5 milijuna km².

Posljednjih 100 godina prosječne temperature na Zemlji porasle su za preko 0,5 °C. Može se očekivati da će, zbog tzv. "učinka staklenika", u 21. stoljeću temperature porasti za onoliko (4-5 °C), koliko su porasle od zadnjeg ledenog doba (prije 180 tisuća godina) do danas, izazivajući bitne promjene klime (Farmer i sur., 1989.; Keeling i sur., 1994.; Govindasamy i sur., 2003.). Istraživanja Hijmans i sur. (2004.) i Keeling i sur. (2005.) navode da će pad proizvodnje pratiti opće smanjenje stabilnosti ekosustava. Kao otegotna okolnost u prilagodbi kulturnog bilja na promjenjive klimatske prilike navodi se i pojava novih patogena, štetnika i korova koji se realno mogu očekivati u pojedinim regijama, kao posljedica globalnog zatopljenja (Juroscek i Tiedeman, 2012.). Sve navedeno zahtijeva promjenu načina proizvodnje i novu strategiju pronalaženja i analiziranja kako u oplemenjivanju tako i u očuvanju biološke raznolikosti biljaka i životinja, a posebice kulturnog bilja kao osnovnog izvora hrane.

Fenotipizacija se u novije vrijeme odnosi na upotrebu vrhunske tehnologije snimanja, slikanja i praćenja populacije biljaka i/ili pojedinačne biljke u različitim uvjetima. Tehnologija je otišla toliko daleko da je moguće birati između platformi za kontinuirano praćenje populacije ili pojedinačnih biljaka (Araus i Cairns, 2014; Walter i sur., 2015.) do prijenosnih uređaja za automatsku fenotipizaciju na polju (Crain i sur., 2015.). Rezultati mjerenja prikupljeni ovakvim načinom praćenja biljke te konvencionalnim načinom često se kombiniraju s molekularnim markerima i pronalaženju QTL-ova za svojstva uroda (Kato i sur., 2000.) ili otpornosti na abiotiski stres (Tuberosa i Salvi, 2004.).

Svojstava adaptabilnosti te fiziologije koja stoji iza svakoga od njih je u brojnim istraživanjima provedena u kontroliranim uvjetima s vrlo malom primjenom u oplemenjivačkoj praksi. Multidisciplinarni pristup koji uključuje genetičare, fiziologe, oplemenjivače, upravitelje gen banaka i biotehnologe su malobrojni, a njihova istraživanja se najčešće prate odvojeno (Monneveux i sur., 2012.).

1.1 PREGLED LITERATURE

1.1.1. Istraživanje fenotipske stabilnosti u oplemenjivanju bilja

Stabilnost fenotipskih svojstava, posebice prinosa zrna, ispitivana je na 35 bugarskih genotipova pšenice (Tsenov i sur., 2011). Utvrđena je velika varijabilnost prinosa zrna, kao i njihova stabilnost u različitim okolinama tijekom dvije vegetacijske godine. Korelacije između prinosa zrna i parametara stabilnosti ukazuju da se neki od genotipova mogu iskoristiti kao izvori gena za visok prinos i ekološku stabilnost.

Adaptabilnost je definirana kao sposobnost usjeva da se prilagodi promjenjivim uvjetima okoline, a da pri tom ne dođe do smanjenja uroda i kvalitete (Finlay i Wilkinson, 1963.). Adaptabilnost i stabilnost genotipa na promjenjive biotske i abiotske čimbenike je najpoželjnije svojstvo u oplemenjivanju kulturnog bilja. Stabilnost se ogleda u tome da na kraju vegetacije genotip ne opadne značajno u prinosu i kvaliteti. Obzirom na sve češće promjene u klimi, otpornost na sušu je jedan od najvažnijih projekata u oplemenjivačkim programima.

Uspostava fenotipske stabilnosti uroda kod novih genotipova i napredne linije je od velike važnosti ako je interakcija između genotipa i okoline imala značajan utjecaj na varijacije prinosa Dragov i Dechev (2015.). Preporuke za selekcijski kriterij u oplemenjivanju na visoki prinos istraživala je Desheva (2016.) pri čemu masa zrna po klasu i broj produktivnih vlati po biljci imaju najveći direktni pozitivni učinak na prinos zrna po biljci.

Al-falahi i sur. (2018.) su proveli jednogodišnje istraživanje na 10 genotipova pšenice posijanih s dva roka sjetve u tri ponavljanja na tri lokacije u Iraku. Izdvojili su dva genotipa s najboljim vrijednostima prema parametrima stabilnosti te ukazali na njihovu široku prilagodljivost u različitom okruženju.

Važnost istraživanja adaptabilnosti 12 najvažnijih usjeva u 12 zemalja Europske unije u razdoblju od 1961. - 2003. istraživali su Chloupek i Hrskova (2005.). Drugi set podataka za 26 predstavnika kulturnog bilja u istom periodu su ispitivani u SAD. Kukuruz, proso, pšenica i sirak su pokazali veću adaptabilnost u području EU15, dok su jagoda, kruška, rajčica, orah i kukuruz pokazali najveću adaptabilnost u regiji SAD-a.

Cossani i sur. (2012.) testiraju stabilnost mase zrna krušne pšenice, durum pšenice i ječma u različitim uvjetima dostupne vode i dodanog dušika. Masa zrna varirala je od 23,8 do 47,7 mg/zrnu, pri čemu je durum pšenica imala zrno najveće mase. Durum pšenica je najviše varirala

u razdobljima nalijevanja zrna i trajanju nalijevanja nego li krušna pšenica i ječam. Autori navode da su sve tri vrste podjednako reagirali u pogledu dodanog dušika i utjecaja okoline. Zaključuju da što se tiče mase zrna ječam je jednako stabilan kao i krušna pšenica, dok je durum pšenica pokazala najmanju stabilnost.

Vrlo opsežno istraživanje varijabilnosti uroda i stabilnosti uroda pšenice proveli su Mustăţea i sur. (2009.) na 14 rumunjskih genotipova ozime pšenice na 6 lokacija. Značajna korelacija utvrđena je između uroda i dostupnosti vode sugerirajući da je nedostatak vode (količina oborina i navodnjavanje) bio odlučujući faktor koji je utjecao na varijabilnost uroda. Regresijska analiza izdvojila je genotipove prilagođene samo povoljnim okolinama s $b > 1$ ili niže, te one koje su adaptirane i na manje povoljne okoline ($b < 1$ i više) među kojim izdvajaju ruski genotip Bezostaju.

Ferede i Worede (2016.) su 2014. i 2015. godine postavili pokus prema slučajnom blok rasporedu u tri ponavljanja utvrđujući korelaciju stabilnosti i svojstava dvanaest genotipova pšenice. Rezultati AMMI analize pokazuju značajne razlike između genotipova i godine.

1.1.2. Istraživanje morfoloških i agronomskih svojstava u oplemenjivanju bilja

Najvažniji abiotiski čimbenici koji nepovoljno utječu na rast i razvoj te na prinos i kvalitetu poljoprivrednih proizvoda su suša te visoke i niske temperature. Suša je jedan od najčešćih ograničavajućih činitelja u poljoprivrednoj proizvodnji, a zajedno s visokim temperaturama, stres se višestruko povećava. Iako je velik broj svojstava istraživan u svrhu oplemenjivanja na sušu, oplemenjivači preporučuju samo neke od njih za direktnu primjenu u oplemenjivačkoj praksi. Međunarodni centar za poboljšanje kukuruza i pšenice (CIMMYT) tako preporučuje sljedeća svojstva kao indikatore adaptabilnosti: datum klasanja, cvjetanja i zriobe, fertilnost klasa, promjene u zelenoj biomasi (prerano starenje listova) te temperaturu ispod lisne površine (Reynolds i sur., 2001.). Genetički potencijal za visoku rodnost nekog genotipa može se potpuno ostvariti tek u interakciji s optimalnim uvjetima okoline te poboljšanjem komponenti prinosa (Denčić, 2000.).

Otpornost na sušu je sposobnost biljke da lakše podnese i preživi sušni stres. Postoje genotipovi koji su po svojim genetičkim karakteristikama tolerantniji na sušu budući da biljka posjeduje genetički uvjetovane morfološke i fiziološke mehanizme koji smanjuju gubitak vode (Cossani i Reynolds, 2012.). Među tim mehanizmima su: posebna građa kutikule, zatvaranje stoma,

voštana prevlaka na lisnoj površini ili uvrtnje listova u vrijeme visokih temperatura (Jäger i sur., 2014.).

Utvrđene su značajne razlike između genotipova za broj zrna po klasu i prosječnu masu zrna što je dobar pokazatelj za poboljšanje tih svojstava oplemenjivanjem (Bede i Petrović, 2005.), no zbog kvantitativne prirode svojstava i jakog učinka okoliša često se događa da druge dvije komponente opadaju ako se jedna poveća (Borojević, 1986.).

Prema istraživanju Borojević i Borojević (2005.) visina biljke utječe na prinos, mijenjajući odnos između vegetativne i generativne mase, što se odražava na žetveni indeks i druga svojstva vegetativnog dijela biljke pšenice, koji utječu na translokaciju hranjivih tvari iz vegetativnih u generativne organe biljke i realiziraju se u prinosu zrna.

Peltonen-Sainio i sur. (2007.) na temelju 30 godišnjeg pokusa na 25 lokacija koji su uključivali ječam, zob, ozimu pšenicu i raž priznatih od 1970. – 2001. zaključuju da su poboljšanja u prinosu zrna povezana s brojem zrna po m² i/ili promjenama u masi jednog zrna. Nadalje navode da su razlike rezultat potrebe za većom masom zrna kao odlučujućeg činitelja za kvalitetu ovisno o biljnoj vrsti.

Mladenov i sur. (2007.) su primjenom linearne regresije utvrdili povećanje prosječnog prinosa 20 genotipova pšenice od 1930. do 1997. koje su imale značajnu ulogu u proizvodnji. Utvrdili su značajno povećanje prinosa izraženog regresijskim koeficijentom za 128 kg/genotipu uz zabilježen pad visine biljke te povećanjem broja zrna po klasu. Između ispitivanih genotipova utvrđene su značajne razlike kako za morfološka svojstva (visina biljke), tako i za komponente prinosa (broj zrna u klasu i masa 1000 zrna).

Kako bi se procijenili genetski parametri nekih morfoloških i fizioloških svojstava u durum pšenici, provedeno je istraživanje na 64 linije tijekom dvije vegetacijske sezone u Iranu. Analiza podataka pokazala je da postoje značajne razlike za svojstva među ispitivanim genotipovima na razini vjerojatnosti od 1%. Fenotipski koeficijenti korelacije između svojstava otkrili su značajnu pozitivnu korelaciju prinosa zrna sa svojstvima kao što su broj plodnih klasova, broj zrna po klasu, biomasa i žetveni indeks (Rashidi, 2011.)

Mohammadi (1998.) i Darvincel (1978.) su utvrdili pozitivnu i značajnu korelaciju između mase 1000 zrna i prinosa zrna pšenice, te broja zrna po klasu i žetvenog indeksa.

Haljak i sur. (2008.) u svom istraživanju koriste 12 morfoloških svojstava prema UPOV vodiču za DUS ispitivanje pšenice na osam oplemenjivačkih linija Litvanskog instituta za

poljoprivredu s ciljem utvrđivanja morfoloških svojstava i kako klimatski uvjeti i genotip utječu na njih. Najujednačenija karakteristika bila je boja klasa, gdje su sve linije imale bijelu boju klasa. Genotip je imao najveći utjecaj na karakteristike širina lista zastavičara, učestalost biljaka sa zaobljenim listom zastavičarom, gustoća klasa i duljina pljevice. Najveći utjecaj godine odnosio se na karakteristike glaukozitet ovoja lista zastavičara, dlakavost konveksne površine vršnog rachis segmenta i duljinu pljevice. Najbolje morfološke karakteristike za razlikovanje genotipova su antocijanska obojenje aurikule lista zastavičara, učestalost biljaka sa zaobljenim listom zastavičarom i glaukozitet klasa.

Khodadadi i sur. (2011.) istražili su genetsku različitost 36 genotipa pšenice na temelju klaster i analize glavnih komponenti (PCA – Principal Analysis Component) e na devet agronomskih svojstava. PCA analiza ukazala je da prvih pet komponenti objašnjava preko 97% genetske varijabilnosti razdvajajući pritom genotipe u šest zasebnih grupa.

Tasnuva i sur. (2010.) evaluirali su uporabu morfoloških svojstava i molekularnih markera za procjenu genetske varijabilnosti pšenice. Tako su ocijenili morfološka svojstva prema UPOV vodiču za DUS ispitivanje pšenice za 4 genotipa pšenice, te su koristili RAPD markere (Random Amplified Polymorphic DNA). S RAPD markerima utvrdili su veću varijabilnost nego s morfološkim svojstvima što opravdavaju utjecajem okoline kod fenotipskih svojstava.

Banjac i sur. (2014.) su na stresnim uvjetima halomorfnog tla u tri vegetacijske sezone na jedanaest genotipa pšenice i jednom genotipu pšenoraži istraživali fenotipske varijacije i interakcije genotipa i okoline za broj zrna po klasu i prinos.

Zečević i sur. (2010.) istraživali su varijabilnost, nasljednost i komponente varijance za broj zrna po klasu i masu zrna po klasu na deset genotipa pšenice iz različitih selekcijskih centara. Pokus su postavljali u tri godine i tri ponavljanja slučajnim bloknim rasporedom. Broj zrna i masa zrna po klasu su se razlikovali između genotipa i godina. Fenotipska analiza varijance ukazuje da su ekološki čimbenici imali veći utjecaj na broj i težinu zrna po klasu nego genetski čimbenici.

Mohammadi i sur. (2016.) ispitivali su interakciju genotipa i okoline na prinos i komponente prinosa 24 durum pšenice. Rezultati su bili analizirani upotrebom Path analize uzimajući u obzir četiri glavne komponente: datum cvjetanja, vrijeme zriobe, visinu biljke i masu 1000 zrna. Utvrdili su visoko značajnu povezanost ($p < 0,1$) dobivenih i očekivanih vrijednosti prinosa, pri čemu je visoki prinos bio u korelaciji s većom masom zrna i ranozrelošću.

Raza i sur. (2018.) su proveli jednogodišnje istraživanje na 20 linija ozime pšenice postavljeno u tri ponavljanja na vlažnom području Pakistana. Nisu utvrdili statistički značajnu razliku za broj dana do klasanja 50% biljaka, ali su utvrdili statistički značajnu razliku kod prinosa zrna, visine biljke, dužine klasa, broja zrna u klasiću i mase 1000 zrna.

1.1.3. Istraživanje agroekoloških uvjeta

Niski prinosi pšenice dijelom se pripisuju biološkim i okolišnim čimbenicima, kao što su česta pojava suše, opadanje plodnosti tla, loša agronomska praksa, slaba ulaganja u proizvodnju, loša kvaliteta sjemena, bolesti, insekti, štetnici i korovi (Spielman i sur., 2011.; MoA, 2011.).

Tijekom prošloga stoljeća intenzivno se počelo raditi na pronalaženju genotipova koju su otporni na sušu, tako od 1970. u CIMMYT-u započinje oplemenjivački program na razvoju kukuruza koji će biti otporan na sušu. Na temelju selekcijskog rada i oplemenjivačkog programa urod kukuruza se podigao s 59 na 233 kg/ha po ciklusu rekurentne selekcije (Bänziger i sur., 2004.).

Negativan učinak visoke temperature na rast i razvoj pšenice ovisi o genotipu, stadiju uzgoja i dužini trajanja visokih temperatura. Toplotni udar je posebno opasan u vrijeme cvatnje, jer onemogućuje oplodnju i razvoj sjemena (Wardlaw, 2002.; Tian i sur., 2012.). Nestašica oborina je štetna i ima veliki negativni utjecaj na proizvodnju poljoprivrednih kultura diljem svijeta (Volaire, 2003.; Yu i Setter, 2003.), a Salemi i Afyuni, 2005. i Abdmishani i Boushehri, 1997. navode kako je za stvaranje pšenice otporne na sušu potrebno vrijeme.

Golba i suradnici (2018.) su provodili dvogodišnje istraživanje na 25 genotipa pšenice na osam lokacija u Poljskoj podijeljenih u dvije skupine, na četiri lokacije s tlom povoljnim za uzgoj pšenice i četiri s nepovoljnim tlom za uzgoj pšenice. Očekivano, na prinos i komponente prinosa značajno su utjecale karakteristike tla. Vremenski uvjeti su bili različiti tijekom dvije godine istraživanja i značajno su utjecali na prinos i komponente prinosa. Genotip je imao slab utjecaj na prinos zrna između dvije godine što upućuje na nisku varijabilnost.

Usmonovna i sur. (2018.) su od 2010. - 2012. na 30 genotipova pšenice istraživali interakciju okoline na prinos zrna, masu 1000 zrna, sadržaj proteina i glutena, te su identificirati superiorne genotipove pšenice za prinos i kvalitetu. Utvrdili su statistički značajan utjecaj okoliša i genotipa na svojstva prinosa i kvalitete.

Pad prinosa pšenice ovisi o biotskim čimbenicima kao što su korovi (8%), životinjske štetočine (8%), patogeni (10%) i virusi (2%) koji uzrokuju ukupan gubitak prinosa pšenice od 28% širom svijeta. Taj gubitak potencijalno doseže čak do 50% (Oerke, 2006).

Wójcik-Gront (2018.) na temelju istraživanja u Poljskoj koje je trajalo od 2009./2010. – 2015./2016. godine zaključuje da karakteristike tla i dostupnost vode u ključnim fazama razvoja pšenice imaju najveći utjecaj na prinos. Višak vode u lipnju i srpnju dovodi do bolesti i smanjenja prinosa.

Sve biljke trebaju određenu količinu vode za vegetativni i generativni razvoj. Postoje mnogi čimbenici koji reguliraju prinos pšenice, ali najvažniji od njih je količina oborina (Tiryakioğlu i sur., 2017.; Hay i Porter, 2006.; Fuentes i sur., 2003.) i njezina distribucija po mjesecima (Nielsen i Halvorson, 1991.)

Kiša je najveći ograničavajući faktor za postizanje prinosa. Utvrđeno je da u slučaju prisutnosti vode od 450 - 500 mm u tlu, prinos može biti 6000 - 7000 kg/ha. Osim toga, višak vode u tlu može uzrokovati smanjenje prinosa (Zhang i sur., 2002.; Schillinger i sur., 2008.). Istraživanja su pokazala da je 400 – 600 mm dovoljna količina oborina za postizanje maksimalnog prinosa, ovisno o čimbenicima okoliša (Patrignani i sur., 2014.).

Najvažnijim preprekama u povećanju proizvodnje pšenice, Atar (2018.) smatra sezonske klimatske nepravilnosti, povećanje ulaznih troškova i smanjenje površina poljoprivrednog zemljišta. Isti autor kao najvažnije čimbenike koji ograničavaju prinos ozime pšenice navodi oborine i njihov raspored tijekom vegetacije. Velike količine oborina mogu rezultirati gubitkom prinosa, u Turskoj su to regije s preko 700 mm godišnje (Patrignani i sur., 2014.; Atar, 2018.).

Kereša i sur. (2008.) navode važne odlike koje biljkama pomažu prevladavanje sušnih uvjeta: krupno sjeme, dugačke koleoptile, rano prekrivanje tla biljnom masom, dobar kapacitet nakupljanja rezervi u stabljici i njihova remobilizacija, visok kapacitet fotosinteze klasa, robusniji korijen, anatomija lista (voštani sloj na listu, pokrivenost dlačicama, sposobnost uvijanja te debljina i položaj lista svojstva su koja mogu smanjiti sunčevu radijaciju na površini lista), preživljavanje vlati, dugo zelena stabljika (listovi).

Banyai i sur. (2014.) su proveli toplinski tretman pšenice u pet fenoloških faza u kontroliranim uvjetima, od faze pojave prvog koljenca (razvojna faza - DEV31) do faze 20 dana nakon cvatnje. Istraživani materijal se nalazio u fitotronske komori te je izložen noćnoj temperaturi od 20° C i dnevnoj temperaturi od 30° C do pojave prvog koljenca, a 35°C u svim kasnijim

fazama razvoja, u intervalu od 14 dana. Mjerena je visina biljke, broj listova, broj klasova, broj zrna i masa zrna po primarnom i sekundarnom klasu, masa 1000 zrna po primarnom i sekundarnom klasu, duljina primarnih i sekundarnih klasova te broj klasića po primarnom i sekundarnom klasu. Visoka temperatura pojačala je intenzitet rasta stabljike, što se odrazilo na povećanje visine biljke i broja klasova. Nasuprot tome, duljina sekundarnih klasova, broj klasića po sekundarnom klasu, broj zrna po primarnom i sekundarnom klasu, težina zrna po primarnom i sekundarnom klasu i masa 1000 zrna po primarnom i sekundarnom klasu su značajno smanjeni. Utjecaj toplinskog stresa je uvelike ovisio o fenološkoj fazi u kojoj je primijenjen.

Remili i Djekoun (2018.) su proveli istraživanje na četiri najraširenija mediteranska genotipa pšenice u Alžiru kako bi provjerili njihovu toleranciju na toplinski stres. Istraživanje je provedeno u stakleniku tijekom zimske i proljetne sezone 2016. - 2017. godine, a sastojao se od dva tretmana: kontrola i toplinski stres (45 °C) te je utvrđen značajan negativan utjecaj toplinskog stresa na durum pšenicu.

Sareen i sur. (2018.) navode da toplinski stres ubrzava razvoj usjeva ili skraćuje trajanje nalijevanja zrna, što značajno smanjuje prinos zrna.

Stratonovitch i Semenov (2015.) su u svom istraživanju za cilj imali procijeniti potencijal prinosa pšenice i utjecaj toplinskog stresa na klimatske promjene u Europi koristeći najnovije projekcije CMIP5 (Coupled Model Intercomparison Project Phase 5) vijeća globalnih klimatskih modela te zaključuju kako će u budućnosti tolerantnost na visoke temperature kod pšenice biti ključno za povećanje potencijala prinosa i stabilnosti prinosa u južnoj Europi.

U dvogodišnjem istraživanju Wang i suradnici (2018.) zaključuju da postoji snažna linearna pozitivna korelacija između brzine fotosintetske aktivnosti i aktivnosti korijena u fazi vlatanja, cvatnje i nalijevanja zrna pa samim time poboljšanje fotosintetske sposobnosti značajno utječe na prinos pšenice u kišnim područjima.

Istraživanje povećanja UV-B zračenja na biološku raznolikost i funkciju ekosustava je slabo istraživano (Chapin i sur., 2001.). Jedan od rijetkih istraživača je tim na čelu s Krasouskim koji je ispitivao utjecaj UV zraka na bioraznolikost na području Bjelorusije te zaključio da UV zračenje može izazvati negativne učinke na biljke kao što su smanjenje rasta biljaka, promjena boje i produktivnost biljaka te da se sustav divlje flore i tipičnih usjeva za to područje promijenio (Krasouski i sur., 2018).

Odnos među agromorfološkim svojstvima kod krušnih pšenica istraživao je Kamrani (2015.), istraživanje je provedeno na 34 genotipa krušne pšenice u slučajnom blok rasporedu u tri ponavljanja tijekom 2012./2013. i 2013./2014. godine s i bez navodnjavanja. Rezultati su pokazali da je stres uzrokovan sušom smanjio urod zrna i agronomska svojstva kod svih genotipova izuzev jednog.

Macholdt i Honermeier (2019.) su na terenskoj postaji Rauischholzhausen na Sveučilištu u Giessenu (Njemačka) tijekom 25 godina (1993. - 2017.) istraživali šest različitih sustava rotacije usjeva i tri tretmana mineralnim dušikom (N). Zaključuju da je utjecaj gnojidbe dušikom bio veći od utjecaja godine te da grah (mahunarke) kao predusjev i više razine gnojidbe dušikom pozitivno utječu na stabilnost prinosa ozime pšenice. To su važni čimbenici koje treba uzeti u obzir u odlukama o agronomskom upravljanju u sve težim uvjetima okoline koje uzrokuju klimatske promjene.

Najvažniji faktor koji ograničava prinos pšenice je voda i nedovoljna gnojidba (Boling i sur., 2010.; Golba i sur., 2018.). Prinos je izravno povezan s gnojidbom dušikom u proizvodnji pšenice (Kara, 2010.), a približno polovica povećanja prinosa u razvijenim zemljama povezana je s primjenom dušika (Heisey i Norton, 2007.). Neadekvatna gnojidba uzrokuje gubitak prinosa od 35-63% (Boling i sur., 2010.).

U istraživanju provedenom od 2013. – 2015. godine analiziran je utjecaj predkulture na prinos. Pszczółkowska i sur. (2018.) ističu da je ozima pšenica imala veći prinos kad je predkultura bila plava lupina i bob nego jara pšenica.

Barić i suradnici (2008.) istraživali su utvrđivanje genetske strukture uroda sjetvom u dvije gustoće (420 i 600 zrna/m²). Analizirani su urod i komponente uroda: broj klasova/m², produkcija klasa i masa 1000 zrna. Gustoća sjetve utjecala je na urod i komponente uroda. Povećanjem gustoće sjetve signifikantno se povećao urod (prosjeak svih genotipova) za 4,77% i broj klasova/m² za 12,29%, a smanjila se produkcija klasa za 9,19% i masa 1000 zrna za 4,21%. Poznavanje strukture uroda genotipa važno je zbog primjene optimalne gustoće sjetve u kojoj će se postići sigurna, kvalitetna i ekonomična proizvodnja.

Noori (2018.) je istraživao - utjecaj različitih datumima sjetve i različite gustoće sjetve na komponente prinosa ozime pšenice u Iraku. Pšenicu je sijao svakih 20 dana od 15. studenog do 25. veljače, sa 120, 140, 160, 180, 200 i 220 kg sjemena po hektaru. Zaključio je da datum sjetve značajno utječe na prinos i komponente prinosa pšenice, te se kao najbolja pokazala sjetva 15. studenog sa 120 kg sjemena po hektaru.

Kiss i sur. (2018.) su istraživali korelaciju različitih datuma sjetve i gustoće biljaka na komponente prinosa 48 genotipova pšenice. Dvosmjerna analiza varijance pokazala je da su i datum sjetve i gustoća biljaka, kao glavne komponente, imale mali utjecaj na uzorke komponenti prinosa. Korelacijska analiza, međutim, ukazuje da je datum sjetve imao veći učinak na komponente prinosa, dok je gustoća biljaka bila u bliskoj korelaciji s vremenom klasanja. Uzorci određeni za pojedine komponente prinosa dva različita roka sjetve i gustoće biljaka pokazali su značajne razlike za duljinu klasa, plodnost klasa, broj zrna u glavnom klasu i masu zrna.

1.1.4. Istraživanje genetske raznolikosti

Osim nepovoljnih okolišnih uvjeta, upotreba gnojiva, kvaliteta tla i genetska raznolikost također imaju velik utjecaj na prinose usjeva pšenice. Genetska raznolikost pomaže u prilagođavanju nepovoljnim okolišnim uvjetima poput suše, slanosti tla, temperaturnih stresova i raznih bolesti. Za poboljšanje genetske raznolikosti lokalne germplazme važno je znati opseg već postojeće genetske varijabilnosti u materijalu. Uvođenje raznolike germplazme u trenutnu genetsku bazu pšenice može povećati genetičku varijabilnost i dovesti do veće dobiti od selekcije. Stoga je potrebno istražiti genetsku raznolikost germplazme pšenice kako bi se povećala genetska varijabilnost u budućem oplemenjivanju pšenice. Primitivni genotipovi pšenice su važan izvor genetskih varijacija (Ghaffar i sur., 2018.).

Varijabilnosti u postojećoj germplazmi ili unutar divljih srodnika može poslužiti kao bogat izvor genetske raznolikosti pa su tako sintetički heksaploidi dobiveni križanjem *Aegilopstauschii* i durum pšenice (Valkoun, 2001.).

Ghaffar i sur. (2018.) su istraživali genetsku varijabilnost 100 različitih genotipova / germplazmi pšenice na Poljoprivrednoj istraživačkoj stanici Baffa, Mansehra, Pakistan. Pokus je postavljen po slučajnom blok rasporedu s tri ponavljanja. Rezultati statističke analize pokazali su značajne razlike među genotipovima za karakteristike broj dana do klasanja, broj dana do pune zrelosti, visina biljke (cm), broj zrna po klasu, dužina klasa (cm), masa 1000 zrna (g), biološki prinos (tona/ha), prinos zrna (t/ha) i žetveni indeks (%). Broj dana do klasanja je bio u rasponu od 109 do 141 prema genotipovima, broj dana do pune zrelosti od 142-184 dana, visina biljaka od 83 do 125 cm, broj zrna po klasu od 19 do 75, dužina klasa od 8,10 do 12,30, masa 1000 zrna od 21 do 64 g, biološki prinos od 9,30 do 17,50 t / ha, prinos zrna od 1,80 do

5,90 t / ha i žetveni indeks od 14,17 do 44,73%. U istraživanju je potvrđena značajna genetska raznolikost među germplazmom pšenice.

Xianga i Huang (2018.) zaključuju da se korištenje egzotične germplazme iz CIMMYT-a i drugih zemalja u 17 većih provincija proizvodnje pšenice u Kini u razdoblju od 1982. do 2014. godine povećalo, te se ona nalazi u čak 81% glavnih genotipa koje su usvojili poljoprivrednici.

Petrović i sur. (2011.) su u dvogodišnjem poljskom pokusu s 40 genotipova ozime pšenice domaće i strane selekcije priznatih od 1936. do 2011. godine provodili ispitivanje varijabilnosti uroda zrna u agroekološkim uvjetima istočne Slavonije. Postignuti rezultati pokazali su napredak u selekciji tijekom godina te izdvajaju visokorodne domaće i strane genotipove koji bi obzirom na divergentno porijeklo u budućnosti mogli poslužiti kao kvalitetni roditelji za križanja u novim oplemenjivačkim programima za povećanje uroda zrna.

U Etiopiji, na šest lokacija, tijekom 2017. i 2018. godine su Solomon i suradnici (2018.) proveli istraživanje na 15 genotipa ozime pšenice kako bi preporučili najstabilnije genotipe i na taj način povećali ukupnu proizvodnju ozime pšenice u toj Afričkoj zemlji. Genotip ETBW 8084 se istaknuo visokim i stabilnim prinosom čak i u okolini koja je poznata po niskom prinosu pšenice dok je genotip ETBW9470 pokazao stabilnost na lokacijama koje su poznate po visokim prinosima pšenice, stoga su genotip ETBW8084 preporučili za proizvodnju u osjetljivoj agroekološkoj okolini, a genotip ETBW9470 u optimalnoj okolini za uzgoj pšenice.

Kadir i suradnici (2018.) su postavili istraživanje tijekom 2015., 2016. i 2017. godine na sedam lokacija u tropskom agroekosistemu Indonezije na devet genotipova tropske pšenice i dva genotipa pšenice koja su služila za kontrolu kako bi utvrdili stabilnost prinosa genotipova tropske pšenice. Preporučili su jedan genotip za daljnje oplemenjivanje u tropskim uvjetima Indonezije.

U usporedbi 1961. - 1963. s 2005. - 2007. godinom prinos pšenice se udvostručio. To povećanje rezultiralo je razvojem genotipova, koji su polu-patuljasti, otporni na bolesti, sušu, toplinu i hladnoću, te širokom proizvodnjom i uporabom organskog dušika. Drugim riječima, ovaj golemi porast dogodio se zbog 'zelene revolucije'. Iako agronomске aplikacije povećavaju prinos u zemljama u razvoju za određeni iznos, čini se da je teško ostvariti taj uspjeh u razvijenim zemljama. Porast prinosa u razvijenim zemljama će se postići samo s genetskim napretkom u nadolazećim godinama (Atar, 2018.). Preko 65% površina u svijetu na kojima se uzgaja pšenica će do 2025. godine biti u uvjetima periodične suše (Nezhadahmadi 2013.). Uspješnost oplemenjivačkih programa ovisi o širokom rasponu heritabilne varijabilnosti

direktnih ili indirektnih svojstava od interesa. Na adaptabilnost pšenice utječe i raspon genetske varijabilnosti, tj. različitosti i divergentnosti populacije. Neka istraživanja govore o posljedicama smanjenja genetske raznolikosti, tj. genetske erozije (Fu i sur., 2003.; 2009.) dok neka imaju suprotne rezultate te navode da genetska osnova u nekim populacijama pšenice nije narušena (Huang i sur., 2007.; White i sur., 2008.; Dvojković, 2009.; Petrović, 2011.)

1.2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Ciljevi ovog istraživanja bili su sljedeći:

1. Procijeniti vrijednosti morfoloških i agronomskih svojstava za utvrđivanje kriterija fenotipske stabilnosti pšenice.
2. Procijeniti genetsku varijabilnost germplazme pšenice na temelju agronomskih svojstava.
3. Identificirati genotipove nositelje određenih agronomskih svojstava i izabrati superiorne genotipove za buduća križanja.

Postavljena je sljedeća hipoteza: analizirani genotipovi će prema fenotipskim svojstvima pokazati genetsku varijabilnost i različitost, a na temelju grupiranja genotipova moći će se odabrati oni genotipovi koji će biti pogodni za razvoj nove genetske varijabilnosti.

2. MATERIJAL I METODE RADA

2.1. Biljni materijal

Istraživanja su provedena na 150 genotipa ozime pšenice iz gen kolekcije Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek. Odabir genotipova proveden je prema godini priznavanja, zastupljenosti u proizvodnji i porijeklu. Porijeklo genotipova je s pet kontinenata, a godine priznavanja se kreću u rasponu od 100 godina podjeljene u 4 razdoblja priznavanja (Tablice 1 i od 2a do 2e).

Biljni materijal je prikupljen od sljedećih institucija: Agrigenetics d.o.o., Poljoprivredni Institut Osijek, Bc Institut Zagreb, Jošt sjeme d.o.o., Institut za ratarstvo u povrtarstvo Novi Sad (Srbija), Poljoprivredni institut iz Martonvásár (Mađarska) i Institut za biotehnologiju i biljnu proizvodnju Tulln (Austrija).

Genotipovi su podijeljeni u šest regija. Centralnoj regiji pripadaju genotipovi priznati u Hrvatskoj (HRV, 20), Srbiji (SRB, 13), Austriji (AUT, 13), Mađarskoj (HUN, 13), Češkoj (CZK, 4), Slovačkoj (SVK, 1) i Francuskoj (FRA, 13). Regiji Jug pripadaju genotipovi priznati u Italiji (ITA, 13), Španjolskoj (ESP, 1) i Sjevernoj Makedoniji (MKD, 2). Regiji Sjever pripadaju genotipovi priznati u Njemačkoj (GER, 10), Nizozemskoj (NDL, 1), Velikoj Britaniji (GBR, 3) i Švedskoj (SWE, 1). Regiji Istok pripadaju genotipovi priznati u Rusiji (RUS, 6), Ukrajini (UKR, 9) i Bugarskoj (BGK, 2). Regiji Amerika pripadaju genotipovi priznati u Kanadi (CAN, 3), Sjedinjenim Američkim Državama (USA, 4), Meksiku (MEX, 2), Čileu (CHI, 1) i Argentini (ARG, 2). Regiji Azija – Australija pripadaju genotipovi priznati u Indiji (IND, 3), Australiji (AUS, 2), Kini (CHN, 5) i Japanu (JPN, 3).

Tablica 1. Prikaz raspodjele genotipova prema razdobljima priznavanja

Oznaka razdoblja priznavanja	Razdoblje priznavanja	Broj genotipova
1	Genotipovi priznati od 1900. do 1950. godine	17
2	Genotipovi priznati od 1951. do 1980. godine	31
3	Genotipovi priznati od 1981. do 2000. godine	65
4	Genotipovi priznati od 2001. godine do danas	37

Tablica 2.a) Biljni materijal u četverogodišnjem ispitivanju

Redni broj	Genotip	Država	Regija	Godina priznavanja
1.	SIRBAN PROLIFIK	HRV	Centralna	1905.
2.	U1	HRV	Centralna	1936.
3.	SLAVONIJA	HRV	Centralna	1984.
4.	ŽITARKA	HRV	Centralna	1985.
5.	SRPANJKA	HRV	Centralna	1989.
6.	ZLATNA DOLINA	HRV	Centralna	1971.
7.	KATARINA	HRV	Centralna	2006.
8.	ADRIANA	HRV	Centralna	1988.
9.	DIVANA	HRV	Centralna	1995.
10.	HANA	HRV	Centralna	2000.
11.	GABI	HRV	Centralna	1999.
12.	KALISTA	HRV	Centralna	2005.
13.	ANA	HRV	Centralna	1988.
14.	AFZG KAJA	HRV	Centralna	2010.
15.	BANICA	HRV	Centralna	1995.
16.	KUNA	HRV	Centralna	1995.
17.	CERERA	HRV	Centralna	1993.
18.	NOVA ŽITARKA	HRV	Centralna	2010.
19.	MIHELCA	HRV	Centralna	1996.
20.	MIA	HRV	Centralna	2009.
21.	NS 252/00	SRB	Centralna	2000.
22.	NESSA (NS68-01)	SRB	Centralna	2007.
23.	SIMONIDA	SRB	Centralna	2003.
24.	SLAVIJA	SRB	Centralna	1992.
25.	SAVA	SRB	Centralna	1970.
26.	BAMBI	SRB	Centralna	2004.
27.	NIRVANA	SRB	Centralna	2004.
28.	RENEŠANSA	SRB	Centralna	1995.
29.	NS RANA 1	SRB	Centralna	1975.
30.	NS RANA 5	SRB	Centralna	1991.

Tablica 2.b) Biljni materijal u četverogodišnjem ispitivanju

Redni broj	Genotip	Država	Regija	Godina priznavanja
31.	NIZIJA	SRB	Centralna	1979.
32.	SOFIJA NS	SRB	Centralna	1998.
33.	PKB SUNCE	SRB	Centralna	1993.
34.	ANTONIUS	AUT	Centralna	2006.
35.	EDISON	AUT	Centralna	2001.
36.	LUDWIG	AUT	Centralna	1997.
37.	CAPO	AUT	Centralna	1990.
38.	CORNELIUS	AUT	Centralna	2005.
39.	ELEMENT	AUT	Centralna	2009.
40.	IKARUS	AUT	Centralna	1983.
41.	BRUTUS	AUT	Centralna	1991.
42.	SW KRONJET	AUT	Centralna	2002.
43.	SW MAXI	AUT	Centralna	2002.
44.	KOMAROM	AUT	Centralna	2008.
45.	JUSTUS	AUT	Centralna	1993.
46.	FABULA	AUT	Centralna	2002.
47.	MV MAGDALÉNA	HUN	Centralna	1996.
48.	MV EMESE	HUN	Centralna	2000.
49.	MV VERBUNKOS	HUN	Centralna	2001.
50.	MV TOBORZÓ	HUN	Centralna	2003.
51.	MV GARMADA	HUN	Centralna	2003.
52.	KOMPOLTI	HUN	Centralna	1971.
53.	MV 2	HUN	Centralna	1972.
54.	MV 24	HUN	Centralna	1992.
55.	MV ZELMA	HUN	Centralna	2007.
56.	MV CSARDASZ	HUN	Centralna	1999.
57.	MV OPTIMA	HUN	Centralna	1993.
58.	FLEISCHMAN - 481	HUN	Centralna	1920.
59.	MV MAMBÓ	HUN	Centralna	2001.
60.	PARADOR	FRA	Centralna	2001.

Tablica 2.c) Biljni materijal u četverogodišnjem ispitivanju

Redni broj	Genotip	Država	Regija	Godina priznavanja
61.	ENESCO	FRA	Centralna	1995.
62.	APACHE	FRA	Centralna	1998.
63.	SOISSONS	FRA	Centralna	1987.
64.	BASTIDE	FRA	Centralna	2003.
65.	BERMUDE	FRA	Centralna	2007.
66.	RENAN	FRA	Centralna	1989.
67.	ISNEGRAIN	FRA	Centralna	1997.
68.	CAPELLE DESPREZ	FRA	Centralna	1946.
69.	PREMIO	FRA	Centralna	2007.
70.	SIDERAL	FRA	Centralna	1990.
71.	FESTIVAL	FRA	Centralna	1981.
72.	AUBUSSON	FRA	Centralna	2002.
73.	DARWIN	GER	Sjever	1999.
74.	ANDROS	GER	Sjever	2000.
75.	CONTRA	GER	Sjever	1990.
76.	ASTRON	GER	Sjever	-
77.	HERZOG	GER	Sjever	1986.
78.	GORBI	GER	Sjever	1991.
79.	ALIDOS	GER	Sjever	1987.
80.	ALTOS	GER	Sjever	2000.
81.	DEKAN	GER	Sjever	2000.
82.	ORESTIS	GER	Sjever	1988.
83.	BANQUET	CZK	Centralna	2001.
84.	HANA CZ	CZK	Centralna	1985.
85.	BREA	CZK	Centralna	1996.
86.	ALANA	CZK	Centralna	1997.
87.	VANDA	SVK	Centralna	2001.
88.	RAVENNA	ITA	Jug	1997.
89.	SAN PASTORE	ITA	Jug	1940.
90.	LIBELLULA	ITA	Jug	1965.

Tablica 2.d) Biljni materijal u četverogodišnjem ispitivanju

Redni broj	Genotip	Država	Regija	Godina priznavanja
91.	AVORIO	ITA	Jug	2004.
92.	BLASCO	ITA	Jug	2002.
93.	MISTRALIS	ITA	Jug	1968.
94.	CASTAN	ITA	Jug	1976.
95.	MARA	ITA	Jug	1947.
96.	ARGELATO	ITA	Jug	1964.
97.	LAMBRIEGO INIA	ITA	Jug	1980.
98.	LEONARDO	ITA	Jug	1955.
99.	ALTAMIRA	ITA	Jug	2009.
100.	AREZZO	ITA	Jug	1995.
101.	BEZOSTAJA	RUS	Istok	1959.
102.	AVRORA	RUS	Istok	1972.
103.	KAVKAZ	RUS	Istok	1972.
104.	ERYTHROSPERMUM	RUS	Istok	1935.
105.	SARASTOVSKAYA	RUS	Istok	1957.
106.	LUTESCENS 8	RUS	Istok	1982.
107.	ZASTAVA ODESSKAYA	UKR	Istok	2002.
108.	VIKTORIYA ODESSKAYA	UKR	Istok	1998.
109.	LUZANOVKA ODESSKAYA	UKR	Istok	1971.
110.	UKRAINKA	UKR	Istok	1926.
111.	PRIMA ODESSKAYA	UKR	Istok	2002.
112.	MIRONOVSKAYA 65 (OD)	UKR	Istok	2000.
113.	ALBATROS-ODESSKAYA	UKR	Istok	1990.
114.	DALNITSKAYA- ODESSKAYA	UKR	Istok	2005.
115.	LYUBAVA-ODESSKAYA	UKR	Istok	2000.
116.	BABUNA	MKD	Jug	1987.
117.	SKOPJANKA	MKD	Jug	1982.
118.	RUSALKA	BGK	Istok	1970.
119.	GALATEJA	BGK	Istok	1999.
120.	AEROBIC	ESP	Jug	2012.

Tablica 2.e) Biljni materijal u četverogodišnjem ispitivanju

Broj	Genotip	Država	Regija	Godina priznavanja
121.	RESIDENCE	NLD	Sjever	1998.
122.	RIALTO	GBR	Sjever	1983.
123.	BEAVER	GBR	Sjever	1989.
124.	AVALON	GBR	Sjever	1980.
125.	SLEJPNER	SWE	Sjever	1986.
126.	HIRA	IND	Azija-Australija	1970.
127.	SUWWON 92	IND	Azija-Australija	1934.
128.	SONALIKA	IND	Azija-Australija	1967.
129.	COOK	AUS	Azija-Australija	1977.
130.	GALA	AUS	Azija-Australija	1946.
131.	CHINEESE SPRING	CHN	Azija-Australija	-
132.	CHING-CHANG 6	CHN	Azija-Australija	1981.
133.	AI-BIAN	CHN	Azija-Australija	1986.
134.	PEKING 11	CHN	Azija-Australija	1968.
135.	TOM THUMB	CHN	Azija-Australija	-
136.	SAITAMA 27	JPN	Azija-Australija	1931.
137.	NORIN 10	JPN	Azija-Australija	1935.
138.	AKAKOMUGHI	JPN	Azija-Australija	1929.
139.	GLENLEA	CAN	Amerika	1971.
140.	MANITOU	CAN	Amerika	1965.
141.	AC ELSA	CAN	Amerika	1996.
142.	ATLAS 66	USA	Amerika	1948.
143.	THATCHER	USA	Amerika	1934.
144.	PHOENIX	USA	Amerika	1985.
145.	CENTURK	USA	Amerika	1971.
146.	SIETE CERROS	MEX	Amerika	1966.
147.	VIREO "S"	MEX	Amerika	1980.
148.	CHILE 8	CHL	Amerika	1974.
149.	EXCELISIOR	ARG	Amerika	1934.
150.	MAGNIF	ARG	Amerika	1966.

2.2. Metode istraživanja

2.2.1. Poljski pokusi

Poljski pokusi i mjerenja obavljani su u sklopu Uspostavnoga istraživačkog projekta br. 2000 – PHENOWHEAT, financiranog od strane Hrvatske zaklade za znanost.

Pokusi su postavljeni i ocjenjeni u sklopu pokusnog polja Centra za sjemenarstvo i rasadničarstvo na lokacijama Nemetin u 2013./2014. (1. vegetacijska godina), Sarvaš u 2014./2015. (2. vegetacijska godina), Brijest u 2015./2016. (3. vegetacijska godina) i Brijest u 2016./2017. (4. vegetacijska godina) godini.

Sjetva je u optimalnim rokovima obavljena sijačicom Wintersteiger Tool Carrier 2700, na deset redova međurednog razmaka 12,5 centimetara i dužine parcele šest metara (sjetvena parcela 1,25 m x 6 m). Nakon nicanja parcele su skraćene za pola metra sa svake strane te su u konačnici iznosile pet metara dužine te ukupne površine 6,25 m² (Slika 1).



Slika 1. Pokus ozime pšenice na lokaciji Brijest u 2016. godini. (foto original: L. Drenjančević)

2.2.2. Kemijski sastav tla

Pšenici najbolje odgovaraju plodna, duboka i umjereno vlažna tla blago kisele reakcije. Kemijski sastav tla na svim pokusnim lokacijama naveden je u Tablici 3.

Tablica 3. Rezultati kemijske analize tla na pokusnim površinama lokacija Nemetin, Sarvaš i Brijest

Vegetacijska godina	Lokacija	Tip tla	Tabla	Predusjev	pH-KCl	Humus%	AL-K ₂ O	AL-P ₂ O ₅
2013./2014.	Nemetin	Ilovasto	K-17-2	Silažni kukuruz	6,2	2,17	25,0	22,3
2014./2015.	Sarvaš	Ilovasto	K-19	Merkantilni kukuruz	5,1	2,05	28,0	20,0
2015./2016.	Brijest	Euritično smeđe	T-10/II	Soja	5,1	1,9	44,2	40,0
2016./2017.	Brijest	Euritično smeđe	T-10/I	Soja	5,8	1,73	30,1	26,2

2.2.3. Primjenjena agrotehnika

Na lokaciji Nemetin 2013./2014. vegetacijske godine predkultura je bio silažni kukuruz, obavljena je osnovna obrada tla: dva prohoda tanjuranja na 25 cm, jedan prohod tanjuranja do 25 cm prije sjetve. Osnovna gnojidba obavljena je sa 130 kg/ha UREA-a i 360 kg/ha NPK 0:20:30. Tijekom vegetacije na lokaciji Nemetin obavljene su dvije prihrane: 1. prihrana sa 160 kg/ha KAN (27% N) i 2. prihrana sa 180 kg/ha KAN (27 % N). Suzbijanje korova na lokaciji Nemetin obavljena je 15.03.2014. s herbicidom Lintur 170 g/ha.

Na lokaciji Sarvaš 2014./2015. vegetacijske godine predkultura je bio merkantilni kukuruz, obavljena je osnovna obrada tla: dva prohoda tanjuranja na 25 cm, jedan prohod tanjuranja do 25 cm prije sjetve. Predsjetveno je gnojeno sa 130 kg/ha UREA-a i 40 kg/ha NPK 0:20:30. Tijekom vegetacije na lokaciji Sarvaš obavljene su dvije prihrane: 1. prihrana sa 160 kg/ha KAN (27% N) i 2. prihrana sa 180 kg/ha KAN (27 % N). Suzbijanje korova na lokaciji Nemetin obavljena je 22.03.2015. s herbicidom Lancelot 33 g/ha.

Na lokaciji Brijest 2015./2016. vegetacijske godine predkultura je bila soja, obavljena je osnovna obrada tla: oranje do 35 cm i rotodrljača za pripremu tla prije sjetve. Osnovna gnojidba obavljena je s 200 kg/ha NPK 7:20:30 i 81 kg/ha UREA-e. Tijekom vegetacije na lokaciji

Brijest obavljene su dvije prihrane: 1. prihrana sa 150 kg/ha KAN (27%N) i 2. prihrana sa 150 kg/ha KAN (27%). Zaštita biljnog materijala na lokaciji Brijest obavljena je sljedećim sredstvima: herbicidi Filon 80 EC 3 l/ha 09.03.2016., Logran 20 WG 37g/ha 09.03.2016. i Starane 0,8l/ha 14.04.2016.; fungicidi Amistar Extra 1 l/ha 04.04.2016., Amistar Extra 1 l/ha 15.05.2016. i insekticidi Chromorel-D 1 l/ha 04.04.2016., Karate Zeon 0,15 l/ha 14.04.2016. i Karate Zeon 0,15 l/ha 15.05.2016.

Na lokaciji Brijest 2016./2017. vegetacijske godine predkultura je bila soja, obavljena je osnovna obrada tla: oranje do 35 cm i rotodrljača za pripremu tla prije sjetve. Osnovna gnojdba obavljena je s 400 kg/ha NPK 7:20:30 i 103 kg/ha UREA-e. Tijekom vegetacije na lokaciji Brijest obavljene su dvije prihrane: 1. prihrana sa 170 kg/ha KAN (27%N) i 2. prihrana sa 150 kg/ha KAN (27%). Zaštita biljnog materijala na lokaciji Brijest obavljena je sljedećim sredstvima: herbicidi Filon 80 EC 3 l/ha 15.03.2017., Logran 20 WG 50 g/ha 15.03.2017.; fungicidi Atrea plus 0,5 l/ha 27.04.2017., Comrade 1,0 l/ha 19.05.2017. i insekticidi Carate Zeon 0,15 l/ha 30.03.2017., Nurelle D 1,0 l/ha 27.04.2017. i Nurelle D 1,0 l/ha 19.05.2017.

2.2.4. Morfološka i agronomska svojstva

Tijekom svake vegetacijske godine (2013./2014., 2014./2015., 2015./2016. i 2016./2017.) u poljskim pokusima bilo je ocjenjeno osam agronomskih svojstava na 25 biljaka po parceli: visina biljke (cm), duljina klasa (cm), broj zrna po klasu, broj zrna po klasiću, broj klasića po klasu, masa zrna po klasu (g), masa klasa (g), datum klasanja, tj. broj dana od 1. siječnja do klasanja.

U vrijeme fiziološke zrelosti obavljena je žetva cijele parcelice s Wintersteiger Elite kombajnom te su izmjerena sljedeća četiri agronomska svojstva: odvaga prinosa obračunske parcele (kg) (u rezultatima preračunata i prikazana u t/ha na 12 % vlage), vlaga zrna (%) i hektolitarska masa (kg), a nakon žetve na polju je utvrđena i masa 1000 zrna (g).



Slika 2. DUS ocjenjivanje na zrnju (foto original: L. Drenjančević)

Opisivanje i procjena 22 morfološka svojstva su navedeni u UPOV TG 3/11 vodiču za provođenje ispitivanja ujednačenosti, različitosti i postojanosti pšenice odnosno za DUS ispitivanje (D = Distinct, U = Uniform, S = Stable; Tablica 4) te se temelje na ocjenama koje su povezane s ekspresijom svojstava u poljskim pokusima i svojstava koja su promatrana u laboratoriju, a svako se uspoređuje s genotipovima primjerima odnosno standardima za svaku ocjenu za svako svojstvo (Tablica 5). U ovom istraživanju nije rađeno svojstvo 26, sezonalni tip.

Tijekom vegetacije je u polju u svakoj godini istraživanja napravljena ocjena sedam karakteristika Biljka: tip busanja; Biljka: frekvencija biljaka s povijenim listom zastavičarom; Vrijeme klasanja (prvi klasić vidljivi na 50% klasova); List zastavičar: voštana prevlaka na rukavcu; Klas: voštanost; Voštanost prevlaka vrata; Biljka: visina (stabljika, klas, osje i produžeci pljevica).

U vrijeme žetve uzet je nasumični uzorak od 120 klasova po parceli, te su u laboratoriju formirani uzorci od 25 nasumičnih klasova za ocjenu preostalih 14 morfoloških svojstava: Slama: debljina stjenke na presjeku (na polovini između baze klasa i nodija ispod); Klas: forma u profilu; Klas: gustoća; Klas: duljina (bez osja ili produžetka pljevica); Osje ili produžetak pljevica: prisutnost; Osje ili produžeci pljevica na vrhu klasa: duljina; Klas: boja; Vršni rachis segment: dlakavost konveksne površine; Donja pljeva: širina ramena (klasić u srednjoj trećini klasa); Donja pljeva: oblik ramena; Donja pljeva: duljina vrha; Donja pljeva: oblik vrha; Donja pljeva: stupanj unutrašnjih dlačica; Zrno: boja (Slika 2, Slika 3).

Ukupan broj pojedinačnih mjerenja je iznosio 322.200.



Slika 3. DUS ocjenjivanje na klasu (foto original: L. Drenjančević)

Tablica 4. Morfološka svojstva prema UPOV tehničkom vodiču za DUS ispitivanje pšenice

Br. UPOV	Svojstva	Faza razvoja ¹
2.	Biljka: tip busanja	25-29 / VG
4.	Biljka: frekvencija biljaka sa povijenim listom zastavičarom	47-51 / VG
5.	Vrijeme klasanja (prvi klasić vidljivi na 50% klasova)	50-52 / VG
6.	List zastavičar: voštana prevlaka na rukavcu	60-65 / VG
7.	Klas: voštanost	60-69 / VG
8.	Voštanost prevlaka vrata	60-69 / VG
9.	Biljka: visina (stabljika, klas, osje i produžeci pljevica)	75-92 / M
10.	Slama: debljina stjenke na presjeku (na polovini između baze klasa i nodija ispod)	80-92 / VS
11.	Klas: forma u profilu	92 / VS
12.	Klas: gustoća	80-92 / M ili VS
13.	Klas: duljina (bez osja ili produžetka pljevica)	80-92 / M
14.	Osje ili produžetak pljevica: prisutnost	80-92 / VG
15.	Osje ili produžeci pljevica na vrhu klasa: duljina	80-92 / VG
16.	Klas: boja	80-92 / VG
17.	Vršni rachis segment: dlakavost konveksne površine	80-92 / VS
18.	Donja pljeva: širina ramena (klasić u srednjoj trećini klasa)	80-92 / VS
19.	Donja pljeva: oblik ramena (kao za 18.)	80-92 / VS
20.	Donja pljeva: duljina vrha (kao za 18.)	80-92 / VS
21.	Donja pljeva: oblik vrha (kao za 18.)	80-92 / VS
22.	Donja pljeva: stupanj unutrašnjih dlačica (kao za 18.)	80-92 / VS
24.	Zrno: boja	92 / VG
26.	Sezonalni tip	- / VG

¹Decimalni kod faza razvoja prema EUCARPIA skali, Bulletin Br. 7. 1974. str. 49-52

U UPOV-om tehničkom vodiču za DUS ispitivanje su navedene kratice opažanja kako slijedi:

M - Mjerenje grupe biljaka ili individualnih biljaka ili dijelova biljaka za utvrđivanje različitosti;

VG - Vizualna opažanja pojedinačnim promatranjem grupe biljaka ili dijelova biljaka za utvrđivanje različitosti;

VS - Vizualna opažanja promatranjem pojedinih biljaka ili dijelova biljaka za utvrđivanje različitosti.

Tablica 5.a) Ocjene prema UPOV vodiču za DUS ispitivanje pšenice

Br. UPOV	Svojstvo	Genotip primjer	Ocjena	Opis
2.	Biljka: tip busanja	Castan	1	Erektum
		Frandoc	3	Semierektum
		Obelisk	5	Prijelazni
		Boss	7	Semiprostratum
		Beaver	9	Prostratum
4.	Biljka: frekvencija biljaka sa povijenim listom zastavičarom	Apollo	1	Odsutna ili vrlo niska
		Recital	3	Niska
		Obelisk	5	Srednja
		Frandoc	7	Visoka
		Capitole	9	Vrlo visoka
5.	Vrijeme klasanja	Britta	1	Vrlo rano
		Recital	3	Rano
		Astron	5	Srednje
		Moulin	7	Kasno
		Beaver	9	Vrlo kasno
6.	List zastavičar: voštana prevlaka na rukavcu	Cargo	1	Odsutna ili vrlo slaba
		Heiduck	3	Slaba
		Agent	5	Srednja
		Orestis	7	Jaka
		Haven	9	Vrlo jaka
7.	Klas: voštanost	Soissons	1	Odsutna ili vrlo slaba
		Garant	3	Slaba
		Contra	5	Srednja
		Niklas	7	Jaka
		Boxer	9	Vrlo jaka
8.	Voštanost prevlaka vrata	Goelent	1	Odsutna ili vrlo slaba
		Soissons	3	Slaba
		Haven	5	Srednja
		Herzog	7	Jaka
		Quotador	9	Vrlo jaka

Tablica 5.b) Ocjene prema UPOV vodiču za DUS ispitivanje pšenice

Br. UPOV	Svojstvo	Genotip primjer	Ocjena	Opis
9.	Biljka: visina	Courtot	1	Vrlo kratka
		Konsul	3	Kratka
		Sideral	5	Srednja
		Boxer	7	Visoka
		Aladin	9	Vrlo visoka
10.	Slama: debljina stjenke na presjeku	Orestis	3	Tanka
		Herzog	5	Srednja
		Forby	7	Debela
11.	Klas: forma u profilu	Slejpner	1	Piramidalan
		-	2	Paralelan
		Pane247	3	Semi-clavate
		Beauchamp	4	Clavate
		Declic	5	Fusiform
12.	Klas: gustoća	Demar 4	1	Vrlo rijedak
		Castan	3	Rijedak
		Soissons	5	Srednje gust
		Forby	7	Gust
		-	9	Vrlo gust
13.	Klas: duljina	-	1	Vrlo kratak
		Carat	3	Kratak
		Ritmo	5	Srednji
		Forby	7	Dug
		Amifort	9	Vrlo dug
14.	Osje ili produžetak pljevica: prisutnost	Futur	1	Oboje odsutno
		Festival	2	Prisutne pljevice
		Soissons	3	Prisutno osje
15.	Osje ili produžeci pljevica na vrhu klasa: duljina	Herzog	1	Vrlo kratko
		Andros	3	Kratko
		Pagode	5	Srednje
		Fidel	7	Dugo
		Gaucho	9	Vrlo dugo
16.	Klas: boja	Herzog	1	Bijela
		Gallo	2	Obojena

Tablica 5.c) Ocjene prema UPOV vodiču za DUS ispitivanje pšenice

Br. UPOV	Svojstvo	Genotip primjer	Ocjena	Opis
17.	Vršni rachis segment: dlakavost konveksne površine	Soissons	1	Odsutna ili vrlo slaba
		Slejpner	3	Slaba
		Beaver	5	Srednja
		Apollo	7	Jaka
		Carat	9	Vrlo jaka
18.	Donja pljeva: širina ramena	Courtot	1	Odsutna ili vrlo uska
		Soissons	3	Uzak
		Sideral	5	Srednji
		Castan	7	Širok
		Abo	9	Vrlo širok
19.	Donja pljeva: oblik ramena	Courtot	1	Nagnut
		Forby	3	Blago nagnut
		Herzog	5	Ravan
		Beaver	7	Uzdignut
		Farnese	9	Jako uzdignut s prisutnom drugom vrhom
20.	Donja pljeva: duljina vrha	Aladin	1	Vrlo kratak
		Sideral	3	Kratak
		Recital	5	Srednje dug
		Soissons	7	Dug
		Courtot	9	Vrlo dug
21.	Donja pljeva: oblik vrha	Festival	1	Ravan
		Slejpner	3	Blago povijen
		Courtot	5	Srednje zakrivljen
		Arum	7	Jako zakrivljen
		-	9	Koljenast
22.	Donja pljeva: stupanj unutrašnjih dlačica	Slejpner	3	Slab
		Sideral	5	Srednji
		Declic	7	Jak
24.	Zrno: boja	Recital	1	Bijela
		Soissons	2	Crvena
26.	Sezonalni tip	Slejpner	1	Ozimi
		Fidel	2	Prijelazni (alternativni)
		-	3	Jari

2.2.5. Klimatski uvjeti

Poljoprivredni proizvodni prostor limitiran je brojnim ekološkim činiteljima koji mogu biti stalna smetnja uzgoju poljoprivrednih kultura. To se posebice odnosi na nedostatak topline i vlage ili višak vlage. U ovakvim slučajevima javljaju se značajke podneblja kao najznačajniji ograničavajući činitelji poljoprivredne proizvodnje. Proizvodnja pšenice je tijesno povezana s prirodnim uvjetima i uvelike je ovisna o klimi kao produktu sunčeve energije koja upravlja kruženjem vode i uvjetuje razvitak i normalno funkcioniranje života, biogenih procesa i ciklusa biogenih elemenata.

Svi usjevi imaju svoje minimalne, optimalne i maksimalne temperaturne limite za svaki od svojih stadija razvitka. Ovi limiti mogu uvelike varirati.

Najpovoljnija temperatura za klijanje i nicanje pšenice je 14 - 20 °C te pri njoj niče za 5 - 7 dana. Pri temperaturama 7 - 8 °C pšenica niče za 17 - 20 dana, a pri nižim temperaturama klijanje i nicanje je još sporije. Ukoliko je tlo primilo dovoljne količine gnojiva, ako je dobro ukorjenjena i ako je prošla fazu jarovizacije, pšenica u fazi 2 – 3 lista može podnijeti i do -25 °C, a prekrivena snježnim pokrivačem i niže temperature. Optimalna količina pravilno raspoređenih oborina tijekom vegetacije iznosi 500 - 700 mm. Pšenica je najosjetljivija na nedostatak vlage u fazi vlatanja, formiranja i nalijevanja zrna, posebno ako je suša praćena višim temperaturama.

Srednja godišnja temperatura na meteorološkoj postaji Osijek za razdoblje 1985. – 2010. godina iznosila je 11,28 °C. Prema toplinskim oznakama riječ je o umjereno toploj klimi.

Najhladniji mjesec je bio siječanj s prosječnom temperaturom od -0,05 °C i s variranjima srednje mjesečne temperature od -6 °C do 5,8 °C. Srednja mjesečna temperatura najtoplijeg mjeseca srpnja iznosila je 22,09 °C.

U ovom istraživanju srednja godišnja temperatura zraka bila je viša u svim godinama istraživanja u odnosu na višegodišnji prosjek za razdoblje 1985. – 2010. godina.

Srednja temperatura u vegetaciji 2013./2014. godine iznosila je 11,9 °C, apsolutni mjesečni minimum -6,8 °C, a apsolutni mjesečni maksimum 27,2 °C. Porastao je temperaturni režim u vegetaciji (11,9 °C) u odnosu na višegodišnji prosjek (10,4 °C). Od listopada do travnja je temperatura veća od višegodišnjeg prosjeka (Grafikon 1).

U narednoj 2014./2015. godini srednja temperatura u vegetaciji je bila jednaka prethodnoj godini te je iznosila 11,9 °C. Najhladniji mjesec bila je veljača dok je srpanj bio najtopliji u

svim godinama istraživanja. Temperatura je tijekom cijele godine bila blago viša od višegodišnjeg prosjeka (Grafikon 2).

U vegetacijskoj 2015./2016. godini srednja temperatura zraka bila je nešto niža od prethodne dvije godine ispitivanja i iznosila je 11,5 °C što je i dalje znatno više od višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1985. - 2010. godina. Od višegodišnjeg prosjeka je najviše odstupala veljača s gotovo 5 °C višom prosječnom dnevnom temperaturom (Grafikon 3).

U vegetacijskoj 2016./2017. godini srednja temperatura zraka se približila višegodišnjem prosjeku za razdoblje 1985. - 2010. godina te je iznosila 10,5 °C. Najhladniji mjesec ove vegetacijske godine, a ujedno i svih istraživanih godina bio je siječanj i srednja dnevna temperatura je iznosila – 5,5 °C (Grafikon 4).

Prema podacima Državnog hidrometeorološkog zavoda za područje Osječko – baranjske županije sve ispitivane godine su opisane kao ekstremno tople.

Oborine među meteorološkim elementima imaju dominantan utjecaj u proizvodnji pšenice. Izborom sustava obrade tla i odgovarajućih sustava biljne proizvodnje može se djelomično otkloniti nedostatak oborina u područjima u kojima se javlja njihov deficit, a moguć je i određeni utjecaj u smislu smanjenja negativnog učinka prevelike količine oborina u humidnim i perhumidnim područjima. Rezultati u proizvodnji pšenice uvelike su vezani s količinom, distribucijom, frekvencijom i intenzitetom oborina.

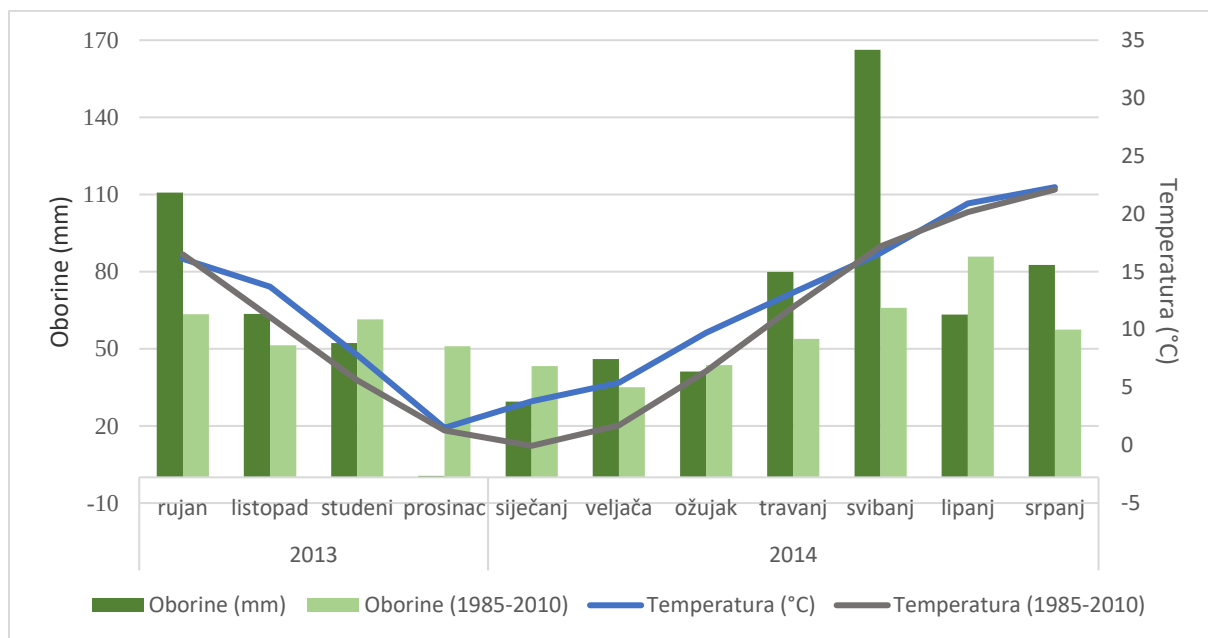
Na temelju dvadesetpetogodišnjeg niza podataka o ukupnim mjesečnim i godišnjim količinama oborina meteorološke postaje Osijek, prosječna godišnja količina oborina je iznosila 686 mm. Zanimljivo je da su oborine bile podjednako raspoređene tijekom godine, pa je tako u prvom dijelu godine (prvih 6 mjeseci) palo oko 49% ukupnih oborina (334 mm), a u preostalom dijelu godine preostalih 51%, odnosno 352 mm. Najveća prosječna mjesečna količina oborina odnosila se na mjesec lipanj (81 mm) koji je ujedno i prilično varirao u odnosu na ostale mjesece. Najmanja prosječna količina oborina javljala se u veljači (39 mm).

U ovom istraživanju godine su se značajno razlikovale po količini oborina. Prva godina istraživanja (2013./2014.) označena je kao vrlo kišna sa 735,8 mm tijekom vegetacije, što je 16,8% više u odnosu na višegodišnji prosjek u razdoblju 1985. – 2010. (611,9 mm). Izrazito vlažni su bili mjeseci rujanj, travanj i svibanj u odnosu na višegodišnji prosjek (Grafikon 1).

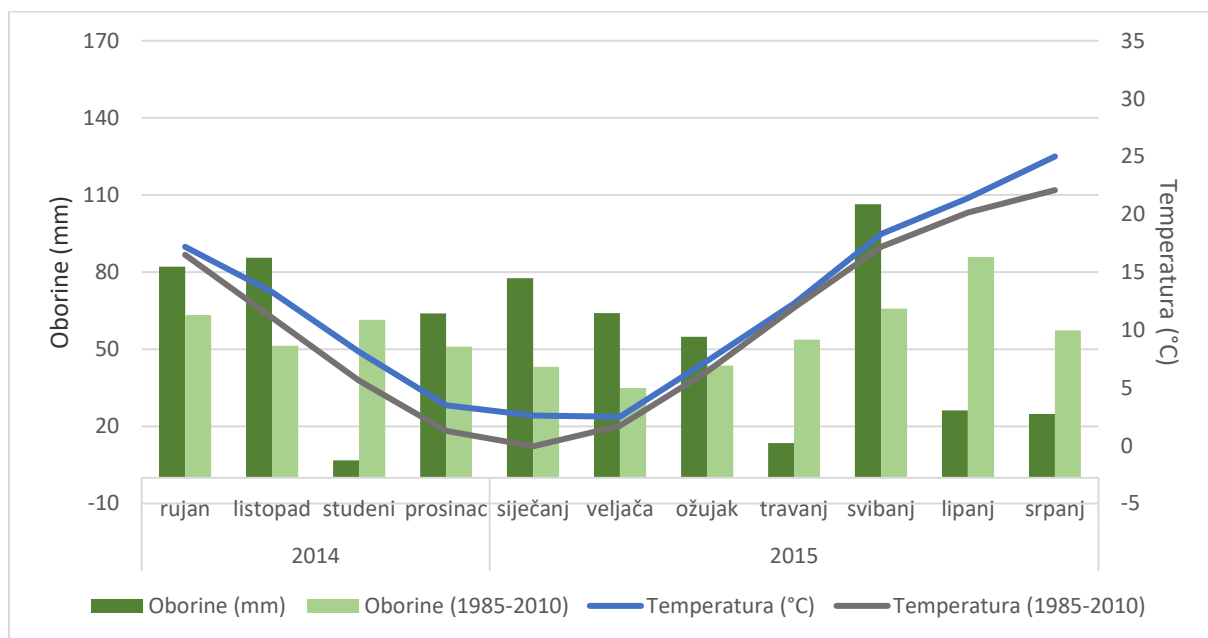
Druga godina istraživanja (2014./2015.) označena je kao normalno kišna te je tijekom vegetacije palo 606 mm oborina što je gotovo jednako višegodišnjem prosjeku (Grafikon 2).

Treća godina istraživanja označena je kao kišna, a tijekom vegetacije je palo 680,4 mm oborina što je 10% više od višegodišnjeg prosjeka. Najvlažniji mjeseci su bili listopad i lipanj dok je u prosincu palo najmanje oborina (Grafikon 3).

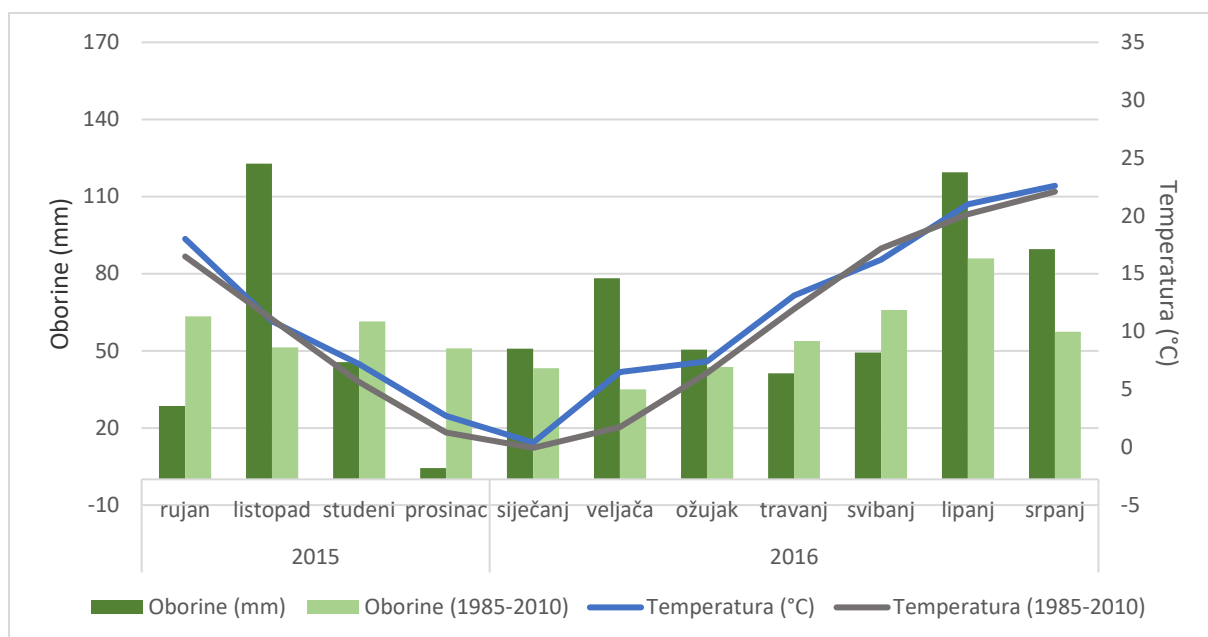
U četvrtoj godini istraživanja je palo najmanje oborina (458,8 mm). To je čak 33% manje od višegodišnjeg prosjeka. Izrazito malo oborina palo je u prosincu i siječnju, svega 3,6 mm (Grafikon 4).



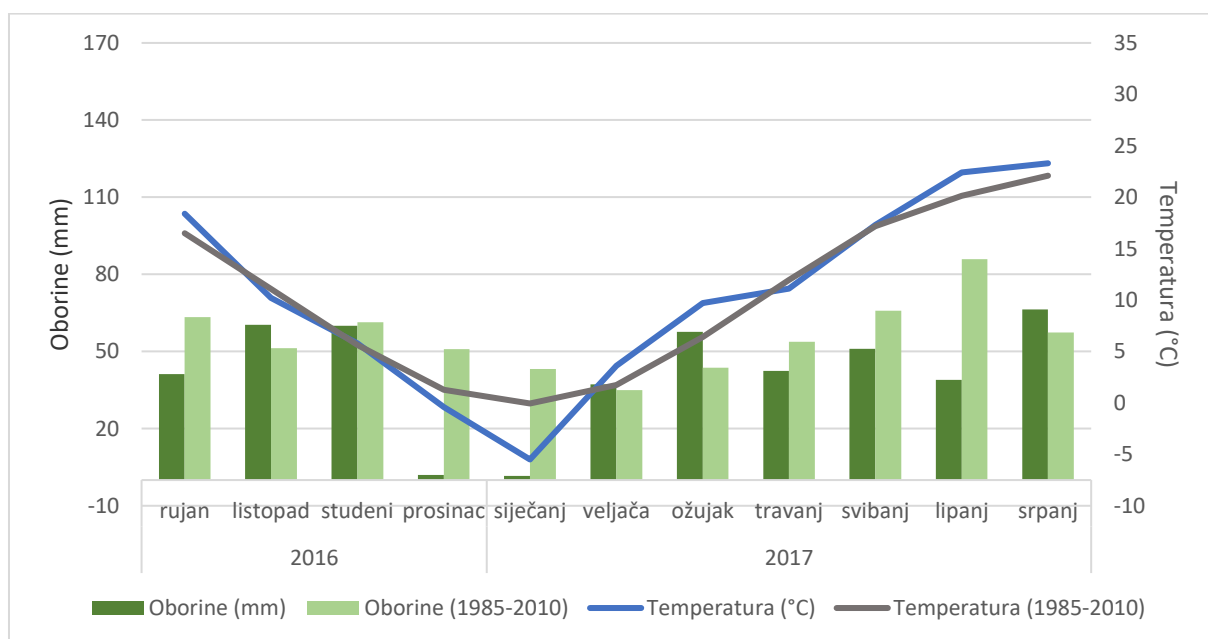
Grafikon 1. Walterov klima dijagram za 2013./2014. godinu



Grafikon 2. Walterov klima dijagram za 2014./2015. godinu



Grafikon 3. Walterov klima dijagram za 2015./2016. godinu



Grafikon 4. Walterov klima dijagram za 2016./2017. godinu

2.2.6. Statistička obrada podataka

Srednje vrijednosti u statistici dijele se na izračunate ili potpune i položajne. Najprimjenjivanija potpuna srednja vrijednost je aritmetička sredina, a položajne su mod i medijana. Aritmetička sredina je prosječna vrijednost koja se dobije kao omjer zbroja svih vrijednosti neke varijable i broja njenih vrijednosti. Mod je vrijednost koja se pojavljuje najviše puta. Medijana je središnja vrijednost, tj. središnji član u raspodjeli koji se nalazi točno u sredini niza rezultata poredanih po veličini. U ovom istraživanju su za kategorijske varijable izračunati mod i medijana. Za kvantitativne varijable izračunati su: aritmetička sredina, standardna devijacija, standardna pogreška aritmetičke sredine i koeficijent varijacije. Za kategorijske varijable (DUS) utvrđena je učestalost pojedinih karakteristika.

Za ispitivanje normalnosti raspodjele numeričkih varijabli (agronomska svojstva) koristio se Shapiro-Wilkov test ($p < 0,05$) koji se pokazao kao najprikladniji s obzirom na veličinu uzorka. Utjecaj ispitivanih tretmana na agronomska svojstva ispitan je pomoću mješovitog modela analize varijance ($p < 0,05$). Razlike između pojedinih godina istraživanja, grupa porijekla priznavanja i godina priznavanja utvrđene su pomoću Bonferronijevog testa ($p < 0,05$).

Grupiranje genotipova s obzirom na stabilnost ispitivanih svojstava utvrđena je analizom glavnih komponenata (PCA). PCA analiza predstavlja jednu od najjednostavnijih tehnika multivarijatne analize podataka (MVA). Primjenjuje se u slučajevima opsežnog broja varijabli te je definiramo kao statistički postupak za reduciranje dimenzije podataka. PCA se koristi za smanjenje dimenzionalnosti podatkovnog skupa, uz zadržavanje onih karakteristika podataka koje najviše doprinose varijanci.

Ispitivani genotipovi pšenice grupirani su na temelju ispitivanih agronomskih svojstava (visina biljke, duljina klasa, broj klasića, broj zrna po klasu, masa 1000 zrna, hektolitar, vlaga zrna, prinos, broj zrna po klasiću, masa klasa, masa zrna po klasu, broj dana do klasanja). Provedena je hijerarhijska klaster analiza, a grupiranje je napravljeno na temelju metode prosjeka. Grupiranje genotipova je grafički prikazano pomoću constellation plot.

Jačina i smjer veze između agronomskih svojstava ispitan su pomoću Pearsonovog koeficijenta korelacije. Za procjenu jačine korelacijske veze ispitivanih agronomskih svojstava korištena je Evansova tablica (1996.) kako je prikazano u Tablici 6.

Tablica 6. Evansova tablica za procjenu jačine korelacijske veze

Jačina korelacije	Vrijednost koeficijenta korelacije (r)
Vrlo slaba	0,00 – 0,19
Slaba	0,20 – 0,39
Srednja	0,40 – 0,59
Jaka	0,60 – 0,79
Vrlo jaka	0,80 – 1,00

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

3.1. Opisna statistika za četiri vegetacijske godine

Za sva ispitivana agronomska svojstva 150 genotipa pšenice utvrđeni su parametri opisne statistike iskazani kao prosječne vrijednosti u sve četiri godine poljskoga pokusa (Tablica 7). Prosječna visina biljaka kolekcije pšenice iznosila je 99,91 cm, pri čemu je minimalna prosječna visina biljaka iznosila 50,96 cm, a maksimalna 151,32 cm. Standardna devijacija ispitivanog seta podataka iznosila je 16,13 cm, a koeficijent varijacije 16,15 %. Minimalna prosječna duljina klasa ispitivane populacije iznosila je 3,52 cm, a prosječna maksimalna 16,77 cm dok je prosječna duljina klasa ispitivane populacije iznosila 9,08 cm. Standardna devijacija ispitivanog seta podataka iznosila je 1,42 cm, a koeficijent varijacije 15,62 %. Za svojstvo broja klasića po klasu tijekom četverogodišnjeg razdoblja utvrđena je prosječna vrijednost od 17,64 klasića. Minimalan prosječni broj klasića ispitivane populacije iznosio je 11,36, a maksimalan 23,88 klasića, standardna devijacija ispitivanog seta podataka iznosila je 1,91 klasić, a koeficijent varijacije 10,83 %. Prosječni broj zrna po klasu iznosio je od 42,30 zrna. Minimalan prosječni broj zrna po klasu ispitivane populacije iznosio je 16,00, a maksimalni 78,00 zrna. Standardna devijacija ispitivanog seta podataka iznosila je 8,49 zrna po klasu, a koeficijent varijacije 20,08 %. Prosjek mase 1000 zrna iznosio je 44,64 g. Minimalna prosječna masa 1000 zrna ispitivane populacije iznosila je 27,30 g, a prosječna maksimalna 87,60 g. Standardna devijacija ispitivanog seta podataka iznosila je 5,97 g, a koeficijent varijacije 13,37 %. Za svojstvo hektolitarska masa na 150 genotipa tijekom četverogodišnjeg razdoblja utvrđen je prosjek od 69,81 kg. Minimalan prosječni hektolitar ispitivane populacije iznosio je 33,50 kg, a maksimalan 85,30 kg. Standardna devijacija ispitivanog seta podataka iznosila je 7,09 kg, a koeficijent varijacije 10,15 %. Za svojstvo vlaga na 150 genotipa tijekom četverogodišnjeg razdoblja utvrđen je prosjek od 11,66 %. Minimalna prosječna vlaga ispitivane populacije iznosila je 7,30 %, a maksimalna prosječna vlaga 19,20 %. Standardna devijacija ispitivanog seta podataka iznosila je 1,15 %, a koeficijent varijacije 9,82 %. Za svojstvo prinos utvrđen je prosjek od 7,10 t/ha. Minimalni prosječni prinos ispitivane populacije iznosio je 1,11 t/ha, a maksimalni 10,61 t/ha. Standardna devijacija ispitivanog seta podataka iznosila je 1,88 t/ha, a koeficijent varijacije 26,51 %. Za svojstvo broj zrna po klasiću na 150 genotipa tijekom četverogodišnjeg razdoblja utvrđen je prosjek od 2,99 zrna. Minimalan prosječni broj zrna po klasiću ispitivane populacije iznosio je 1,75 zrna, a maksimalan 4,44 zrna. Standardna

devijacija ispitivanog seta podataka iznosila je 0,47 zrna po klasiću, a koeficijent varijacije 15,76 %. Za svojstvo masa klasa utvrđen je prosjek od 2,31 g. Minimalna prosječna masa klasa ispitivane populacije iznosila je 0,54 g, a maksimalna 4,15 g. Standardna devijacija ispitivanog seta podataka iznosila je 0,54 g, a koeficijent varijacije 23,33 %. Prosjek mase zrna po klasu iznosio je 1,87 g. Minimalna prosječna masa zrna po klasu ispitivane populacije iznosila je 0,42 g, a prosječna maksimalna 7,29 g. Standardna devijacija ispitivanog seta podataka iznosila je 0,50 g, a koeficijent varijacije 26,81 %. Za svojstvo broj dana od 1. siječnja do klasanja na 150 genotipa tijekom četverogodišnjeg razdoblja utvrđen je prosjek od 128,44 dana. Minimalni prosječni broj dana ispitivane populacije iznosio je 107 dana, a maksimalan 151 dan. Standardna devijacija ispitivanog seta podataka iznosila je 8,06 dana, a koeficijent varijacije 6,28 %.

Tablica 7. Prosječne vrijednosti agronomskih svojstava ispitivane populacije kroz četiri godine pokusa

Svojstvo	Prosjek	Minimum	Maksimum	Standardna devijacija	Koeficijent varijacije
Visina (cm)	99,91	50,96	151,32	16,13	16,15
Duljina klasa (cm)	9,08	3,52	16,77	1,42	15,62
Broj klasića	17,64	11,36	23,88	1,91	10,83
Broj zrna po klasu	42,30	16,00	78,00	8,49	20,08
Masa 1000 zrna (g)	44,64	27,30	87,60	5,97	13,37
Hektolitar	69,81	33,50	85,30	7,09	10,15
Vlaga (%)	11,66	7,30	19,20	1,15	9,82
Prinos (t/ha)	7,10	1,11	10,61	1,88	26,51
Broj zrna/klasiću	2,99	1,75	4,44	0,47	15,76
Masa klasa (g)	2,31	0,54	4,15	0,54	23,33
Masa zrna/klasu (g)	1,87	0,42	7,29	0,50	26,81
Broj dana do klasanja	128,44	107,00	151,00	8,06	6,28

3.1.1. Opisna statistika za vegetacijsku 2013./2014. godinu

Najvarijabilnija svojstva u vegetacijskoj 2013./2014. godini su bila prinos, masa zrna po klasu, masa klasa i broj zrna po klasu. Koeficijent varijacije je iznosio 33,14 % za prinos, 39,22 % masu zrna po klasu, 25,91 % masu klasa i 20,64 za broj zrna po klasu. Prosječan prinos je iznosio 5,02 t/ha (Tablica 8) pri čemu su se kutivari nalazili u rasponu od 1,11 t/ha kod genotipa Suwwon 92 do 9,33 t/ha kod genotipa Parador (Prilog, Tablica 42). Standardna devijacija

ispitivanog seta podataka iznosila je 1,66 t/ha. Prosjek mase zrna po klasu iznosio je 1,61 g. Minimalna masa zrna po klasu ispitivane populacije iznosila je 0,42 g, a maksimalna 7,29 g, dok je standardna devijacija iznosila 0,63 g. Za svojstvo masa klasa utvrđen je prosjek od 1,97 g. Minimalna masa klasa ispitivane populacije iznosila je 0,54 g, maksimalna 3,89 g, a standardna devijacija 0,51 g. Za svojstvo broj zrna po klasu na 150 genotipova tijekom vegetacijske 2013./2014. godine utvrđen je prosjek od 39,61 zrna. Minimalan broj zrna po klasu ispitivane populacije iznosio je 16,00, maksimalan 69,25, te standardna devijacija 8,18 zrna (Tablica 8).

Tablica 8. Opisni statistički parametri agronomskih svojstava za vegetacijsku 2013./2014. godinu

Vegetacijska godina 2013./2014.					
Svojstvo	Prosjek	Minimum	Maksimum	Standardna devijacija	Koeficijent varijacije
Visina (cm)	102,27	51,60	145,16	13,55	13,25
Duljina klasa (cm)	9,53	4,20	16,40	1,45	15,21
Broj klasića	18,25	12,00	22,50	1,95	10,68
Broj zrna po klasu	39,61	16,00	69,25	8,18	20,64
Masa 1000 zrna (g)	42,22	27,80	87,60	6,56	15,53
Hektolitar	68,59	40,10	78,46	4,67	6,81
Vlaga (%)	10,92	7,80	15,00	1,08	9,91
Prinos (t/ha)	5,02	1,11	9,33	1,66	33,14
Broj zrna/klasiću	2,75	1,75	4,25	0,34	12,52
Masa klasa (g)	1,97	0,54	3,89	0,51	25,91
Masa zrna/klasu (g)	1,61	0,42	7,29	0,63	39,22
Broj dana do klasanja	121,69	107,00	147,00	8,61	7,08

3.1.2. Opisna statistika za vegetacijsku 2014./2015. godinu

U vegetacijskoj 2014./2015. godini valja izdvojiti duljinu klasa, prinos, masu zrna po klasu i masu klasa kao svojstva koja su najviše varirala. Kako je prikazano u Tablici 9 prosjek duljine klasa iznosio je 9,01 cm. Minimalna duljina klasa ispitivane populacije iznosila je 3,52 cm, a maksimalna 16,77 cm. Standardna devijacija ispitivanog seta podataka iznosila je 1,64 cm, a koeficijent varijacije 18,19 %. Za svojstvo prinos utvrđen je prosjek od 7,95 t/ha. Minimalni prinos ispitivane populacije iznosio je 2,16 t/ha kod genotipa Nirvana, a maksimalni 10,23 t/ha kod genotipa Mistralis (Prilog, Tablica 42). Standardna devijacija ispitivanog seta podataka

iznosila je 1,43 t/ha, a koeficijent varijacije 17,96 %. Prosjek mase zrna po klasu iznosio je 1,81 g. Minimalna masa zrna po klasu ispitivane populacije iznosila je 0,74 g, a maksimalna 2,62 g. Standardna devijacija ispitivanog seta podataka iznosila je 0,32 g, a koeficijent varijacije 17,55 %. Za svojstvo masa klasa utvrđen je prosjek od 2,25 g. Minimalna masa klasa ispitivane populacije iznosila je 0,98 g, a maksimalna 3,20 g. Standardna devijacija ispitivanog seta podataka iznosila je 0,39 g, a koeficijent varijacije 17,28 % (Tablica 9).

Tablica 9. Opisni statistički parametri za vegetacijsku 2014./2015. godinu

Vegetacijska godina 2014./2015.					
Varijabla	Prosjek	Minimum	Maksimum	Standardna devijacija	Koeficijent varijacije
Visina (cm)	92,79	53,92	127,28	13,77	14,84
Duljina klasa (cm)	9,01	3,52	16,77	1,64	18,19
Broj klasića	17,83	14,24	21,76	1,49	8,34
Broj zrna po klasu	42,25	23,52	61,40	6,79	16,07
Masa 1000 zrna (g)	44,86	31,40	60,40	5,42	12,08
Hektolitar	67,86	33,50	82,60	6,97	10,27
Vlaga (%)	12,81	10,50	19,20	1,02	7,93
Prinos (t/ha)	7,95	2,16	10,23	1,43	17,96
Broj zrna/klasiću	2,93	2,00	4,44	0,43	14,50
Masa klasa (g)	2,25	0,98	3,20	0,39	17,28
Masa zrna/klasu (g)	1,81	0,74	2,62	0,32	17,55
Broj dana do klasanja	130,24	119,00	142,00	4,59	3,53

3.1.3. Opisna statistika za vegetacijsku 2015./2016. godinu

Najvarijabilnija svojstva u vegetacijskoj 2015./2016. godini su bila masa zrna po klasu, masa klasa, prinos i broj zrna po klasu. Iz Tablice 10 vidljiv je koeficijent varijacije od 18,17 % za masu zrna po klasu, 19,30 % za masu klasa, 18,41 % za prinos, te 19,84 % za broj zrna po klasu. Prosjek mase zrna po klasu iznosio je 1,82 g. Minimalna masa zrna po klasu ispitivane populacije iznosila je 0,49 g, a maksimalna 2,84 g, dok je standardna devijacija iznosila 0,36 g. Za svojstvo masa klasa utvrđen je prosjek od 2,24 g. Minimalna masa klasa ispitivane populacije iznosila je 0,65 g, maksimalna 3,40 g, a standardna devijacija 0,43 g. Prosječan prinos je iznosio 7,48 t/ha pri čemu su se kutivari nalazili u rasponu od 2,23 t/ha kod genotipa Hana do 9,81 t/ha kod genotipa MV Optima (Tablica 10, Prilog, Tablica 42). Standardna devijacija ispitivanog seta podataka prinosa iznosila je 1,38 t/ha. Za svojstvo broj zrna po klasu na 150 genotipa tijekom vegetacijske 2015./2016. godine utvrđen je prosjek od 39,20 zrna.

Minimalan broj zrna po klasu ispitivane populacije iznosio je 18,04, maksimalan 63,36, te standardna devijacija 7,12 zrna (Tablica 10).

Tablica 10. Opisni statistički parametri za vegetacijsku 2015./2016. godinu

Vegetacijska godina 2015./2016.					
Varijabla	Prosjek	Minimum	Maksimum	Standardna devijacija	Koeficijent varijacije
Visina (cm)	104,14	50,96	151,32	17,28	16,59
Duljina klasa (cm)	8,75	4,00	13,52	1,27	14,52
Broj klasića	16,59	11,36	22,76	1,98	11,96
Broj zrna po klasu	39,20	18,04	63,36	7,12	18,17
Masa 1000 zrna (g)	45,97	27,30	62,80	5,71	12,43
Hektolitar	70,94	45,10	85,30	8,01	11,28
Vlaga (%)	11,23	7,30	12,80	0,83	7,35
Prinos (t/ha)	7,48	2,30	9,81	1,38	18,41
Broj zrna/klasiću	2,99	2,00	4,32	0,40	13,35
Masa klasa (g)	2,24	0,65	3,40	0,43	19,30
Masa zrna/klasu (g)	1,82	0,49	2,84	0,36	19,84
Broj dana do klasanja	130,94	114,00	151,00	8,34	6,37

3.1.4. Opisna statistika za vegetacijsku 2016./2017. godinu

Najvarijabilnija svojstva u vegetacijskoj 2016./2017. godini su broj zrna po klasu, masa zrna po klasu i masa klasa. Prema prikazu u Tablici 11, koeficijent varijacije je iznosio 18,02 % za broj zrna po klasu, 17,76 % za masu zrna po klasu i 17,35 % za masu klasa. Prosječan broj zrna po klasu iznosio je 48,13 pri čemu su se genotipovi nalazili u rasponu od 23,52 zrna kod genotipa Magnif do 78,00 zrna kod genotipa Rialto (Prilog, Tablica 42). Prosjek mase zrna po klasu iznosio je 2,26 g, minimum 0,82, maksimum 3,46 g, a standardna devijacija 0,40 g. Za svojstvo masa klasa na 150 genotipa tijekom vegetacijske 2016./2017. godine utvrđen je prosjek od 2,77 g. Minimalna masa klasa ispitivane populacije iznosila je 1,03 g, maksimalna 4,15 g, dok je standardna devijacija bila 0,48 g (Tablica 11).

Tablica 11. Opisni statistički parametri za vegetacijsku 2016./2017. godinu

Vegetacijska godina 2016./2017.					
Varijabla	Prosjek	Minimum	Maksimum	Standardna devijacija	Koeficijent varijacije
Visina (cm)	100,42	51,00	149,20	17,31	17,24
Duljina klasa (cm)	9,03	4,32	13,08	1,17	12,96
Broj klasića	17,89	14,20	23,88	1,77	9,90
Broj zrna po klasu	48,13	23,52	78,00	8,67	18,02
Masa 1000 zrna (g)	45,48	32,00	61,20	5,45	11,98
Hektolitar	71,83	52,90	82,40	7,53	10,49
Vlaga (%)	11,70	10,40	13,40	0,57	4,84
Prinos (t/ha)	7,96	3,01	10,61	1,26	15,85
Broj zrna/klasiću	3,27	2,00	4,44	0,54	16,47
Masa klasa (g)	2,77	1,03	4,15	0,48	17,35
Masa zrna/klasu (g)	2,26	0,82	3,46	0,40	17,76
Broj dana do klasanja	130,89	118,00	149,00	5,91	4,51

3.2. Opisna statistika prema regiji podrijetla

Opisni statistički parametri po regijama porijekla prikazani su u Tablici 12. Prema regijama podrijetla najvarijabilnije svojstvo je bila masa zrna po klasu kod genotipova koji potječu iz regije Europa - Sjever i iznosio je 38,91 % u odnosu na genotipove koji potječu iz drugih regija gdje je iznosio za regiju Amerika 35,96 %, regiju Azija – Australija 28,73 %, regiju Europa – Istok 23,23 %, regiju Europa – Jug 21,82 % i za regiju Centralna Europa 21,73 %. Sljedeće najvarijabilnije svojstvo je bio prinos genotipa, te je koeficijent varijacije za regiju Azija – Australija iznosio 36,93 %, regiju Amerika 31,78 %, regiju Europa – Istok 26,51 %, regiju Centralna Europa 24,90 %, regiju Europa – Jug 21,83 %, te regiju Europa – Sjever 18,78 %. Također, vrlo varijabilno svojstvo je i masa klasa, te je koeficijent varijacije u regiji Amerika iznosio 35,54 %, Azija – Australija 27,14 %, Europa – Istok 21,65 %, Europa – Jug 21,36 %, Centralna Europa 20,79 % te kod genotipova iz regije Europa – Sjever 20,57 %. Svojstvo koje je pokazalo najmanju varijabilnost je broj dana do klasanja, te je koeficijent varijacije za genotipove koji potječu iz regije Europa – Istok iznosio 5,13%, Europa – Jug 5,18 %, Centralna Europa 5,70 %, Europa – Sjever 5,78 %, Amerika 6,23 % i regija Azija – Australija 8,84 % .

Tablica 12. Opisni statistički parametri po regijama podrijetla

Regija Amerika					
Varijabla	Prosjek	Minimum	Maksimum	Standardna devijacija	Koeficijent varijacije
Visina (cm)	107,86	78,24	142,04	18,13	16,81
Duljina klasa (cm)	9,03	5,92	11,88	1,16	12,89
Broj klasića	17,06	12,20	22,00	2,09	12,26
Broj zrna po klasu	40,48	17,60	69,25	11,39	28,14
Masa 1000 zrna (g)	40,84	27,30	55,90	6,41	15,69
Hektolitar	69,31	55,90	81,50	6,75	9,74
Vlaga (%)	11,77	8,50	14,10	1,19	10,12
Prinos (t/ha)	6,07	1,80	9,83	1,93	31,78
Broj zrna/klasiću	2,88	2,00	4,25	0,61	21,06
Masa klasa (g)	2,08	0,54	3,62	0,74	35,54
Masa zrna/klasu (g)	1,66	0,42	2,81	0,60	35,96
Broj dana do klasanja	127,31	110,00	148,00	7,93	6,23
Regija Azija-Australija					
Varijabla	Prosjek	Minimum	Maksimum	Standardna devijacija	Koeficijent varijacije
Visina (cm)	99,72	50,96	139,04	21,79	21,85
Duljina klasa (cm)	9,08	6,16	13,44	1,50	16,49
Broj klasića	17,07	12,00	22,76	2,22	12,99
Broj zrna po klasu	39,41	16,00	57,72	8,32	21,12
Masa 1000 zrna (g)	40,43	27,80	49,90	5,51	13,62
Hektolitar	65,16	50,70	78,30	7,15	10,98
Vlaga (%)	11,45	8,40	14,10	1,25	10,90
Prinos (t/ha)	5,82	1,11	10,61	2,15	36,93
Broj zrna/klasiću	2,78	1,75	4,08	0,56	20,02
Masa klasa (g)	2,04	0,62	3,26	0,55	27,14
Masa zrna/klasu (g)	1,63	0,44	2,74	0,47	28,73
Broj dana do klasanja	126,38	107,00	151,00	11,17	8,84
Regija Centralna Europa					
Varijabla	Prosjek	Minimum	Maksimum	Standardna devijacija	Koeficijent varijacije
Visina (cm)	99,69	60,84	151,32	16,43	16,48
Duljina klasa (cm)	9,00	3,52	14,64	1,44	16,01
Broj klasića	17,62	11,36	22,48	1,86	10,58
Broj zrna po klasu	41,98	23,64	74,16	8,20	19,53
Masa 1000 zrna (g)	45,49	28,00	87,60	6,19	13,61
Hektolitar	70,30	33,50	85,30	7,24	10,30
Vlaga (%)	11,72	7,30	19,20	1,28	10,90
Prinos (t/ha)	7,30	2,16	10,42	1,82	24,90
Broj zrna/klasiću	3,00	1,96	4,44	0,46	15,25
Masa klasa (g)	2,31	0,96	4,15	0,48	20,79
Masa zrna/klasu (g)	1,87	0,76	3,46	0,41	21,73
Broj dana do klasanja	128,56	110,00	146,00	7,33	5,70

Regija Europa - Istok					
Varijabla	Prosjek	Minimum	Maksimum	Standardna devijacija	Koeficijent varijacije
Visina (cm)	103,69	84,12	136,84	12,43	11,99
Duljina klasa (cm)	9,21	7,68	12,60	0,80	8,72
Broj klasića	17,63	13,64	21,00	1,40	7,94
Broj zrna po klasu	41,65	23,92	53,60	6,49	15,59
Masa 1000 zrna (g)	46,34	33,80	56,70	4,70	10,15
Hektolitar	71,53	54,10	81,00	6,05	8,46
Vlaga (%)	11,64	9,30	13,60	0,69	5,95
Prinos (t/ha)	7,13	2,40	9,55	1,89	26,51
Broj zrna/klasiću	2,92	2,04	3,84	0,36	12,31
Masa klasa (g)	2,36	1,17	3,71	0,51	21,65
Masa zrna/klasu (g)	1,91	0,90	3,06	0,44	23,23
Broj dana do klasanja	126,78	113,00	142,00	6,50	5,13
Regija Europa - Jug					
Varijabla	Prosjek	Minimum	Maksimum	Standardna devijacija	Koeficijent varijacije
Visina (cm)	94,18	67,40	114,40	10,00	10,61
Duljina klasa (cm)	9,25	6,12	16,77	2,10	22,74
Broj klasića	17,82	13,40	23,88	2,05	11,48
Broj zrna po klasu	44,71	28,80	67,48	7,93	17,73
Masa 1000 zrna (g)	46,86	37,40	60,20	4,28	9,14
Hektolitar	71,78	52,90	80,80	5,61	7,82
Vlaga (%)	11,83	9,60	14,30	1,06	8,97
Prinos (t/ha)	7,45	3,47	10,23	1,63	21,83
Broj zrna/klasiću	3,15	2,16	4,32	0,44	13,93
Masa klasa (g)	2,56	1,18	3,89	0,55	21,36
Masa zrna/klasu (g)	2,07	0,96	3,09	0,45	21,82
Broj dana do klasanja	125,55	112,00	141,00	6,51	5,18
Regija Europa - Sjever					
Varijabla	Prosjek	Minimum	Maksimum	Standardna devijacija	Koeficijent varijacije
Visina (cm)	96,61	66,69	120,36	12,97	13,43
Duljina klasa (cm)	9,20	7,04	11,48	1,02	11,11
Broj klasića	18,46	12,76	23,60	1,80	9,76
Broj zrna po klasu	46,07	30,88	78,00	8,53	18,51
Masa 1000 zrna (g)	42,60	32,00	51,30	3,77	8,85
Hektolitar	67,63	51,50	80,90	6,98	10,32
Vlaga (%)	11,34	9,80	12,50	0,63	5,60
Prinos (t/ha)	7,61	3,83	10,28	1,43	18,78
Broj zrna/klasiću	3,04	2,32	4,44	0,39	12,97
Masa klasa (g)	2,40	1,56	4,14	0,49	20,57
Masa zrna/klasu (g)	2,04	1,24	7,29	0,79	38,91
Broj dana do klasanja	135,52	114,00	148,00	7,83	5,78

3.3. Opisna statistika prema razdoblju priznavanja

Opisni statistički parametri agronomskih svojstava prema razdoblju priznavanja genotipova prikazani su u Tablici 13 i 13a. Prema razdoblju priznavanja genotipova najvarijabilnije svojstvo je bio prinos te je koeficijent varijacije bio najviši kod genotipova priznatih u 1. razdoblju priznavanja i iznosio je 34,91 %, u 2. razdoblju priznavanja 28,31 %, u 3. razdoblju priznavanja 23,31 %, te u 4. razdoblju priznavanja 22,60 %. Sljedeće najvarijabilnije svojstvo bila je masa zrna po klasu kod genotipova priznatih u 2. razdoblju i koeficijent varijacije je iznosio 29,84 % u odnosu na genotipe koji su priznati u 1. razdoblju 28,24 %, 3. razdoblju 27,75 % i 4. razdoblju priznavanja 20,32 %. Također, vrlo varijabilno svojstvo je bila masa klasa pa je koeficijent varijacije kod genotipova u 2. razdoblju priznavanja iznosio 28,73 %, u 1. razdoblju priznavanja 27,78 %, u 3. razdoblju priznavanja 21,52 %, te u 4. razdoblju priznavanja 19,03 %. Svojstvo koje je pokazalo najmanju varijabilnost je broj dana do klasanja, te je koeficijent varijacije za genotipe priznate u 4. razdoblju iznosio 5,94 %, u 3. razdoblju 6,17 %, u 1. razdoblju 6,60 % i u 2. razdoblju 6,72%.

Tablica 13. Opisni statistički parametri agronomskih svojstava prema razdoblju priznavanja genotipova

Razdoblje priznavanja - 1					
Varijabla	Prosjek	Minimum	Maksimum	Standardna devijacija	Koeficijent varijacije
Visina (cm)	112,35	71,00	151,32	20,77	18,49
Duljina klasa	9,63	6,16	16,77	1,92	19,95
Broj klasića	17,41	12,00	23,88	2,20	12,62
Broj zrna po klasu	40,26	17,00	67,48	9,11	22,63
Masa 1000 zrna (g)	43,02	27,80	50,40	5,51	12,82
Hektolitar	68,69	51,80	80,00	7,41	10,78
Vlaga (%)	11,57	8,40	14,10	1,09	9,43
Prinos (t/ha)	6,01	1,11	10,61	2,10	34,91
Broj zrna/klasiću	2,86	1,75	4,04	0,46	15,98
Masa klasa (g)	2,19	0,62	3,42	0,61	27,78
Masa zrna/klasu (g)	1,76	0,44	2,74	0,50	28,24
Broj dana do klasanja	127,44	107,00	145,00	8,41	6,60
Razdoblje priznavanja - 2					
Varijabla	Prosjek	Minimum	Maksimum	Standardna devijacija	Koeficijent varijacije
Visina (cm)	100,30	50,96	140,04	16,96	16,91
Duljina klasa	8,92	5,92	13,92	1,42	15,90
Broj klasića	17,39	12,20	22,50	1,85	10,63
Broj zrna po klasu	40,67	17,60	69,25	8,88	21,84
Masa 1000 zrna (g)	43,58	27,30	60,20	6,15	14,12
Hektolitar	69,11	50,70	82,40	7,02	10,16
Vlaga (%)	11,62	9,20	14,10	1,06	9,17
Prinos (t/ha)	6,37	1,80	10,23	1,80	28,31
Broj zrna/klasiću	2,89	2,00	4,28	0,54	18,73
Masa klasa (g)	2,21	0,54	3,89	0,63	28,73
Masa zrna/klasu (g)	1,76	0,42	3,09	0,53	29,84
Broj dana do klasanja	128,04	109,00	151,00	8,60	6,72

Tablica 13.a) Opisni statistički parametri po razdoblju priznavanja genotipova

Razdoblje priznavanja - 3					
Varijabla	Prosjeck	Minimum	Maksimum	Standardna devijacija	Koeficijent varijacije
Visina (cm)	98,50	62,00	135,80	13,91	14,12
Duljina klasa	9,03	6,12	12,68	1,11	12,31
Broj klasića	17,73	11,36	23,60	1,91	10,80
Broj zrna po klasu	42,96	16,00	78,00	8,24	19,18
Masa 1000 zrna (g)	45,10	32,00	61,20	4,95	10,98
Hektolitar	70,30	53,70	85,30	6,44	9,17
Vlaga (%)	11,66	7,30	15,00	1,13	9,71
Prinos (t/ha)	7,47	2,23	10,28	1,74	23,31
Broj zrna/klasiću	3,03	1,96	4,44	0,44	14,62
Masa klasa (g)	2,35	0,83	4,15	0,51	21,52
Masa zrna/klasu (g)	1,91	0,56	7,29	0,54	27,75
Broj dana do klasanja	128,56	108,00	148,00	7,93	6,17
Razdoblje priznavanja - 4					
Varijabla	Prosjeck	Minimum	Maksimum	Standardna devijacija	Koeficijent varijacije
Visina (cm)	96,33	60,84	138,00	13,94	14,47
Duljina klasa	9,05	3,52	14,32	1,58	17,44
Broj klasića	17,79	12,32	22,24	1,80	10,10
Broj zrna po klasu	43,43	24,76	74,16	8,02	18,47
Masa 1000 zrna (g)	45,45	28,00	87,60	7,29	16,03
Hektolitar	70,04	33,50	81,90	7,99	11,41
Vlaga (%)	11,76	7,80	19,20	1,26	10,69
Prinos (t/ha)	7,56	2,16	10,42	1,71	22,60
Broj zrna/klasiću	3,05	2,00	4,44	0,44	14,51
Masa klasa (g)	2,36	1,39	3,57	0,45	19,03
Masa zrna/klasu (g)	1,91	1,01	2,92	0,39	20,32
Broj dana do klasanja	129,03	112,00	148,00	7,67	5,94

3.4. Korelacijska analiza

3.4.1. Korelacijska analiza agronomskih svojstava za četiri godine pokusa

Koeficijenti korelacije za ispitivana agronomska svojstva pšenice prikazani su u Tablici 14, te je vidljivo da je svojstvo visina biljke bilo u vrlo slaboj ili slaboj korelaciji s ostalim agronomskim svojstvima. Slaba pozitivna korelacija zabilježena je s duljinom klasa i brojem dana do klasanja dok je slaba negativna korelacija zabilježena za broj zrna po klasu, prinos i broj zrna po klasiću. Za svojstvo duljine klasa zabilježena je slaba pozitivna korelacija s visinom biljke i brojem klasića, a s ostalim svojstvima je utvrđena vrlo slaba korelacija.

Broj klasića po klasu bio je u slaboj pozitivnoj korelaciji s masom zrna po klasu i duljinom klasa, a u srednjoj pozitivnoj korelaciji s brojem zrna po klasu i masom klasa. Broj zrna po klasu imao je jaku pozitivnu korelaciju s masom klasa, masom zrna po klasu i broj zrna po klasiću, srednju pozitivnu korelaciju s brojem klasića, a slabu pozitivnu sa prinosom.

Masa 1000 zrna je bila u slaboj pozitivnoj korelaciji s masom klasa, masom zrna po klasu, prinosom i vlagom. Hektolitarska masa je bila u slaboj pozitivnoj korelaciji s prinosom, dok je s ostalim mjerenim svojstvima bila u vrlo slaboj korelaciji.

Vlaga zrna bila je u slaboj pozitivnoj korelaciji s prinosom i masom 1000 zrna. Prinos je imao srednje pozitivnu korelaciju s masom klasa i masom zrna po klasu dok je s ostalim svojstvima imao slabu ili vrlo slabu korelaciju. Broj zrna po klasiću je imao jaku pozitivnu korelaciju s masom klasa, masom zrna po klasu i brojem zrna po klasu.

Najveću izmjerenu korelaciju imala je masa klasa s masom zrna po klasu, te je ona bila vrlo jaka. Masa klasa je imala i jaku pozitivnu korelaciju s brojem zrna po klasu i brojem zrna po klasiću, a srednju pozitivnu korelaciju s prinosom i brojem klasića.

Masa zrna po klasu je vrlo slabo korelirala s visinom, duljinom klasa, hektolitarskom masom, vlagom i brojem dana do klasanja, slabo s brojem klasića, masom 1000 zrna, srednje s prinosom, jako s brojem zrna po klasiću i brojem zrna po klasu, a vrlo jako je korelirana s masom klasa. Broj dana do klasanja je vrlo slabo korelirao s ostalim svojstvima, dok je pozitivna, ali vrlo slaba korelacija bila s prinosom, visinom biljke i vlagom zrna.

Tablica 14. Koeficijenti korelacije za ispitivana agronomska svojstva pšenice

	Visina	Duljina klasa	Broj klasića	Broj zrna po klasu	Masa 1000 zrna	Hektolitar	Vlaga	Prinos	Broj zrna/ klasiću	Masa klasa	Masa zrna/klasu	Broj dana do klasanja
Visina	1,00											
Duljina klasa	0,27 <.0001	1,00										
Broj klasića	0,09 0,02	0,34 <.0001	1,00									
Broj zrna po klasu	-0,21 <.0001	0,08 0,04	0,56 <.0001	1,00								
Masa 1000 zrna	0,05 0,24	0,12 0,00	-0,09 0,03	-0,07 0,08	1,00							
Hektolitar	0,00 0,90	-0,08 0,06	-0,11 0,01	0,04 0,30	0,17 <.0001	1,00						
Vlaga	-0,18 <.0001	0,04 0,32	0,01 0,74	0,11 0,01	0,21 <.0001	0,14 0,00	1,00					
Prinos	-0,27 <.0001	-0,09 0,03	-0,06 0,17	0,33 <.0001	0,31 <.0001	0,24 <.0001	0,33 <.0001	1,00				
Broj zrna/ klasiću	-0,27 <.0001	-0,04 0,31	0,16 0,00	0,66 <.0001	0,10 0,02	0,15 0,00	0,07 0,07	0,39 <.0001	1,00			
Masa klasa	-0,10 0,02	0,17 <.0001	0,40 <.0001	0,79 <.0001	0,37 <.0001	0,14 0,00	0,18 <.0001	0,43 <.0001	0,69 <.0001	1,00		
Masa zrna/klasu	-0,12 0,00	0,09 0,03	0,34 <.0001	0,69 <.0001	0,33 <.0001	0,14 0,00	0,14 0,00	0,43 <.0001	0,61 <.0001	0,86 <.0001	1,00	
Broj dana do klasanja	0,21 <.0001	0,13 0,00	0,16 0,00	0,17 <.0001	0,06 0,16	-0,06 0,12	0,19 <.0001	0,33 <.0001	0,10 0,01	0,19 <.0001	0,19 <.0001	1,00

3.4.2. Korelacijska analiza agronomskih svojstava pšenice po godinama istraživanja

Za vegetacijsku 2013./2014. godinu koeficijenti korelacije za ispitivana agronomska svojstva pšenice nalaze se u Tablici 15. Korelacijska analiza pokazala je da je visina biljke imala slabu pozitivnu korelaciju s brojem dana do klasanja, duljinom klasa i masom 1000 zrna, a slabu negativnu korelaciju s prinosom, brojem zrna po klasiću i brojem zrna po klasu. Duljina klasa je imala najveću pozitivnu korelaciju s masom 1000 zrna, visinom i brojem klasića.

Jaku pozitivnu korelaciju je imao broj klasića s brojem zrna po klasu i masom klasa, dok je broj zrna po klasu imao vrlo jaku pozitivnu korelaciju s masom klasa i brojem zrna po klasiću.

Masa 1000 zrna je u vegetacijskoj 2013./2014. godini imala, jednako kao i hektolitarska masa i vlaga zrna, slabu i vrlo slabu korelaciju sa svim mjerenim svojstvima.

Prinos je imao srednje pozitivnu korelaciju s brojem zrna po klasu i brojem zrna po klasiću. Broj zrna po klasiću je imao jaku pozitivnu korelaciju s masom klasa, a vrlo jaku pozitivnu korelaciju imao je s brojem zrna po klasu.

U vegetacijskoj 2013./2014. godini masa klasa je imala jaku pozitivnu korelaciju s brojem zrna po klasu, brojem zrna po klasiću i masom zrna po klasu. Broj dana do klasanja je sa svim ispitivanim svojstvima bio u slaboj ili vrlo slaboj korelaciji.

Tablica 15. Koeficijenti korelacije za ispitivana agronomska svojstva pšenice za vegetacijsku 2013./2014. godinu

	Visina	Duljina klasa	Broj klasića	Broj zrna po klasu	Masa 1000 zrna	Hektolitar	Vlaga	Prinos	Broj zrna/ klasiću	Masa klasa	Masa zrna/klasu	Broj dana do klasanja
Visina	1,00											
Duljina klasa	0,31 0,00	1,00										
Broj klasića	0,04 0,62	0,29 0,00	1,00									
Broj zrna po klasu	-0,22 0,01	0,04 0,61	0,61 <.0001	1,00								
Masa 1000 zrna	0,18 0,03	0,37 <.0001	0,17 0,04	0,00 1,00	1,00							
Hektolitar	-0,16 0,05	-0,01 0,87	0,00 0,99	0,11 0,16	0,03 0,67	1,00						
Vlaga	0,00 0,99	0,17 0,04	0,01 0,86	0,09 0,26	0,18 0,03	0,29 0,00	1,00					
Prinos	-0,33 <.0001	0,09 0,28	0,14 0,08	0,41 <.0001	0,17 0,04	0,27 0,00	0,29 0,00	1,00				
Broj zrna/ klasiću	-0,27 0,00	-0,03 0,68	0,36 <.0001	0,81 <.0001	-0,01 0,89	0,22 0,01	0,12 0,14	0,43 <.0001	1,00			
Masa klasa	-0,02 0,82	0,24 0,00	0,60 <.0001	0,82 <.0001	0,31 0,00	0,15 0,07	0,19 0,02	0,37 <.0001	0,73 <.0001	1,00		
Masa zrna/klasu	-0,12 0,15	0,10 0,22	0,39 <.0001	0,52 <.0001	0,19 0,02	0,04 0,63	0,10 0,24	0,37 <.0001	0,48 <.0001	0,62 <.0001	1,00	
Broj dana do klasanja	0,36 <.0001	0,26 0,00	0,18 0,02	-0,04 0,60	0,26 0,00	-0,12 0,15	0,24 0,00	0,05 0,56	-0,09 0,28	0,01 0,93	0,13 0,11	1,00

U vegetacijskoj 2014./2015. godini (Tablica 16) visina biljke imala je slabu pozitivnu korelaciju s brojem dana do klasanja i duljinom klasa, a srednju negativnu s brojem zrna po klasiću. Duljina klasa je sa svim mjerenim svojstvima bila u vrlo slaboj ili slaboj korelaciji.

Broj klasića po klasu je imao jaku pozitivnu korelaciju s brojem zrna po klasu, te srednju s masom klasa i masom zrna po klasu. Broj zrna po klasu je bio u jakoj pozitivnoj korelaciji s masom klasa, masom zrna po klasu, brojem zrna po klasiću i brojem klasića.

Masa 1000 zrna, jednako kao i vlaga zrna, je u vegetacijskoj 2014./2015. godini imala slabu ili vrlo slabu korelaciju sa svim ispitivanim svojstvima dok je hektolitarska masa bila u srednjoj pozitivnoj korelaciji s prinosom.

Prinos je imao srednju pozitivnu korelaciju s hektolitarskom masom dok je s ostalim svojstvima bio u slaboj ili vrlo slaboj korelaciji. Broj zrna po klasiću je imao srednju pozitivnu korelaciju s masom klasa te jaku s brojem zrna po klasu i masom zrna po klasu.

Masa klasa, jednako kao i masa zrna po klasu, je bila u jakoj pozitivnoj korelaciji s brojem zrna po klasu dok su međusobno bile u vrlo jakoj pozitivnoj korelaciji. Broj dana do klasanja je sa svim ispitivanim svojstvima bio u slaboj ili vrlo slaboj korelaciji.

Tablica 16. Koeficijenti korelacije za ispitivana agronomska svojstva pšenice u vegetacijskoj 2014./2015. godini

	Visina	Duljina klasa	Broj klasića	Broj zrna po klasu	Masa 1000 zrna	Hektolitar	Vlaga	Prinos	Broj zrna/ klasiću	Masa klasa	Masa zrna/klasu	Broj dana do klasanja
Visina	1,00											
Duljina klasa	0,24 0,00	1,00										
Broj klasića	0,07 0,39	0,28 0,00	1,00									
Broj zrna po klasu	-0,34 <.0001	0,07 0,40	0,60 <.0001	1,00								
Masa 1000 zrna	0,03 0,68	0,08 0,31	-0,07 0,40	-0,19 0,02	1,00							
Hektolitar	-0,06 0,45	-0,09 0,27	-0,37 <.0001	-0,29 0,00	0,25 0,00	1,00						
Vlaga	-0,08 0,33	0,11 0,19	-0,17 0,04	-0,08 0,30	0,28 0,00	0,09 0,27	1,00					
Prinos	-0,30 0,00	-0,09 0,27	0,05 0,53	0,19 0,02	0,26 0,00	0,45 <.0001	-0,03 0,70	1,00				
Broj zrna/ klasiću	-0,40 <.0001	-0,07 0,40	0,22 0,01	0,62 <.0001	0,09 0,29	-0,01 0,90	-0,04 0,63	0,24 0,00	1,00			
Masa klasa	-0,18 0,03	0,24 0,00	0,52 <.0001	0,73 <.0001	0,35 <.0001	-0,15 0,07	0,08 0,31	0,18 0,03	0,57 <.0001	1,00		
Masa zrna/klasu	-0,21 0,01	0,13 0,10	0,47 <.0001	0,73 <.0001	0,37 <.0001	-0,07 0,41	0,09 0,29	0,26 0,00	0,60 <.0001	0,98 <.0001	1,00	
Broj dana do klasanja	0,31 0,00	0,09 0,27	0,25 0,00	0,05 0,54	-0,07 0,41	-0,22 0,01	-0,10 0,20	-0,08 0,34	-0,14 0,08	0,03 0,74	-0,04 0,61	1,00

U vegetacijskoj 2015./2016. godini (Tablica 17) visina biljke je imala slabu pozitivnu korelaciju s duljinom klasa, brojem dana do klasanja i brojem klasića, te slabu negativnu korelaciju s brojem zrna po klasiću. Duljina klasa je sa svim mjerenim svojstvima bila u slaboj ili vrlo slaboj korelaciji.

Broj klasića je imao najveću pozitivnu korelaciju s brojem zrna po klasu i masom klasa, dok je broj zrna po klasu, osim s brojem klasića, jaku pozitivnu korelaciju imao i s masom klasa, masom zrna po klasu i brojem zrna po klasiću.

Masa 1000 zrna je najveću pozitivnu korelaciju imala s masom zrna po klasu, a najveću negativnu korelaciju s brojem dana do klasanja. Hektolitarska masa je imala vrlo slabu korelaciju sa svim ispitivanim svojstvima osim s vlagom zrna s kojom je imala srednju pozitivnu korelaciju.

Vlaga zrna je u vegetacijskoj 2015./2016. godini slabu pozitivnu korelaciju imala s masom 1000 zrna, a srednju pozitivnu korelaciju s hektolitarskom masom. Prinos je sa svim svojstvima imao slabu ili vrlo slabu korelaciju.

Broj zrna po klasiću je imao jaku pozitivnu korelaciju s masom klasa, masom zrna po klasu i brojem zrna po klasu. Najjaću korelaciju je i u ovoj vegetacijskoj godini imala masa klasa s masom zrna po klasu. Masa zrna po klasu imala je jaku korelaciju s brojem zrna po klasu i brojem zrna po klasiću. Broj dana do klasanja je sa svim svojstvima imao slabu ili vrlo slabu korelaciju.

Tablica 17. Pearsonov koeficijent korelacije za ispitivana agronomska svojstva pšenice u vegetacijskoj 2015./2016. godini

	Visina	Duljina klasa	Broj klasića	Broj zrna po klasu	Masa 1000 zrna	Hektolitar	Vlaga	Prinos	Broj zrna/ klasiću	Masa klasa	Masa zrna/klasu	Broj dana do klasanja
Visina	-											
Duljina klasa	0,31 0,00	-										
Broj klasića	0,22 0,01	0,34 <.0001	1,00									
Broj zrna po klasu	-0,09 0,27	0,23 0,00	0,61 <.0001	1,00								
Masa 1000 zrna	-0,08 0,36	0,09 0,26	-0,20 0,01	-0,17 0,04	1,00							
Hektolitar	-0,11 0,18	-0,08 0,35	-0,09 0,28	0,06 0,49	0,19 0,02	1,00						
Vlaga	-0,03 0,73	0,12 0,16	0,05 0,57	0,08 0,31	0,27 0,00	0,49 <.0001	1,00					
Prinos	-0,18 0,03	0,06 0,47	-0,08 0,33	0,19 0,02	0,29 0,00	0,10 0,21	-0,06 0,47	1,00				
Broj zrna/ klasiću	-0,31 0,00	-0,02 0,80	0,24 0,00	0,62 <.0001	0,11 0,17	0,12 0,16	0,03 0,70	0,13 0,12	1,00			
Masa klasa	-0,15 0,07	0,31 0,00	0,48 <.0001	0,73 <.0001	0,37 <.0001	0,12 0,15	0,15 0,06	0,23 0,00	0,68 <.0001	1,00		
Masa zrna/klasu	-0,15 0,07	0,27 0,00	0,46 <.0001	0,73 <.0001	0,38 <.0001	0,15 0,07	0,16 0,05	0,29 0,00	0,67 <.0001	0,99 <.0001	1,00	
Broj dana do klasanja	0,23 0,00	0,34 <.0001	0,33 <.0001	0,29 0,00	-0,34 <.0001	-0,15 0,07	-0,03 0,73	0,10 0,23	0,01 0,87	0,04 0,60	0,04 0,61	1,00

U vegetacijskoj 2016./2017. godini (Tablica 18) visina biljke je imala slabu pozitivnu korelaciju sa duljinom klasa i broj dana do klasanja, te slabu negativnu korelaciju s brojem zrna po klasiću, prinosom i brojem zrna po klasu. Duljina klasa je i u ovoj vegetacijskoj godini sa svim mjeranim svojstvima bila u slaboj ili vrlo slaboj korelaciji.

Broj klasića je imao srednju pozitivnu korelaciju s brojem zrna po klasu, brojem dana do klasanja, masom klasa i masom zrna po klasu. Broj zrna po klasu je imao najveću pozitivnu korelaciju s masom zrna po klasu i masom klasa. Masa 1000 zrna i hektolitarska masa su imale slabu ili jako slabu korelaciju sa svim mjeranim svojstvima, a vlaga zrna je imala jako slabu korelaciju sa svim mjeranim svojstvima osim s hektolitrom s kojim je bila u slaboj pozitivnoj korelaciji.

Prinos je najveću pozitivnu korelaciju imao s masom zrna po klasu dok je s druge strane najveću negativnu imao s visinom biljke. Broj zrna po klasiću je imao srednju pozitivnu korelaciju s masom klasa, masom zrna po klasu i brojem zrna po klasu.

Masa klasa je imala najveću, vrlo jaku pozitivnu korelaciju s masom zrna po klasu, te jaku pozitivnu korelaciju s brojem zrna po klasu. Masa zrna po klasu je ostvarila vrlo slabu negativnu korelaciju s visinom biljke. Za parametar broj dana do klasanja utvrđena je slaba ili vrlo slaba korelacija sa svim mjeranim svojstvima izuzev broja klasića po klasu.

Tablica 18. Pearsonov koeficijent korelacije za ispitivana agronomska svojstva pšenice u vegetacijskoj 2016./2017. godini

	Visina	Duljina klasa	Broj klasića	Broj zrna po klasu	Masa 1000 zrna	Hektolitar	Vlaga	Prinos	Broj zrna/ klasiću	Masa klasa	Masa zrna/klasu	Broj dana do klasanja
Visina	1,00											
Duljina klasa	0,31 0,00	1,00										
Broj klasića	0,19 0,02	0,38 <.0001	1,00									
Broj zrna po klasu	-0,23 0,00	0,11 0,17	0,56 <.0001	1,00								
Masa 1000 zrna	0,09 0,25	0,11 0,20	-0,10 0,24	-0,18 0,03	1,00							
Hektolitar	0,09 0,26	-0,03 0,67	0,09 0,29	0,07 0,40	0,11 0,20	1,00						
Vlaga	-0,01 0,86	-0,04 0,67	0,04 0,64	0,05 0,58	0,05 0,52	0,22 0,01	1,00					
Prinos	-0,27 0,00	0,09 0,29	0,06 0,47	0,24 0,00	0,20 0,01	0,21 0,01	0,14 0,10	1,00				
Broj zrna/ klasiću	-0,27 0,00	0,13 0,11	0,09 0,29	0,52 <.0001	-0,05 0,57	0,07 0,40	-0,01 0,89	0,33 <.0001	1,00			
Masa klasa	-0,09 0,29	0,27 0,00	0,46 <.0001	0,73 <.0001	0,36 <.0001	0,12 0,14	0,08 0,32	0,33 <.0001	0,56 <.0001	1,00		
Masa zrna/klasu	-0,14 0,10	0,19 0,02	0,42 <.0001	0,74 <.0001	0,37 <.0001	0,12 0,15	0,09 0,29	0,36 <.0001	0,56 <.0001	0,98 <.0001	1,00	
Broj dana do klasanja	0,30 0,00	0,38 <.0001	0,49 <.0001	0,12 0,14	-0,26 0,00	-0,12 0,14	-0,19 0,02	0,03 0,72	-0,04 0,59	-0,02 0,85	-0,05 0,53	1,00

3.5. Analiza varijance između godina istraživanja

Mješovitim modelom analize varijance utvrđene su statistički značajne razlike između sorata za sve vegetacijske godine za sva ispitivana svojstva (Tablica 19).

Tablica 19. Utjecaj vegetacijskih godina na istraživana svojstva

Svojstvo	Num DF	Stupanjevi slobode	F vrijednost	Pr > F
Visina	3	447	125,58	<.0001
Duljina klasa	3	447	21,77	<.0001
Broj klasića	3	447	48,81	<.0001
Broj zrna po klasu	3	447	93,47	<.0001
Masa 1000 zrna	3	447	27,64	<.0001
Hektolitar	3	447	15,42	<.0001
Vlaga	3	447	143,51	<.0001
Prinos	3	447	295,54	<.0001
Broj zrna po klasiću	3	447	61,96	<.0001
Masa klasa	3	447	151,84	<.0001
Masa zrna po klasu	3	447	85,88	<.0001
Broj dana do klasanja	3	447	177,70	<.0001

U 1. vegetacijskoj godini ispitivanja prosječna visina biljaka je iznosila 102,27 cm, $\pm 13,55$ cm te su utvrđene statistički značajne razlike u odnosu na prosječnu visinu biljaka za sve preostale godine istraživanja. Također su uočene statistički značajne razlike visine biljaka u odnosu na sve godine istraživanja.

Prosječna duljina klasa je u 1. godini ispitivanja iznosila 9,53 cm, $\pm 1,45$ cm te su utvrđene statistički značajne razlike u odnosu na sve preostale godine istraživanja. Prosječna duljina klasa između 2. te 3. i 4. godine ispitivanja nije statistički značajna, dok je između 3. i 4. godine pokusa značajna.

Razlika prosječne mase klasa u 1. godini ispitivanja je statistički značajna u odnosu na sve preostale godine istraživanja. Prosječna masa klasa druge godine istraživanja nije statistički značajna u odnosu na 3. godinu istraživanja, dok je razlika statistički značajna u odnosu na 4. vegetacijsku godinu istraživanja.

U 1. vegetacijskoj godini prosječan broj zrna po klasu je iznosio 39,61, $\pm 8,18$ te su utvrđene statistički značajne razlike u odnosu na prosječan broj zrna po klasu u 2. i 4. vegetacijskoj godini, dok nisu postojale statistički značajne razlike između prosječnog broja zrna po klasu

između 1. i 3. vegetacijske godine ispitivanja. Između 2. i 3., 2. i 4., te 3. i 4. vegetacijske godine ispitivanja prosječan broj zrna po klasu je bio statistički značajno različit.

Masa zrna po klasu je bila statistički značajno različita između svih godina ispitivanja osim 2. i 3. godine gdje nije postojala statistički značajan razlika.

Razlika prosječnog broja klasića je bila statistički značajna između 1. i 2., 1. i 3., 2. i 3., te 3. i 4. vegetacijske godine dok statistički značajna razlika nije postojala između 1. i 4. te 2. i 4. vegetacijske godine ispitivanja.

Broj zrna po klasiću nije se statistički razlikovao samo između 2. i 3. vegetacijske godine ispitivanja dok je između svih ostalih godina istraživanja postojala statistički značajna razlika.

Prosječan prinos u 1. vegetacijskoj godini je iznosio 5,02 t/ha, $\pm 1,66$ t/ha. Utvrđene su statistički značajne razlike između 1. i 2., 3. te 4. vegetacijske godine ispitivanja. Prosječan prinos je statistički značajno razlikovao između 2. (7,95 t/ha, $\pm 1,43$ t/ha) i 3. (7,48 t/ha, $\pm 1,38$ t/ha) vegetacijske godine ispitivanja dok statistički značajne razlike između 2. i 4. (7,96 t/ha, $\pm 1,26$ t/ha) godine nije bilo. Prosječan prinos u 3. i 4. vegetacijskoj godini se statistički značajno razlikovao.

Prosječna masa 1000 zrna u 1. vegetacijskoj godini se statistički značajno razlikovala u odnosu na prosječnu masu 1000 zrna svih ostalih godina ispitivanja dok između 2., 3. i 4. vegetacijske godine ispitivanja nije bilo statistički značajne razlike glede mase 1000 zrna.

Hektolitarska masa se statistički značajno razlikovala između 1. i 2. vegetacijske godine istraživanja i između 3. i 4. vegetacijske godine ispitivanja dok između ostalih godina ispitivanja nije bilo statistički značajne razlike glede mase 1000 zrna.

Prosječna vlaga zrna se statistički značajno razlikovala samo između 1. i 3. vegetacijske godine ispitivanja.

Prosječan broj dana do klasanja je u 1. vegetacijskoj godini istraživanja iznosio 121,69 dana, $\pm 8,61$ dan, te se statistički značajno razlikovao u odnosu na preostale tri godine ispitivanja. Između 2. i 3., 2. i 4. te 3. i 4. vegetacijske godine ispitivanja nije postojala statistički značajna razlika (Tablica 7, Tablica 20 b).

Tablica 20.a) Mješoviti model po godinama

Svojstvo	Vegetacijska godina		Razlika	t vrijednost	Bonferroni Adj P
Visina	2013.-2014.	2014.-2015.	9,4764	15,08	<.0001
	2013.-2014.	2015.-2016.	-1,8752	-2,98	0,018
	2013.-2014.	2016.-2017.	1,8469	2,94	0,0208
	2014.-2015.	2015.-2016.	-11,3516	-18,06	<.0001
	2014.-2015.	2016.-2017.	-7,6294	-12,14	<.0001
	2015.-2016.	2016.-2017.	3,7221	5,92	<.0001
Duljina klasa	2013.-2014.	2014.-2015.	0,5198	5,28	<.0001
	2013.-2014.	2015.-2016.	0,7771	7,9	<.0001
	2013.-2014.	2016.-2017.	0,4931	5,01	<.0001
	2014.-2015.	2015.-2016.	0,2572	2,61	0,0555
	2014.-2015.	2016.-2017.	-0,02676	-0,27	1
	2015.-2016.	2016.-2017.	-0,284	-2,89	0,0245
Masa klasa	2013.-2014.	2014.-2015.	-0,2763	-7,23	<.0001
	2013.-2014.	2015.-2016.	-0,2648	-6,93	<.0001
	2013.-2014.	2016.-2017.	-0,7959	-20,81	<.0001
	2014.-2015.	2015.-2016.	0,01149	0,3	1
	2014.-2015.	2016.-2017.	-0,5196	-13,59	<.0001
	2015.-2016.	2016.-2017.	-0,5311	-13,89	<.0001
Broj zrna po klasu	2013.-2014.	2014.-2015.	-2,639	-4,38	<.0001
	2013.-2014.	2015.-2016.	0,4111	0,68	1
	2013.-2014.	2016.-2017.	-8,5203	-14,15	<.0001
	2014.-2015.	2015.-2016.	3,0501	5,06	<.0001
	2014.-2015.	2016.-2017.	-5,8813	-9,77	<.0001
	2015.-2016.	2016.-2017.	-8,9314	-14,83	<.0001
Masa zrna po klasu	2013.-2014.	2014.-2015.	-0,197	-4,74	<.0001
	2013.-2014.	2015.-2016.	-0,2131	-5,13	<.0001
	2013.-2014.	2016.-2017.	-0,6459	-15,54	<.0001
	2014.-2015.	2015.-2016.	-0,01618	-0,39	1
	2014.-2015.	2016.-2017.	-0,449	-10,8	<.0001
	2015.-2016.	2016.-2017.	-0,4328	-10,41	<.0001
Broj klasića	2013.-2014.	2014.-2015.	0,4199	2,87	0,0262
	2013.-2014.	2015.-2016.	1,6573	11,31	<.0001
	2013.-2014.	2016.-2017.	0,3508	2,39	0,1025
	2014.-2015.	2015.-2016.	1,2374	8,44	<.0001
	2014.-2015.	2016.-2017.	-0,0691	-0,47	1
	2015.-2016.	2016.-2017.	-1,3065	-8,92	<.0001
Broj zrna po klasiću	2013.-2014.	2014.-2015.	-0,1845	-4,74	<.0001
	2013.-2014.	2015.-2016.	-0,2433	-6,26	<.0001
	2013.-2014.	2016.-2017.	-0,5226	-13,44	<.0001
	2014.-2015.	2015.-2016.	-0,05885	-1,51	0,7851
	2014.-2015.	2016.-2017.	-0,3381	-8,69	<.0001
	2015.-2016.	2016.-2017.	-0,2792	-7,18	<.0001

Tablica 20.b) Mješoviti model po godinama

Svojstvo	Vegetacijska godina		Razlika	t vrijednost	Bonferroni Adj P
Prinos	2013.-2014.	2014.-2015.	-2,9259	-25,32	<.0001
	2013.-2014.	2015.-2016.	-2,4587	-21,27	<.0001
	2013.-2014.	2016.-2017.	-2,9375	-25,42	<.0001
	2014.-2015.	2015.-2016.	0,4673	4,04	0,0004
	2014.-2015.	2016.-2017.	-0,0116	-0,1	1
	2015.-2016.	2016.-2017.	-0,4789	-4,14	0,0002
Masa 1000 zrna	2013.-2014.	2014.-2015.	-2,6402	-5,87	<.0001
	2013.-2014.	2015.-2016.	-3,748	-8,34	<.0001
	2013.-2014.	2016.-2017.	-3,2603	-7,25	<.0001
	2014.-2015.	2015.-2016.	-1,1078	-2,47	0,0844
	2014.-2015.	2016.-2017.	-0,6201	-1,38	1
	2015.-2016.	2016.-2017.	0,4877	1,09	1
Hektolitar	2013.-2014.	2014.-2015.	0,723	1,06	1
	2013.-2014.	2015.-2016.	-2,3551	-3,47	0,0034
	2013.-2014.	2016.-2017.	-3,2471	-4,78	<.0001
	2014.-2015.	2015.-2016.	-3,0781	-4,53	<.0001
	2014.-2015.	2016.-2017.	-3,9701	-5,85	<.0001
	2015.-2016.	2016.-2017.	-0,892	-1,31	1
Vlaga	2013.-2014.	2014.-2015.	-1,8885	-19,32	<.0001
	2013.-2014.	2015.-2016.	-0,3067	-3,14	0,0109
	2013.-2014.	2016.-2017.	-0,778	-7,96	<.0001
	2014.-2015.	2015.-2016.	1,5818	16,19	<.0001
	2014.-2015.	2016.-2017.	1,1105	11,36	<.0001
	2015.-2016.	2016.-2017.	-0,4713	-4,82	<.0001
Broj dana do klasanja	2013.-2014.	2014.-2015.	-8,5467	-17,86	<.0001
	2013.-2014.	2015.-2016.	-9,2467	-19,33	<.0001
	2013.-2014.	2016.-2017.	-9,2	-19,23	<.0001
	2014.-2015.	2015.-2016.	-0,7	-1,46	0,8651
	2014.-2015.	2016.-2017.	-0,6533	-1,37	1
	2015.-2016.	2016.-2017.	0,04667	0,1	1

3.6. Analiza varijance po mješovitom modelu za regiju priznavanja

Analizom varijance utvrđen je statistički značajan utjecaj regije priznavanja u odnosu na visinu biljke, broj klasića, broj zrna po klasu, masu 1000 zrna, hektolitarsku masu, vlagu zrna, prinos, broj zrna po klasiću, masu klasa, masu zrna po klasu i broj dana do klasanja dok regija priznavanja nije statistički značajno utjecala na duljinu klasa (Tablica 21).

Tablica 21. Utjecaj regije priznavanja na istraživana svojstva

Svojstvo	Num DF	Stupanjevi slobode	F vrijednost	Pr > F
Visina	5	591	5,80	<.0001
Duljina klasa	5	591	0,64	0,6679
Broj klasića	5	591	4,76	0,0003
Broj zrna po klasu	5	591	6,59	<.0001
Masa 1000 zrna	5	591	17,60	<.0001
Hektolitar	5	591	8,67	<.0001
Vlaga	5	591	3,05	0,01
Prinos	5	591	19,13	<.0001
Broj zrna po klasiću	5	591	5,69	<.0001
Masa klasa	5	591	11,66	<.0001
Masa zrna po klasu	5	591	10,37	<.0001
Broj dana do klasanja	5	591	18,42	<.0001

Prosječna visina biljke regije Amerika se statistički značajno razlikovala u odnosu na prosječnu visinu biljke regija Centralna Europa, Europa Jug, Europa Sjever dok nije postojala statistički značajna razlika za visinu biljke u odnosu na regiju Azija - Australija i Europa Istok. Regija Azija – Australija se u pogledu visine biljke nije statistički značajno razlikovala od regija Centralna Europa, Europa Istok, Europa Jug i Europa Sjever. Prosječna visina biljke regije Centralna Europa se nije statistički značajno razlikovala u odnosu na prosječnu visinu biljke regije Europa Istok, Europa Jug i Europa Sjever. Regija Europa Istok se statistički značajno razlikovala u odnosu na prosječnu visinu biljke regije Europa Jug, dok nije bilo statistički značajne razlike u odnosu na regiju Europa Sjever. Regija Europa Jug i Europa Sjever se statistički nisu značajno razlikovale glede prosječne visine biljke (Tablica 22 a).

Prosječna duljina klasa se nije statistički značajno razlikovala u pogledu regija (Tablica 22 a).

Za parametar prosječna masa klasa nije utvrđena statistički značajna razlika između regija Amerika i Azija – Australija, Centralna Europa i Europa Istok, Centralna Europa i Europa Sjever, Europa Istok i Europa Jug, Europa Istok i Europa Sjever, Europa Jug i Europa Sjever.

Prosječna masa klasa se značajno razlikovala između regija Amerika i Europa Centralna, Amerika i Europa Istok, Amerika i Europa Jug, Amerika i Europa Sjever, Azija – Australija i Europa Centralna, Azija – Australija i Europa Istok, Azija – Australija i Europa Jug, Azija – Australija i Europa Sjever, Centralna Europa i Europa Jug (Tablica 22 b).

Prosječan broj zrna po klasu nije se statistički značajno razlikovao između regije Amerika i regija Azija – Australija, Centralna Europa, Europa Istok i Europa Sjever, dok se statistički značajno razlikovao između regije Amerika i Europa Sjever. Regija Azija – Australija se od Europskih regija nije statistički značajno razlikovala. Centralna Europa se statistički značajno razlikovala od Europe Sjever dok s regijama Europa Istok i Jug nije imala statistički značajne razlike. Regija Europa Istok se statistički značajno razlikovala od Regija Europa Sjever dok se nije razlikovala s regijom Europa Jug. Europa Jug i Europa Sjever se statistički nisu značajno razlikovale u pogledu prosječnog broja zrna po klasu (Tablica 22 b).

Prosječna masa zrna po klasu regije Amerika se statistički značajno razlikovala od regija Centralna Europa, Europa Istok, Europa Jug i Europa Sjever, dok se nije razlikovala od regije Azija - Australija. Regija Azija – Australija se prema prosječnoj masi zrna po klasu statistički značajno razlikovala od sve četiri Europske regije. Centralna Europa se statistički značajno razlikovala od regije Europa Jug, dok se nije statistički značajno razlikovala od regija Europa Istok i Europa Sjever. Regija Europa Istok se nije statistički značajno razlikovala od regija Europa Jug i Europa Sjever, jednako kao i Regije Europa Jug i Europa Sjever (Tablica 22 c).

Svojstvo broj klasića regije Amerika se nije statistički značajno razlikovao od regije Azija – Australija, Centralna Europa, Europa Istok i Europa Jug, dok se statistički značajno razlikovao od regije Europa Sjever. Regija Azija – Australija se statistički nije značajno razlikovala za prosječan broj klasića od regija Europa Centralna, Europa Istok, Europa Jug, ali se statistički značajno razlikovala od regije Europa Sjever. Regija Centralna Europa se od stalih Europskih regija statistički značajno razlikovala samo od regije Europa Sjever. Regija Europa Istok se statistički nije značajno razlikovala od regija Europa Jug i Europa Sjever kao niti regija Europa Jug od regije Europa Sjever (Tablica 22 c).

Prosječan broj zrna po klasiću regije Amerika se statistički značajno razlikovao od regije Europa Jug, dok nije bilo statistički značajne razlike s regijama Azija – Australija, Centralna Europa, Europa Istok i Europa Sjever. Regija Azija – Australija se statistički značajno razlikovala od regija Centralna Europa, Europa Jug i Europa Sjever dok nije imala statistički značajnu razliku s regijom Europa Istok. Prosječan broj zrna po klasiću među Europskim

regijama statistički se značajno razlikovao samo između regije Europa Istok i Europa Jug (Tablica 22 d).

Nije utvrđena statistički značajna razlika u prosječnom prinosu zrna između Europskih regija međusobno te regije Amerika i regije Azija – Australija dok su kod ostalih kombinacije između regija utvrđene statistički značajne razlike (Tablica 22 d).

Prosječna masa 1000 zrna se statistički značajno razlikovala između regija Amerika i Centralna Europa, Europa Istok, Europa Jug, zatim između regija Azija – Australija i Centralna Europa, Europa Istok, Europa Jug, te između regija Europa Sjever i Europa Istok, Europa Jug. Prosječna masa 1000 zrna se statistički nije značajno razlikovala među regijama Amerika i Azija – Australija, Europa Sjever, zatim Azija – Australija i Europa Sjever, pa Centralna Europa i Europa Istok, Europa Jug, te Europa Istok i Europa Jug (Tablica 22 e).

Prosječna hektolitarska masa zrna regije Amerika se statistički značajno razlikovala od regije Azija – Australija dok nije imala statistički značajnu razliku s Europskim regijama. Regija Azija – Australija se od Europskih regija nije statistički značajno razlikovala samo od regije Europa Sjever. Prema prosječnoj hektolitarskoj masi zrna od međusobnih kombinacija Europskih regija statistički se značajno razlikovala samo regija Europa Sjever s regijama Europa Istok i Europa Jug (Tablica 21 e).

Prema prosječnoj vlazi zrna statistički značajna razlika je utvrđena samo između regija Europa Sjever i Centralna Europa, Europa Jug (Tablica 22 f).

Prosječan broj dana do klasanja statistički se značajno razlikovao između regije Europa Sjever i regija Amerika, Azija – Australija, te ostalih Europskih regija. Također, statistički značajna razlika prema prosječnom broju dana do klasanja je uočena između regije Europa Jug i Centralna Europa (Tablica 22 f).

Tablica 22.a) Mješoviti model po regijama priznavanja

Svojstvo	Regija priznavanja		Razlika	t vrijednost	Bonferroni Adj P
Visina	Amerika	Azija-Australija	8,1394	2,66	0,1199
	Amerika	Centralna	8,1683	3,45	0,0092
	Amerika	Istok	4,1755	1,45	1
	Amerika	Jug	13,6782	4,69	<.0001
	Amerika	Sjever	11,2565	3,8	0,0024
	Azija-Australija	Centralna	0,02895	0,01	1
	Azija-Australija	Istok	-3,9639	-1,41	1
	Azija-Australija	Jug	5,5389	1,94	0,7897
	Azija-Australija	Sjever	3,1171	1,08	1
	Centralna	Istok	-3,9928	-1,95	0,774
	Centralna	Jug	5,5099	2,63	0,1333
	Centralna	Sjever	3,0882	1,43	1
	Istok	Jug	9,5027	3,57	0,0058
	Istok	Sjever	7,081	2,62	0,1367
	Jug	Sjever	-2,4217	-0,88	1
Duljina klasa	Amerika	Azija-Australija	-0,04853	-0,17	1
	Amerika	Centralna	0,03277	0,15	1
	Amerika	Istok	-0,1844	-0,7	1
	Amerika	Jug	-0,2221	-0,83	1
	Amerika	Sjever	-0,1724	-0,64	1
	Azija-Australija	Centralna	0,08129	0,39	1
	Azija-Australija	Istok	-0,1358	-0,53	1
	Azija-Australija	Jug	-0,1735	-0,67	1
	Azija-Australija	Sjever	-0,1239	-0,47	1
	Centralna	Istok	-0,2171	-1,16	1
	Centralna	Jug	-0,2548	-1,33	1
	Centralna	Sjever	-0,2052	-1,04	1
	Istok	Jug	-0,0377	-0,16	1
	Istok	Sjever	0,01191	0,05	1
	Jug	Sjever	0,04961	0,2	1

Tablica 22.b) Mješoviti model po regijama priznavanja

Svojstvo	Regija priznavanja		Razlika	t vrijednost	Bonferroni Adj P
Masa klasa	Amerika	Azija-Australija	0,0335	0,38	1
	Amerika	Centralna	-0,2301	-3,4	0,0108
	Amerika	Istok	-0,2838	-3,45	0,009
	Amerika	Jug	-0,4875	-5,85	<.0001
	Amerika	Sjever	-0,3221	-3,81	0,0023
	Azija-Australija	Centralna	-0,2636	-4,03	0,0009
	Azija-Australija	Istok	-0,3173	-3,95	0,0013
	Azija-Australija	Jug	-0,521	-6,4	<.0001
	Azija-Australija	Sjever	-0,3556	-4,3	0,0003
	Centralna	Istok	-0,05364	-0,92	1
	Centralna	Jug	-0,2574	-4,29	0,0003
	Centralna	Sjever	-0,09197	-1,49	1
	Istok	Jug	-0,2037	-2,68	0,1131
	Istok	Sjever	-0,03833	-0,5	1
	Jug	Sjever	0,1654	2,11	0,5296
Broj zrna po klasu	Amerika	Azija-Australija	1,0676	0,71	1
	Amerika	Centralna	-1,5003	-1,28	1
	Amerika	Istok	-1,1683	-0,82	1
	Amerika	Jug	-4,2357	-2,94	0,0517
	Amerika	Sjever	-5,5946	-3,82	0,0022
	Azija-Australija	Centralna	-2,5679	-2,27	0,3557
	Azija-Australija	Istok	-2,2359	-1,61	1
	Azija-Australija	Jug	-5,3033	-3,76	0,0028
	Azija-Australija	Sjever	-6,6621	-4,66	<.0001
	Centralna	Istok	0,332	0,33	1
	Centralna	Jug	-2,7354	-2,64	0,1291
	Centralna	Sjever	-4,0943	-3,84	0,002
	Istok	Jug	-3,0674	-2,33	0,3007
	Istok	Sjever	-4,4263	-3,31	0,0149
	Jug	Sjever	-1,3589	-1	1

Tablica 22.c) Mješoviti model po regijama priznavanja

Svojstvo	Regija priznavanja		Razlika	t vrijednost	Bonferroni Adj P
Masa zrna po klasu	Amerika	Azija-Australija	0,03031	0,35	1
	Amerika	Centralna	-0,2077	-3,13	0,0278
	Amerika	Istok	-0,2541	-3,15	0,0259
	Amerika	Jug	-0,4085	-5	<.0001
	Amerika	Sjever	-0,38	-4,58	<.0001
	Azija-Australija	Centralna	-0,238	-3,71	0,0034
	Azija-Australija	Istok	-0,2844	-3,61	0,0051
	Azija-Australija	Jug	-0,4388	-5,49	<.0001
	Azija-Australija	Sjever	-0,4104	-5,06	<.0001
	Centralna	Istok	-0,04635	-0,81	1
	Centralna	Jug	-0,2008	-3,41	0,0102
	Centralna	Sjever	-0,1723	-2,85	0,0673
	Istok	Jug	-0,1544	-2,07	0,5809
	Istok	Sjever	-0,126	-1,66	1
	Jug	Sjever	0,02848	0,37	1
Broj klasica	Amerika	Azija-Australija	-0,01119	-0,03	1
	Amerika	Centralna	-0,5611	-2,03	0,6411
	Amerika	Istok	-0,5697	-1,7	1
	Amerika	Jug	-0,7606	-2,24	0,3848
	Amerika	Sjever	-1,3998	-4,06	0,0008
	Azija-Australija	Centralna	-0,5499	-2,06	0,5977
	Azija-Australija	Istok	-0,5586	-1,7	1
	Azija-Australija	Jug	-0,7494	-2,25	0,3682
	Azija-Australija	Sjever	-1,3886	-4,12	0,0007
	Centralna	Istok	-0,00864	-0,04	1
	Centralna	Jug	-0,1995	-0,82	1
	Centralna	Sjever	-0,8387	-3,34	0,0135
	Istok	Jug	-0,1909	-0,62	1
	Istok	Sjever	-0,83	-2,63	0,1308
	Jug	Sjever	-0,6392	-2	0,6934

Tablica 22.d) Mješoviti model po regijama priznavanja

Svojstvo	Regija priznavanja		Razlika	t vrijednost	Bonferroni Adj P
Broj zrna po klasiću	Amerika	Azija-Australija	0,09775	1,15	1
	Amerika	Centralna	-0,127	-1,93	0,8129
	Amerika	Istok	-0,04769	-0,6	1
	Amerika	Jug	-0,2758	-3,4	0,0107
	Amerika	Sjever	-0,1656	-2,02	0,6647
	Azija-Australija	Centralna	-0,2248	-3,53	0,0066
	Azija-Australija	Istok	-0,1454	-1,86	0,9502
	Azija-Australija	Jug	-0,3735	-4,71	<.0001
	Azija-Australija	Sjever	-0,2634	-3,28	0,0167
	Centralna	Istok	0,07936	1,4	1
	Centralna	Jug	-0,1487	-2,55	0,1648
	Centralna	Sjever	-0,03859	-0,64	1
	Istok	Jug	-0,2281	-3,09	0,0318
	Istok	Sjever	-0,1179	-1,57	1
	Jug	Sjever	0,1101	1,44	1
Prinos	Amerika	Azija-Australija	0,2507	0,93	1
	Amerika	Centralna	-1,2295	-5,91	<.0001
	Amerika	Istok	-1,0608	-4,19	0,0005
	Amerika	Jug	-1,377	-5,38	<.0001
	Amerika	Sjever	-1,5439	-5,94	<.0001
	Azija-Australija	Centralna	-1,4802	-7,36	<.0001
	Azija-Australija	Istok	-1,3116	-5,31	<.0001
	Azija-Australija	Jug	-1,6277	-6,5	<.0001
	Azija-Australija	Sjever	-1,7946	-7,06	<.0001
	Centralna	Istok	0,1687	0,94	1
	Centralna	Jug	-0,1475	-0,8	1
	Centralna	Sjever	-0,3144	-1,66	1
	Istok	Jug	-0,3161	-1,35	1
	Istok	Sjever	-0,4831	-2,03	0,6372
	Jug	Sjever	-0,1669	-0,69	1

Tablica 22.e) Mješoviti model po regijama priznavanja

Svojstvo	Regija priznavanja		Razlika	t vrijednost	Bonferroni Adj P
Masa 1000 zrna	Amerika	Azija-Australija	0,4141	0,38	1
	Amerika	Centralna	-4,6512	-5,51	<.0001
	Amerika	Istok	-5,4924	-5,36	<.0001
	Amerika	Jug	-6,0211	-5,8	<.0001
	Amerika	Sjever	-1,7581	-1,67	1
	Azija-Australija	Centralna	-5,0653	-6,21	<.0001
	Azija-Australija	Istok	-5,9064	-5,9	<.0001
	Azija-Australija	Jug	-6,4352	-6,34	<.0001
	Azija-Australija	Sjever	-2,1722	-2,11	0,5307
	Centralna	Istok	-0,8412	-1,15	1
	Centralna	Jug	-1,3699	-1,83	1
	Centralna	Sjever	2,8931	3,77	0,0027
	Istok	Jug	-0,5288	-0,56	1
	Istok	Sjever	3,7343	3,88	0,0018
	Jug	Sjever	4,2631	4,36	0,0002
Hektolitar	Amerika	Azija-Australija	4,1478	0,0021	0,0312
	Amerika	Centralna	-0,9973	0,338	1
	Amerika	Istok	-2,2237	0,0789	1
	Amerika	Jug	-2,4712	0,054	0,8094
	Amerika	Sjever	1,6783	0,1965	1
	Azija-Australija	Centralna	-5,1451	<.0001	<.0001
	Azija-Australija	Istok	-6,3715	<.0001	<.0001
	Azija-Australija	Jug	-6,619	<.0001	<.0001
	Azija-Australija	Sjever	-2,4695	0,0523	0,7842
	Centralna	Istok	-1,2264	0,1726	1
	Centralna	Jug	-1,4739	0,1099	1
	Centralna	Sjever	2,6755	0,0048	0,0724
	Istok	Jug	-0,2475	0,8321	1
	Istok	Sjever	3,902	0,0011	0,0161
	Jug	Sjever	4,1495	0,0006	0,0092

Tablica 22.f) Mješoviti model po regijama priznavanja

Svojstvo	Regija priznavanja		Razlika	t vrijednost	Bonferroni Adj P
Vlaga	Amerika	Azija-Australija	0,3267	1,84	0,9975
	Amerika	Centralna	0,05638	0,41	1
	Amerika	Istok	0,1292	0,77	1
	Amerika	Jug	-0,06094	-0,36	1
	Amerika	Sjever	0,4319	2,51	0,184
	Azija-Australija	Centralna	-0,2703	-2,03	0,6407
	Azija-Australija	Istok	-0,1975	-1,21	1
	Azija-Australija	Jug	-0,3876	-2,34	0,2953
	Azija-Australija	Sjever	0,1052	0,63	1
	Centralna	Istok	0,07285	0,61	1
	Centralna	Jug	-0,1173	-0,96	1
	Centralna	Sjever	0,3755	3	0,0426
	Istok	Jug	-0,1902	-1,23	1
	Istok	Sjever	0,3026	1,92	0,8212
	Jug	Sjever	0,4928	3,09	0,0315
Broj dana do klasanja	Amerika	Azija-Australija	0,9279	0,7	1
	Amerika	Centralna	-1,2427	-1,21	1
	Amerika	Istok	0,5331	0,43	1
	Amerika	Jug	1,7656	1,4	1
	Amerika	Sjever	-8,2042	-6,42	<.0001
	Azija-Australija	Centralna	-2,1706	-2,19	0,4303
	Azija-Australija	Istok	-0,3948	-0,32	1
	Azija-Australija	Jug	0,8377	0,68	1
	Azija-Australija	Sjever	-9,1321	-7,3	<.0001
	Centralna	Istok	1,7758	2,01	0,677
	Centralna	Jug	3,0083	3,32	0,0145
	Centralna	Sjever	-6,9615	-7,47	<.0001
	Istok	Jug	1,2325	1,07	1
	Istok	Sjever	-8,7373	-7,47	<.0001
	Jug	Sjever	-9,9698	-8,4	<.0001

3.7. Analiza varijance po mješovitom modelu za razdoblje priznavanja

Analizom varijance po mješovitom modelu za razdoblje priznavanja utvrđena je statistički značajna razlika za sljedeća svojstva: visina biljke, duljina klasa, broj zrna po klasu, masa 1000 zrna, prinos, broj zrna po klasiću, masa klasa i masa zrna po klasu dok za broj klasića, hektolitar, vlagu i broj dana do klasanja nisu utvrđene statistički značajne razlike (Tablica 23).

Tablica 23. Utjecaj razdoblja priznavanja na istraživana svojstva

Svojstvo	Num DF	Stupanjevi slobode	F vrijednost	Pr > F
Visina	3	593	19,42	<.0001
Duljina klasa	3	593	4,26	0,0054
Broj klasića	3	593	1,78	0,1496
Broj zrna po klasu	3	593	5,23	0,0014
Masa 1000 zrna	3	593	4,76	0,0028
Hektolitar	3	593	1,51	0,2107
Vlaga	3	593	0,96	0,4134
Prinos	3	593	41,22	<.0001
Broj zrna po klasiću	3	593	5,59	0,0009
Masa klasa	3	593	5,16	0,0016
masa zrna po klasu	3	593	6,42	0,0003
Broj dana do klasanja	3	593	0,95	0,4157

U prvom razdoblju priznavanja prosječna visina biljke iznosila je $112,35 \text{ cm} \pm 20,77 \text{ cm}$ te se statistički značajno razlikovala od ostala tri razdoblja priznavanja. Između drugog i trećeg, drugog i četvrtog, te trećeg i četvrtog razdoblja priznavanja nije bilo statistički značajne razlike u visini biljke.

Duljina klasa prvog razdoblja priznavanja se statistički značajno razlikovala od ostala tri razdoblja priznavanja, iako između razdoblja nije utvrđena statistički značajna razlika.

Prosječna masa klasa se statistički značajno razlikovala samo između drugog i trećeg te drugog i četvrtog razdoblja priznavanja.

Prosječan broj zrna po klasu je u prvom razdoblju priznavanja iznosio 40,26 zrna, u drugom razdoblju 40,67, u trećem razdoblju 42,96 i u četvrtom razdoblju priznavanja 43,43 zrna. Statistički značajna razlika nije postojala između prvog i drugog, prvog i trećeg i trećeg i četvrtog razdoblja priznavanja dok je između prvog i četvrtog, drugog i trećeg i drugog i četvrtog razdoblja priznavanja postojala statistički značajna razlika.

Između razdoblja priznavanja nisu utvrđene statistički značajne razlike za svojstvo prosječnog broja klasića .

Za svojstvo prosječnog broja zrna po klasiću su utvrđene statistički značajne razlike za prvo i treće, prvo i četvrto, drugo i treće te drugo i četvrto razdoblje priznavanja dok između prvog i drugog te trećeg i četvrtog razdoblja priznavanja statistički značajne razlike nije bilo (Tablica 24 a).

Prosječan prinos za prvo razdoblje priznavanja iznosio je $6,01 \text{ t/ha}$, $\pm 2,10 \text{ t/ha}$. Za drugo razdoblje priznavanja iznosio je $6,37 \text{ t/ha}$, $\pm 1,80 \text{ t/ha}$, za treće $7,47 \text{ t/ha}$, $\pm 1,74 \text{ t/ha}$ dok je za četvrto razdoblje priznavanja prosječni prinos iznosio $7,56 \text{ t/ha}$, $\pm 1,71 \text{ t/ha}$. Statistički značajne razlike nije bilo između prvog i drugog te trećeg i četvrtog razdoblja priznavanja dok je za ostala razdoblja priznavanja međusobno utvrđena statistički značajna razlika.

Prosječna masa 1000 zrna nije imala statistički značajnu razliku između prvog i drugog, drugog i trećeg i trećeg i četvrtog razdoblja priznavanja dok su razlike između prvog i trećeg, prvog i četvrtog te drugog i četvrtog razdoblja priznavanja bile statistički značajne.

Za svojstvo hektolitar, vlaga zrna i broj dana do klasanja nije bilo statistički značajne razlike glede razdoblja priznavanja (Tablica 24 b).

Tablica 24.a) Mješoviti model za razdoblje priznavanja

Svojstvo	Razdoblje priznavanja		Razlika	t vrijednost	Bonferroni Adj P
Visina	1	2	12,0491	5,36	<.0001
	1	3	13,8492	6,82	<.0001
	1	4	16,0124	7,33	<.0001
	2	3	1,8001	1,11	1
	2	4	3,9633	2,18	0,1763
	3	4	2,1632	1,41	0,9559
Duljina klasa	1	2	0,7068	3,39	0,0045
	1	3	0,6006	3,19	0,009
	1	4	0,5823	2,88	0,0251
	2	3	-0,1062	-0,7	1
	2	4	-0,1245	-0,74	1
	3	4	-0,0183	-0,13	1
Masa klasa	1	2	-0,01232	-0,18	1
	1	3	-0,1595	-2,6	0,0576
	1	4	-0,1685	-2,55	0,0658
	2	3	-0,1472	-2,99	0,0173
	2	4	-0,1562	-2,85	0,0274
	3	4	-0,00901	-0,19	1
Broj zrna po klasu	1	2	-0,4151	-0,36	1
	1	3	-2,7067	-2,6	0,0576
	1	4	-3,1788	-2,84	0,0282
	2	3	-2,2915	-2,75	0,0373
	2	4	-2,7637	-2,97	0,0187
	3	4	-0,4721	-0,6	1
Broj klasića	1	2	0,01975	0,07	1
	1	3	-0,3263	-1,33	1
	1	4	-0,3875	-1,47	0,8601
	2	3	-0,346	-1,76	0,4771
	2	4	-0,4072	-1,85	0,386
	3	4	-0,06123	-0,33	1
Broj zrna po klasiću	1	2	-0,03018	-0,47	1
	1	3	-0,1621	-2,78	0,0334
	1	4	-0,1852	-2,96	0,0195
	2	3	-0,1319	-2,83	0,0292
	2	4	-0,155	-2,98	0,0182
	3	4	-0,02309	-0,52	1

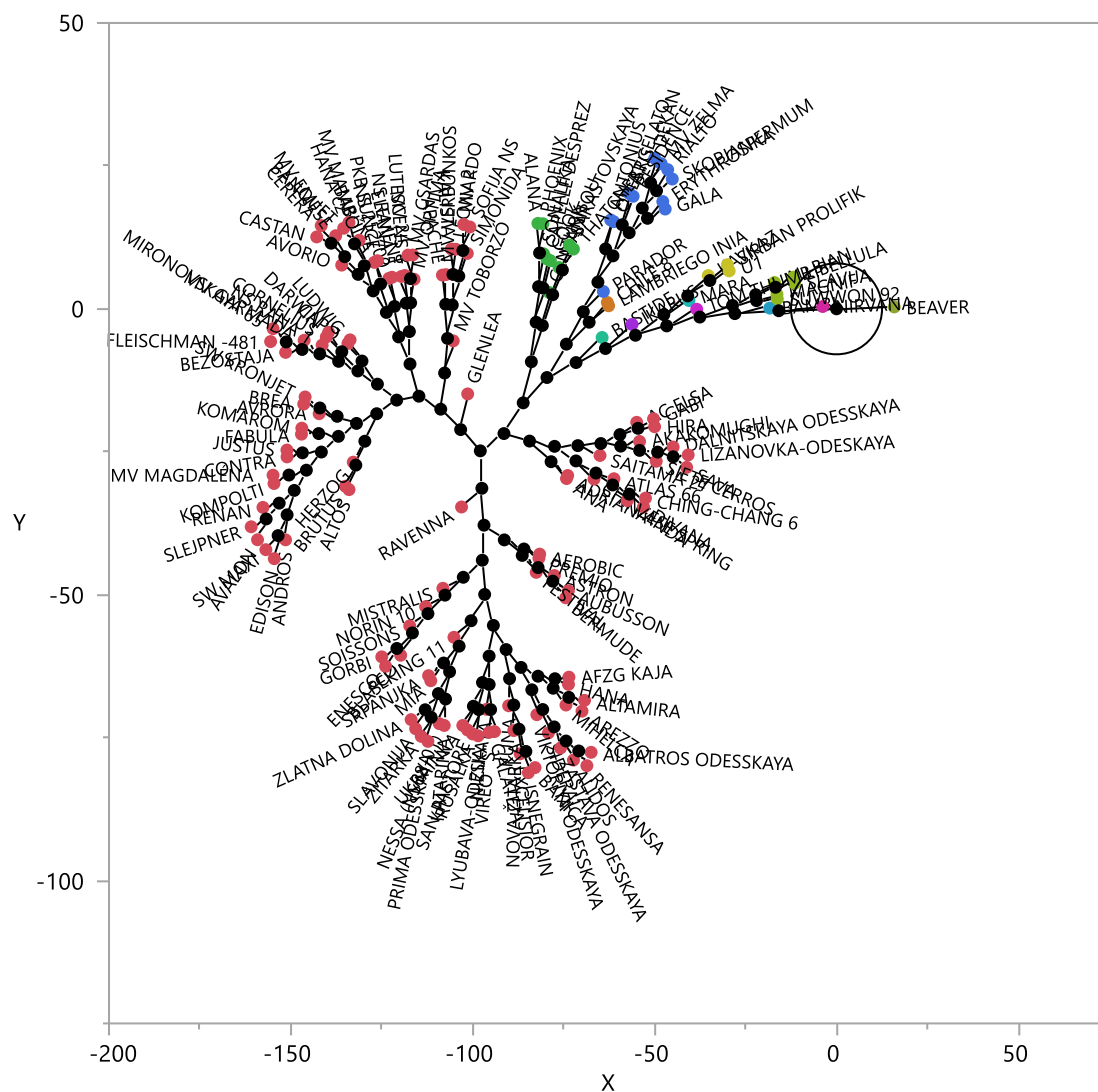
Tablica 24.b) Mješoviti model za razdoblje priznavanja

Svojstvo	Razdoblje priznavanja		Razlika	t vrijednost	Bonferroni Adj P
Prinos	1	2	-0,358	-1,81	0,4279
	1	3	-1,4555	-8,14	<.0001
	1	4	-1,5492	-8,05	<.0001
	2	3	-1,0975	-7,66	<.0001
	2	4	-1,1912	-7,45	<.0001
	3	4	-0,09369	-0,69	1
Masa 1000 zrna	1	2	-0,5564	-0,64	1
	1	3	-2,0775	-2,65	0,0491
	1	4	-2,4357	-2,89	0,0238
	2	3	-1,5212	-2,42	0,0937
	2	4	-1,8794	-2,69	0,0447
	3	4	-0,3582	-0,61	1
Hektolitar	1	2	-0,4179	-0,4	1
	1	3	-1,6081	-1,71	0,5271
	1	4	-1,3483	-1,33	1
	2	3	-1,1902	-1,58	0,6888
	2	4	-0,9304	-1,11	1
	3	4	0,2598	0,37	1
Vlaga	1	2	-0,02989	-0,22	1
	1	3	-0,09342	-0,77	1
	1	4	-0,1837	-1,4	0,972
	2	3	-0,06353	-0,65	1
	2	4	-0,1538	-1,41	0,9531
	3	4	-0,09026	-0,98	1
Broj dana do klasanja	1	2	-0,5991	-0,56	1
	1	3	-1,1204	-1,16	1
	1	4	-1,5859	-1,53	0,7571
	2	3	-0,5212	-0,68	1
	2	4	-0,9867	-1,15	1
	3	4	-0,4655	-0,64	1

3.8. Klaster analiza tijekom četverogodišnjeg ispitivanja

3.8.1. Grupiranje genotipova u vegetacijskoj 2013./2014. godini

Na temelju provedene klaster analize, u prvoj godini ispitivanja 2013/2014., 150 genotipova se raspodijelilo u 13 klastera (Grafikon 5). U klasteru jedan nalazilo se, najviše, 113 genotipova. Pojedinačnih klastera je bilo čak sedam. Najviši prosječni prinos zabilježen je u klasteru 5 i iznosio je 8,40 t/ha, u kojem se nalazi samo jedan genotip, Bastide. Najmanji prosječni prinos, 1,92 t/ha, je imao klaster 9 u kojemu se također nalazi samo jedan genotip, Tom Thumb. Najslićniji genotipova u prvoj godini ispitivanja su bili Albatros Odesskaya i Renesansa, Isengrain i Banica, te Albatros Odesskaya i Alidos (Tablica 26). Najrazličitiji genotip od svih u pokusu tijekom 2013./2014. godine je bio Beaver, a najviše se razlikovao od genotipa Nirvana, Suwwon 92 i Mara (26).



Grafikon 5. Constellation plot za vegetacijsku 2013./2014. godinu

Tablica 25. Prosjek klastera u vegetacijskoj 2013./2014. godini

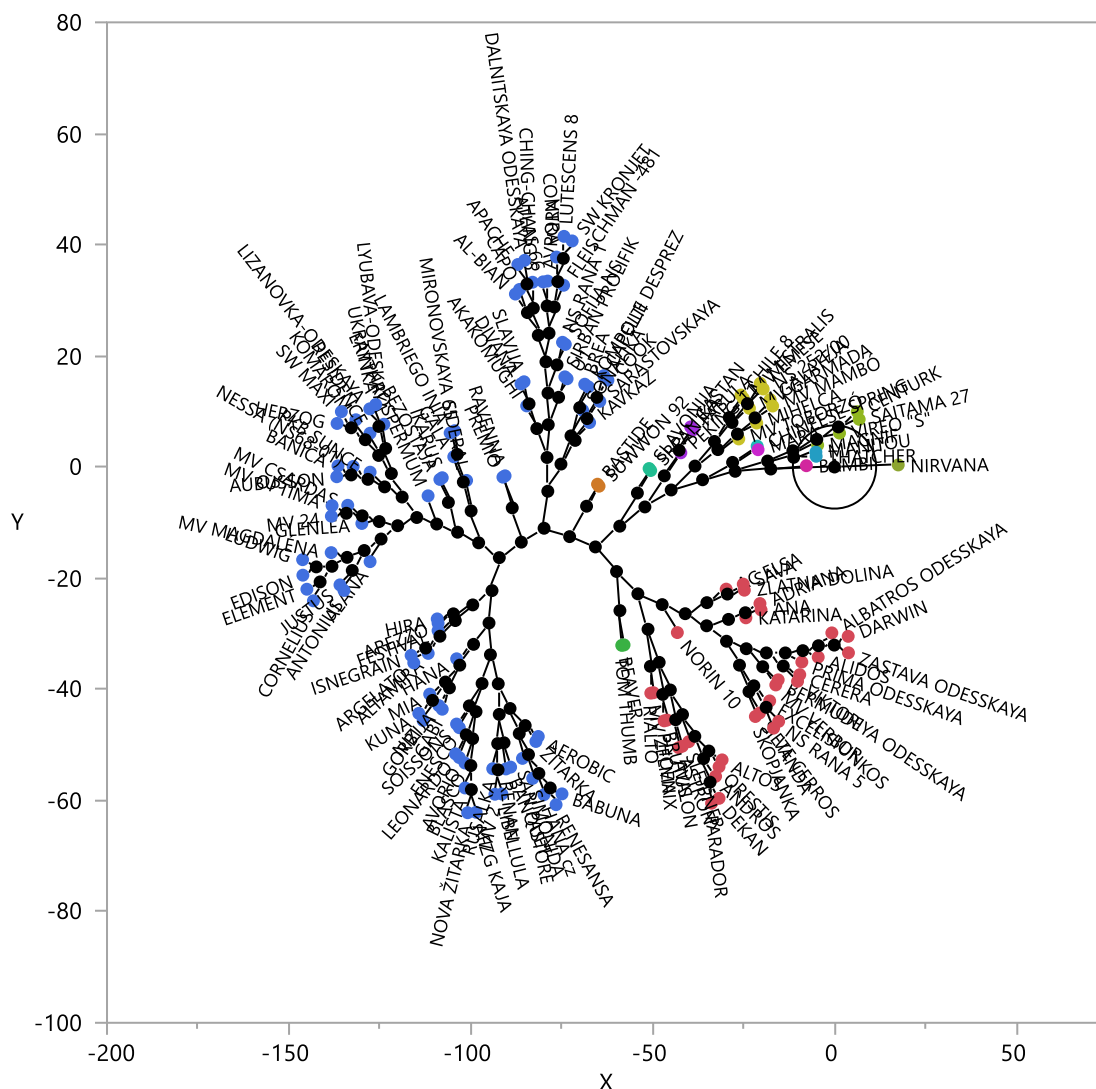
Klaster	Broj sorata	Visina	Duljina klasa	Broj klasića	Broj zrna po klasu	Masa 1000 zrna	Hektolitar	Vlaga	Prinos	Broj zrna po klasiću	Masa klasa	Masa zrna po klasu	Broj dana do klasanja
1	113	100,52	9,49	18,18	39,51	41,65	69,07	10,77	5,15	2,76	1,95	1,56	119,84
2	9	118,54	8,88	17,33	29,98	44,26	66,09	11,11	3,23	2,31	1,50	1,18	130,00
3	11	102,39	9,92	20,80	52,77	41,77	71,40	11,39	5,97	3,07	2,80	2,29	126,82
4	2	94,65	8,90	22,25	55,24	47,00	68,73	11,18	7,45	3,88	3,75	2,92	117,00
5	1	93,60	8,80	12,32	48,28	40,20	68,70	11,70	8,40	3,72	2,07	1,66	118,00
6	1	113,24	9,08	17,92	35,76	41,90	72,40	15,00	6,59	2,40	1,43	1,10	139,00
7	3	133,83	12,87	19,40	34,78	48,20	66,60	12,27	3,24	2,48	1,99	1,49	131,67
8	1	114,40	16,40	22,40	43,40	49,60	69,06	11,85	4,80	3,00	2,48	1,88	123,00
9	1	51,60	10,64	17,76	37,92	43,70	61,00	11,10	1,92	2,92	1,64	1,20	140,00
10	5	98,33	7,86	13,37	20,70	35,61	67,05	10,73	3,23	2,01	0,83	0,63	116,60
11	1	115,00	4,20	19,76	53,92	31,80	56,50	9,80	2,17	3,20	1,74	1,41	136,00
12	1	132,60	14,32	19,15	32,08	57,70	40,10	13,50	4,08	2,15	2,34	1,76	139,00
13	1	84,80	8,72	18,56	35,92	42,30	62,30	10,40	7,90	2,72	1,67	2,10	140,00

Tablica 26. Različnost genotipova na temelju koeficijenta sličnosti u 2013./2014. godini

Genotip	Genotip	Koeficijent sličnosti
ALBATROS ODESSKAYA	RENEŠANSA	0,697856752
ISNEGRAIN	BANICA	1,075475868
ALBATROS ODESSKAYA	ALIDOS	1,090370975
HANA	AFZG KAJA	1,144782313
ALBATROS ODESSKAYA	ZASTAVA ODESSKAYA	1,211516095
ALIDOS	SIDERAL	1,263541811
VIREO "S"	GALATEJA	1,281632324
ALIDOS	RENEŠANSA	1,287246758
ALIDOS	ZASTAVA ODESSKAYA	1,313477804
HANA cz	BANQUET	1,327751762
BEAVER	NIRVANA	15,04576514
BEAVER	SUWWON 92	14,79454451
BEAVER	MARA	14,27949935
BEAVER	SIRBAN PROLIFIK	14,21365245
BEAVER	LAMBRIEGO INIA	14,1937431
BEAVER	CHILE 8	14,17690115
BEAVER	MAGNIF	14,15148422
BEAVER	CENTURK	14,01575997
BEAVER	SAITAMA 27	13,79929075
BEAVER	BAMBI	13,78586665

3.8.2. Grupiranje genotipova u vegetacijskoj 2014./2015. godini

U drugoj godini ispitivanja 2014/2015., također se grupiralo 13 klastera (Grafikon 6). Najviše genotipova se grupiralo u klasteru 3 dok je pojedinačnih klastera bilo četiri. Najviši prinos je bilo u klasteru 5 pri čemu je prosjek klastera iznosio 8,40 t/ha. U klasteru 5 su grupirani genotip Srpanjka s prinosom 9,43 t/ha i genotip Slavonija s prinosom od 7,93 t/ha. Najmanji prinos od 5,15 t/ha je obilježje klastera 8 u kojemu se nalazi jedan genotip, Chinese Spring (Tablica 27.). Najslikniji genotipovi u drugoj godini ispitivanja su bili Renesansa i Babuna, Parador i Dekan, te Element i Cornelius. Najrazličitiji genotip je bila Nirvana, a najviše se razlikovala od genotipova Magnif, Centurk i Srpanjka (Tablica 28).



Grafikon 6. *Constellation* plot za vegetacijsku 2014./2015. godinu

Tablica 27. Prosjek klastera u vegetacijskoj 2014./2015. godini

Klaster	Broj sorata	Visina	Duljina klasa	Broj klasića	Broj zrna po klasu	Masa 1000 zrna	Hektolitar	Vlaga	Prinos	Broj zrna po klasiću	Masa klasa	Masa zrna po klasu	Broj dana do klasanja
1	33	89,24	9,22	19,06	49,85	42,17	63,86	12,34	8,05	3,19	2,54	2,04	130,33
2	2	64,22	10,04	19,48	49,12	36,25	55,65	11,20	6,82	3,18	2,37	1,75	127,00
3	89	94,85	8,70	17,52	39,76	45,87	69,61	12,77	8,15	2,82	2,15	1,73	130,64
4	2	75,13	8,80	17,30	49,28	38,05	70,60	13,90	7,96	3,00	2,33	1,88	140,00
5	2	66,44	7,42	17,24	43,22	38,70	71,05	14,40	8,68	3,38	1,92	1,60	123,50
6	3	101,89	13,56	16,56	36,65	40,63	71,20	12,98	7,96	2,83	1,86	1,47	129,33
7	9	89,51	9,60	17,04	40,84	56,94	73,26	13,62	8,41	3,34	2,64	2,17	126,56
8	1	111,24	12,12	21,20	47,76	44,80	54,20	11,80	5,15	2,84	2,92	2,38	120,00
9	1	101,04	16,77	20,24	50,88	43,30	65,20	12,50	6,86	3,08	2,76	2,03	133,00
10	4	90,49	7,36	14,53	32,30	37,38	71,23	13,75	6,33	2,20	1,43	1,14	128,25
11	2	113,58	8,42	17,52	32,26	34,15	59,30	13,25	5,26	2,06	1,17	0,97	129,00
12	1	98,12	3,52	18,88	56,84	33,60	53,20	12,10	4,57	4,44	2,25	1,83	136,00
13	1	109,44	14,32	21,20	44,28	56,00	33,50	13,03	5,36	2,40	3,18	2,21	140,00

Tablica 28. Različnost genotipova na temelju koeficijenta sličnosti u 2014./2015. godini

Genotip	Genotip	Koeficijent sličnosti
RENESANSA	BABUNA	0,746326794
PARADOR	DEKAN	1,150510053
ELEMENT	CORNELIUS	1,206246673
SW MAXI	HERZOG	1,300872149
ORESTIS	ALTOS	1,315736007
SW KRONJET	LUTESCENS 8	1,320392667
LUDWIG	EDISON	1,320496633
BANICA	AUBUSSON	1,325889724
SW MAXI	EDISON	1,360107485
UKRAINKA	LIZANOVKA-ODESKAYA	1,373871464
NIRVANA	MAGNIF	17,66654541
NIRVANA	CENTURK	16,66047211
NIRVANA	SRPANJKA	16,55897231
NIRVANA	THATCHER	16,33541487
NIRVANA	SAITAMA 27	16,30101581
NIRVANA	VIREO "S"	16,17619658
NIRVANA	BAMBI	16,03720164
NIRVANA	ENESCO	15,99033697
NIRVANA	SOISSONS	15,93142372
NIRVANA	AKAKOMUGHI	15,80715269

Tablica 29. Prosjek klastera u vegetacijskoj 2015./2016. godini

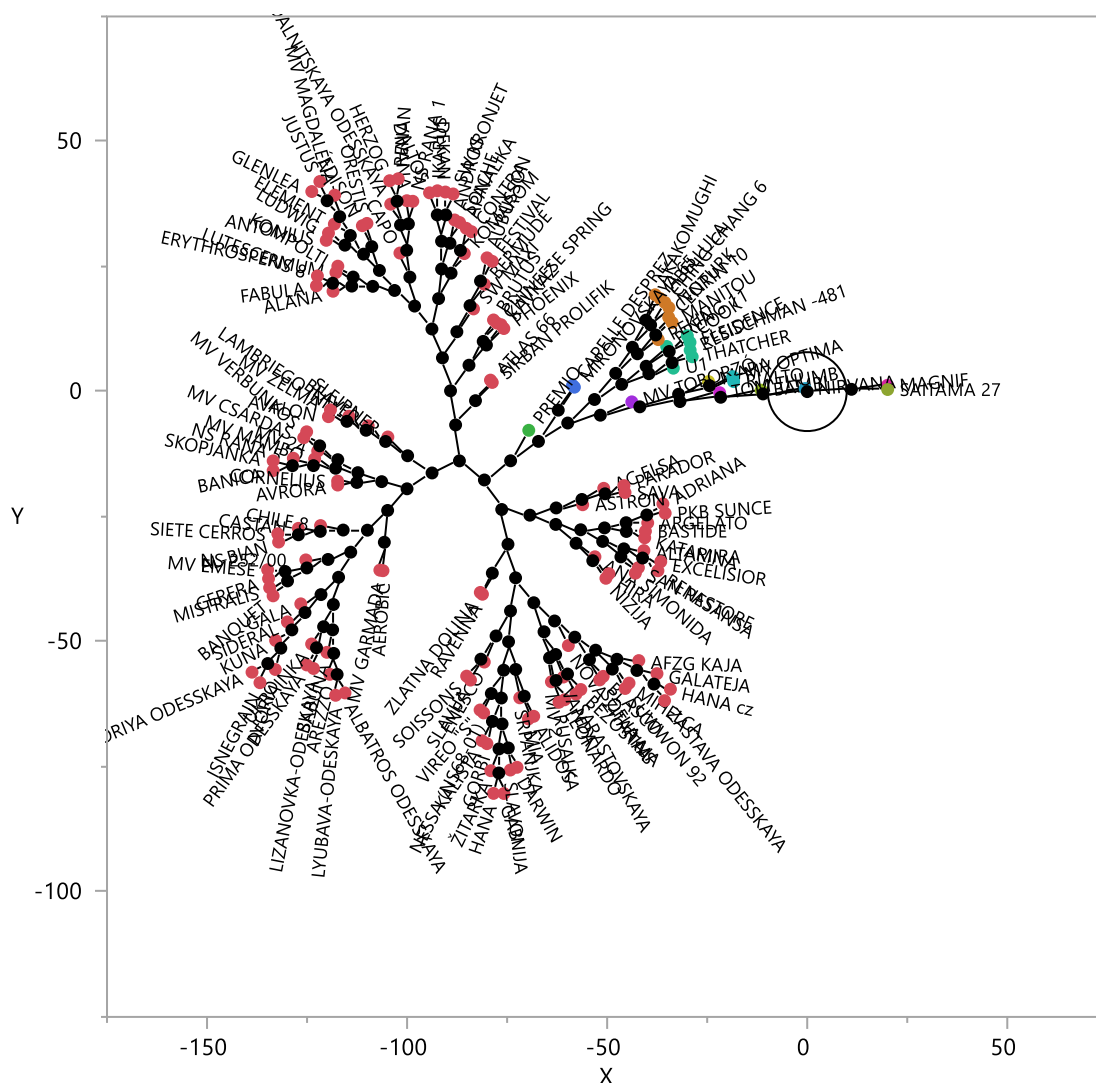
Klaster	Broj sorata	Visina	Duljina klasa	Broj klasića	Broj zrna po klasu	Masa 1000 zrna	Hektolitar	Vlaga	Prinos	Broj zrna po klasiću	Masa klasa	Masa zrna po klasu	Broj dana do klasanja
1	24	106,48	9,60	18,70	48,27	44,14	67,73	11,05	7,95	3,21	2,68	2,20	138,79
2	98	100,96	8,55	16,00	37,92	47,86	72,95	11,35	7,82	3,01	2,25	1,84	128,21
3	2	78,06	9,02	14,72	38,44	44,25	55,70	10,20	7,40	3,14	1,99	1,58	148,00
4	2	77,04	7,48	17,72	45,30	47,15	76,50	12,30	3,95	3,54	2,73	2,24	126,50
5	2	99,68	7,76	14,20	30,72	38,20	60,55	10,50	4,94	2,46	1,34	1,08	114,00
6	13	132,24	8,89	17,14	33,19	40,06	69,00	10,98	5,49	2,61	1,75	1,39	131,31
7	1	151,32	11,24	14,68	23,76	45,40	58,40	10,30	4,99	2,00	1,18	0,88	132,00
8	3	114,21	8,91	16,92	33,96	48,95	56,23	11,83	8,46	2,08	1,67	1,34	140,67
9	1	90,96	7,80	14,36	33,28	42,00	85,30	7,30	9,13	2,80	1,66	1,38	129,00
10	1	50,96	11,32	20,88	43,24	30,50	50,70	10,20	5,79	3,44	2,39	1,78	151,00
11	1	104,56	13,52	21,16	60,96	45,70	76,70	12,30	5,31	3,80	3,40	2,61	138,00
12	1	123,96	4,00	20,76	63,36	28,00	69,80	11,10	5,49	4,32	1,92	1,55	141,00
13	1	78,24	5,92	12,48	18,04	27,30	74,50	11,40	4,45	2,00	0,65	0,49	148,00

Tablica 30. Različitość genotipowa na temelju koeficijenta sličnosti u 2015./2016. godini

Genotip	Genotip	Koeficijent sličnosti
UKRAINKA	LYUBAVA ODESSKAYA	0,734347612
KOMAROM	FABULA	1,169304685
HERZOG	CONTRA	1,227328622
ANA	ADRIANA	1,262306017
PREMIO	AEROBIC	1,276858063
ORESTIS	CONTRA	1,289476032
SOFIJA NS	RENEŠANS	1,302628344
ZLATNA DOLINA	SAVA	1,313949612
LYUBAVA ODESSKAYA	ALBATROS ODESSKAYA	1,422859843
SOFIJA NS	MV 2	1,428260443
MAGNIF	MARA	14,22578604
MAGNIF	LUDWIG	13,27589973
MAGNIF	LAMBRIEGO INIA	12,71801369
AKAKOMUGHI	MARA	12,15565846
MAGNIF	MISTRALIS	12,07704312
MAGNIF	SKOPJANKA	11,94414727
MAGNIF	MV MAMBÓ	11,7831852
MAGNIF	MV CSARDAS	11,74274736
MAGNIF	BRUTUS	11,71528207

3.8.4. Grupiranje genotipova u vegetacijskoj 2016./2017. godini

Trinaest klastera se grupirano u četvrtoj godini ispitivanja 2016./2017. (Grafikon 8), pri čemu je najveći broj sorata pripada klasteru 1, njih čak 125, dok je pojedinačnih klastera bilo osam. Najviši prinos utvrđen je u klasteru 2 gdje se grupirao jedan genotip (Premio) s prinosom od 10,42 t/ha. Najmanji prinos od 3,01 t/ha je imao klaster 13 kojemu pripada genotip Saitama (Tablica 31). Najsličniji genotipovi u četvrtoj godini ispitivanja su bili Lutescens 8 i Fabula, Albatros Odesskaya i Lyubava Odesskaya, Prima Odesskaya i Lizanovka Odesskaya. Najrazličitiji genotipovi su bili Magnif i Rialto, Magnif i MV Optima, te Saitama 27 i Rialto (Tablica 32).



Grafikon 8. Constellation plot za vegetacijsku 2016./2017. godinu

Tablica 31. Prosjek klastera u vegetacijskoj 2016./2017. godini

Klaster	Broj sorata	Visina	Duljina klasa	Broj klasića	Broj zrna po klasu	Masa 1000 zrna	Hektolitar	Vlaga	Prinos	Broj zrna po klasiću	Masa klasa	Masa zrna po klasu	Broj dana do klasanja
1	125	98,10	9,00	17,89	48,64	45,93	72,69	11,72	8,19	3,33	2,83	2,32	130,51
2	1	85,04	6,80	14,60	43,40	48,70	75,90	11,90	10,42	3,96	2,70	2,25	135,00
3	2	125,28	9,50	18,38	47,70	52,20	54,10	10,80	7,79	3,08	2,81	2,34	138,00
4	7	114,89	8,09	17,39	45,43	39,13	72,93	12,00	6,21	2,93	2,31	1,84	127,57
5	6	129,32	9,41	16,61	35,25	42,67	68,33	11,20	6,92	2,55	1,92	1,52	133,33
6	1	91,12	8,52	14,92	31,40	59,30	65,40	12,00	8,56	2,40	2,50	1,94	122,00
7	1	108,84	12,96	23,88	67,48	42,80	65,30	11,40	6,98	3,12	3,42	2,63	135,00
8	2	96,80	10,60	23,04	75,54	49,50	75,95	12,10	9,53	3,92	4,14	3,39	135,00
9	1	51,00	10,92	19,40	51,08	35,40	55,70	10,40	5,56	4,08	2,60	2,00	149,00
10	1	127,72	4,32	20,64	74,16	33,10	70,20	11,00	6,14	4,12	2,91	2,45	136,00
11	1	138,00	12,72	19,36	33,20	58,70	56,70	12,80	4,30	2,08	2,68	2,06	139,00
12	1	93,16	7,80	15,28	23,52	33,00	58,00	11,00	5,20	2,00	1,03	0,82	147,00
13	1	81,64	6,88	15,12	39,88	36,80	61,60	11,70	3,01	2,24	1,75	1,41	118,00

Tablica 32. Različnost genotipova na temelju koeficijenta sličnosti u 2016./2017. godini

Genotip	Genotip	Koeficijent sličnosti
LUTESCENS 8	FABULA	1,266378882
ALBATROS ODESSKAYA	LYUBAVA ODESSKAYA	1,359323633
PRIMA ODESSKAYA	LIZANOVKA ODESSKAYA	1,38329432
ZASTAVA ODESSKAYA	HANA cz	1,415135028
JUSTUS	GLENLEA	1,431889608
ALBATROS ODESSKAYA	AREZZO	1,44447364
ALBATROS ODESSKAYA	UKRAINKA	1,458160167
HANA	GABI	1,467426182
MV VERBUNKOS	MV CSARDAS	1,469533007
JUSTUS	MV MAGDALÉNA	1,473590518
MAGNIF	RIALTO	14,05426598
MAGNIF	MV OPTIMA	13,82719651
SAITAMA 27	RIALTO	12,91454393
MAGNIF	SKOPJANKA	12,07669028
SAITAMA 27	MV OPTIMA	11,93052573
MAGNIF	NS RANA 5	11,69241254
NIRVANA	BAMBI	11,48855352
MAGNIF	MARA	11,4603923
RIALTO	COOK	11,45644593

3.9. Analiza glavnih komponentata – PC analiza

Multivarijantna analiza (Multivariate analysis – MVA) se koristi kod praćenja većeg broja svojstava na koja imaju utjecaj različite interakcije i međuzavisnosti. Analiza glavnih komponentata (Principal component analysis – PCA) je jedna od metoda MVA te se najčešće koristi prilikom sažimanja podataka za bolju i jasniju interpretaciju rezultata gdje određene varijable promatrane pojedinačno ne pružaju dovoljno informacija za kvalitetan znanstveni zaključak. Definirana je kao metoda koja smanjuje kompleksnost ispitivanja većeg broja svojstava stvaranjem manjeg broja glavnih komponenti (Lever i sur., 2017.). Za učinkovitu PCA analizu, osim što je potrebna jaka pozitivna ili jaka negativna korelacija izvornih varijabli, neophodna je i normalna raspodjela podataka. Analiza glavnih komponentata ili PC analiza korištena je kao metoda multivarijantne statistike kojom se prikazuju podatci u svrhu pronalaženja i jednostavnije vizualizacije i grafičkog prikaza sličnosti i različitosti.

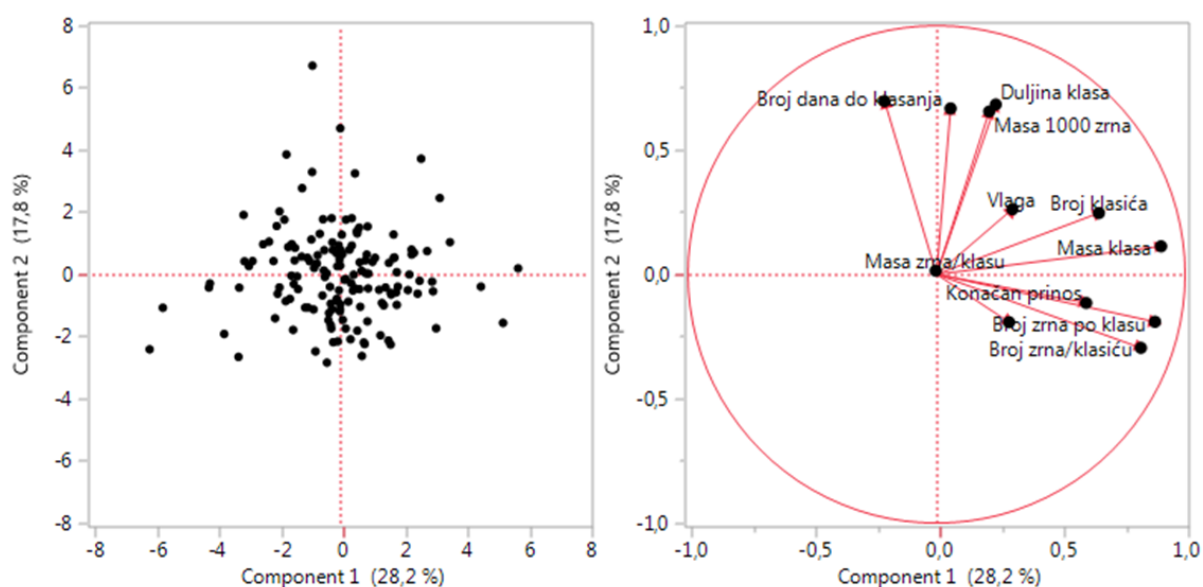
Na temelju provedene PC analize rezultati ukazuju da su prve četiri komponente u sve četiri godine ispitivanja imale svojstvenu vrijednost veću od 1 te su bile statistički značajne. Prve četiri komponente objašnjavaju 68,026 % od ukupne varijabilnosti između 150 genotipova u prvoj godini ispitivanja. Prva komponenta (PC 1) obuhvaća 28,155 % ukupne varijabilnosti, a najviše doprinose svojstva masa klasa, broj zrna po klasu i broj zrna po klasiću. Druga komponenta (PC 2) obuhvaća 17,847 % ukupne varijabilnosti, te su za nju najviše vezana svojstva visina, duljina klasa, broj dana do klasanja i masa 1000 zrna. Treća komponenta (PC 3) obuhvaća 12,024 % ukupne varijabilnosti, a najviše doprinose svojstva vlaga, hektolitar, prinos i broj klasića. Četvrta komponenta (PC 4) obuhvaća 10,001 % ukupne varijabilnosti, te su za nju najviše vezana svojstva masa zrna po klasu, broj dana do klasanja i hektolitar (Tablica 33, 34, Grafikon 9).

Tablica 33. Svojsvena vrijednost za glavne sastavnice u vegetacijskoj 2013./2014. godini

	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4
Svojsvena vrijednost	3,3786	2,1416	1,4428	1,2002
Postotni udio	28,155	17,847	12,024	10,001
Ukupni postotni udio	28,155	46,001	58,025	68,026

Tablica 34. Pojedinačni utjecaji varijabli na glavne sastavnice u vegetacijskoj 2013./2014. godini

Svojstva	Svojstveni vektori			
	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4
Visina	1,29886	22,64829	3,92789	4,18877
Duljina klasa	1,67846	21,78824	0,00049	1,38306
Broj klasića	12,62174	2,8399	12,70485	0,0796
Broj zrna po klasu	22,85783	1,70177	5,45889	0,00001
Masa 1000 zrna	1,32784	20,01595	3,74932	0,08116
Hektolitar	2,5204	1,72774	24,87855	9,52133
Vlaga	2,75425	3,20633	31,20588	0,50859
Prinos	10,71372	0,61544	14,75893	6,32631
Broj zrna/klasiću	19,99832	4,08028	0,59344	0,0002
Masa klasa	24,13414	0,59564	2,13444	0,86578
Masa zrna/klasu	0,0004	0,0101	0,23267	65,98262
Broj dana do klanja	0,09403	20,77034	0,35465	11,06256



Grafikon 9. BiPlot prve (PC 1) i druge (PC 2) komponente i pripadajućih vektora u vegetacijskoj 2013./2014.

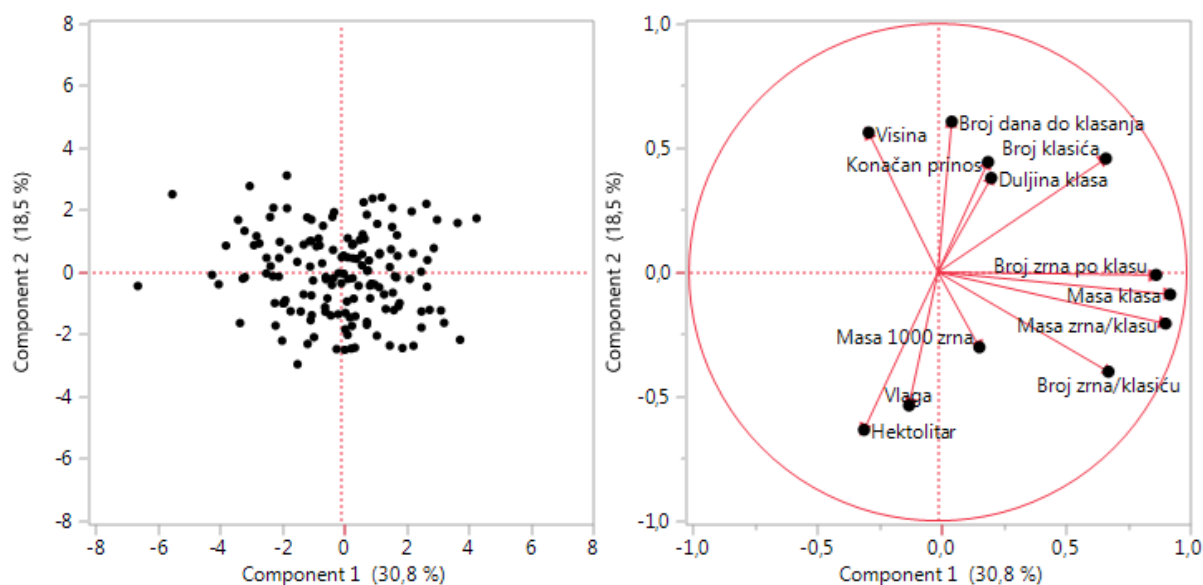
U drugoj godini ispitivanja prve četiri komponente obuhvaćaju 71,489 % varijabilnosti. Prva komponenta (PC 1) obuhvaća 30,807 % ukupne varijabilnosti, a najviše doprinose svojstva masa klasa, masa zrna po klasu, broj zrna po klasiću i broj klasića. Druga komponenta (PC 2) obuhvaća 18,522 % ukupne varijabilnosti, te su za nju najviše vezana svojstva hektolitar, broj dana do klasanja, visina i vlaga. Treća komponenta (PC 3) obuhvaća 13,551 % od ukupne varijabilnosti, a najviše doprinose dva svojstva masa 1000 zrna i prinos. Četvrta komponenta (PC 4) obuhvaća 8,609 % ukupne varijabilnosti, te su za nju najviše vezana svojstva prinos, hektolitar i visina (Tablica 35, 36, Grafikon 10).

Tablica 35. Svojstvena vrijednost za glavne sastavnice u vegetacijskoj u 2014./2015. godini

	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4
Svojstvena vrijednost	3,6968	2,2227	1,6261	1,0331
Postotni udio	30,807	18,522	13,551	8,609
Ukupni postotni udio	30,807	49,329	62,88	71,489

Tablica 36. Pojedinačni utjecaji varijabli na glavne sastavnice u vegetacijskoj 2014./2015. godini

Svojstva	Svojstveni vektori			
	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4
Visina	2,09755	14,20655	8,59689	16,80192
Duljina klasa	1,2404	6,46842	13,5833	0,4685
Broj klasića	12,31698	9,39731	0,39968	2,58158
Broj zrna po klasu	20,7881	0,00545	6,81118	0,00002
Masa 1000 zrna	0,74724	4,09677	36,22141	0,76286
Hektolitar	2,38846	18,08544	3,80556	21,1218
Vlaga	0,36533	12,91594	9,85802	8,32127
Prinos	1,09583	8,83482	11,9169	40,98528
Broj zrna/klasiću	12,69692	7,20582	2,88967	0,1384
Masa klasa	23,55195	0,36115	3,26202	0,51717
Masa zrna/klasu	22,62831	1,91949	2,5118	1,21318
Broj dana do klasanja	0,08292	16,50285	0,14358	7,08802



Grafikon 10. BiPlot prve (PC 1) i druge (PC 2) komponente i pripadajućih vektora u vegetacijskoj 2014./2015.

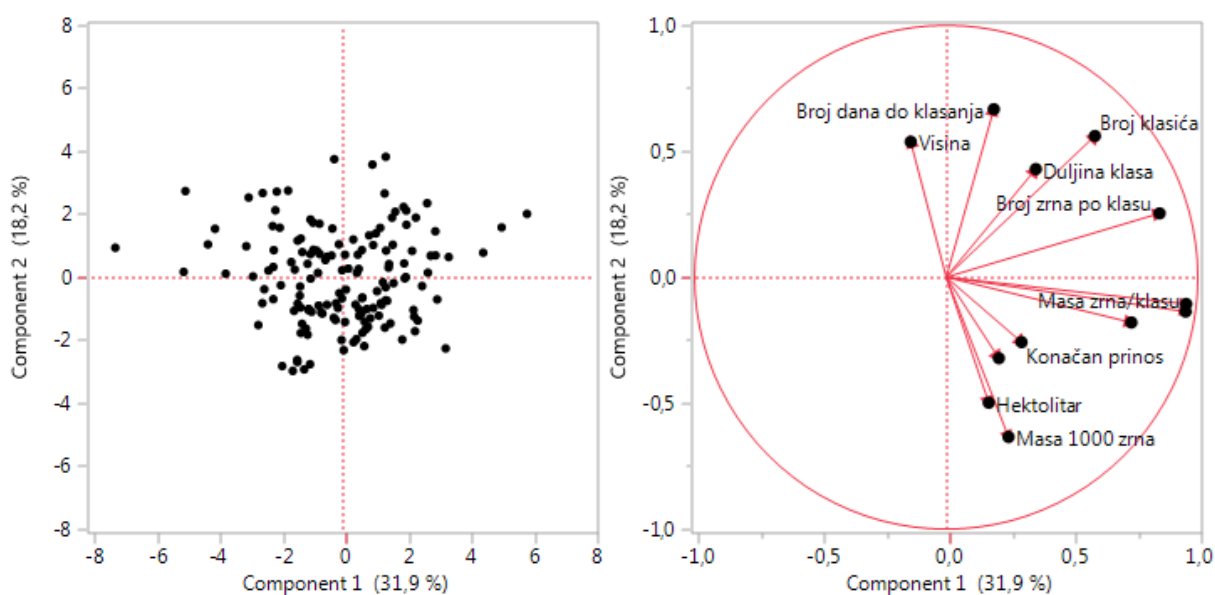
Prve četiri komponente u trećoj godini ispitivanja objašnjavaju 72,541 % varijabilnosti između 150 genotipova. Prva komponenta (PC 1) obuhvaća 31,883 % ukupne varijabilnosti, a najviše doprinose svojstva masa klasa, masa zrna po klasu, broj zrna po klasu i broj zrna po klasiću. Druga komponenta (PC 2) obuhvaća 18,153 % ukupne varijabilnosti te su za nju najviše vezana svojstva broj dana do klasanja, masa 1000 zrna, broj klasića i visina biljke. Treća komponenta (PC 3) obuhvaća 12,415 % ukupne varijabilnosti, a najviše doprinose sljedeća svojstva: vlaga, visina biljke i duljina klasa. Četvrta komponenta (PC 4) obuhvaća 10,09 % ukupne varijabilnosti te su za nju najviše vezana svojstva prinos, masa 1000 zrna, hektolitar i vlaga zrna (Tablica 37, 38, Grafikon 11).

Tablica 37. Svojstvena vrijednost za glavne sastavnice u vegetacijskoj u 2015./2016. godini

	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4
Svojstvena vrijednost	3,826	2,1783	1,4898	1,2108
Postotni udio	31,883	18,153	12,415	10,09
Ukupni postotni udio	31,883	50,036	62,451	72,541

Tablica 38. Pojedinačni utjecaji varijabli na glavne sastavnice u vegetacijskoj 2015./2016. godini

Svojstva	Svojstveni vektori			
	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4
Visina	0,522	13,25866	18,13836	2,31862
Duljina klasa	3,31052	8,45845	17,6929	9,29019
Broj klasića	9,10956	14,42599	0,43014	2,93335
Broj zrna po klasu	18,77873	2,94759	2,27731	3,42699
Masa 1000 zrna	1,59685	18,45142	8,50703	19,91689
Hektolitar	0,74547	11,39294	12,6315	16,22411
Vlaga	1,14141	4,74796	29,94523	14,88692
Prinos	2,33779	3,05132	0,42975	26,87972
Broj zrna/klasiću	14,14176	1,48342	9,22149	2,52838
Masa klasa	23,75342	0,51799	0,00963	0,69011
Masa zrna/klasu	23,63008	0,85603	0,01177	0,85432
Broj dana do klasanja	0,93242	20,40825	0,7049	0,05042



Grafikon 11. BiPlot prve (PC 1) i druge (PC 2) komponente i pripadajućih vektora u vegetacijskoj 2015./2016.

U četvrtoj godini ispitivanja prve četiri komponente obuhvaćaju 70,353 % varijabilnosti. Prva komponenta (PC 1) obuhvaća 30,751 % ukupne varijabilnosti, a najviše doprinose svojstva masa klasa, masa zrna po klasu i broj zrna po klasu. Druga komponenta obuhvaća 17,143 % ukupne varijabilnosti, te su za nju najviše vezana svojstva broj dana do klasanja, broj klasića i duljina klasa. Treća komponenta obuhvaća 12,637 % ukupne varijabilnosti, a najviše doprinose

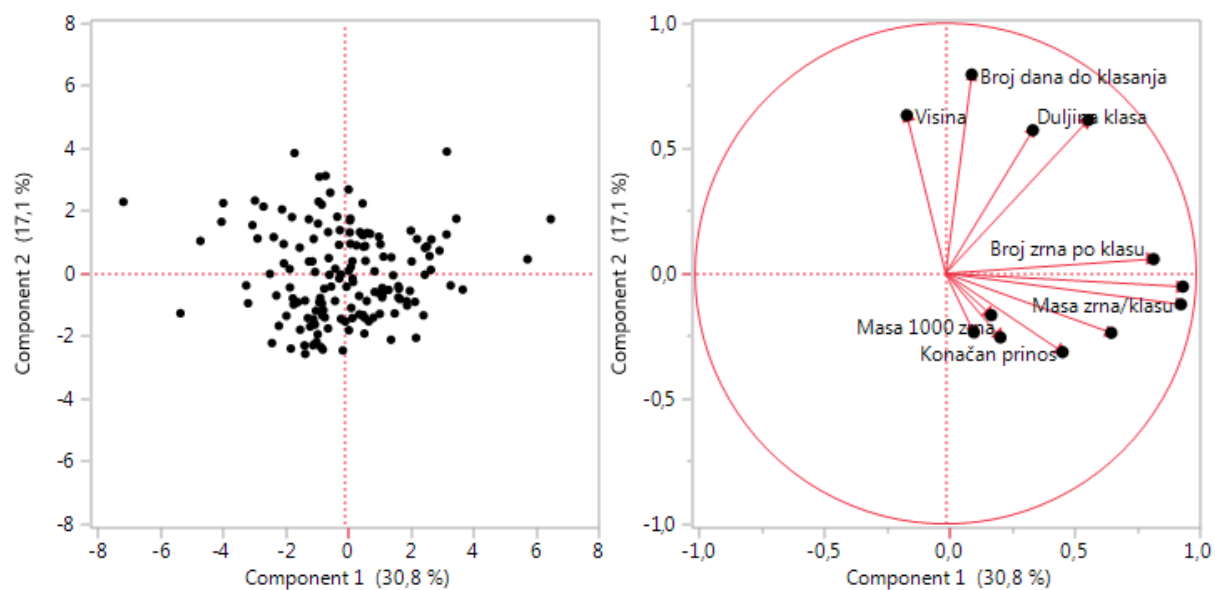
svojstva masa 1000 zrna i visina. Četvrta os obuhvaća 9,822 % ukupne varijabilnosti te su za nju najviše vezana dva svojstva vlaga zrna i hektolitar (Tablica 39, 40, Grafikon 12).

Tablica 39. Svojstvena vrijednost za glavne sastavnice u vegetacijskoj u 2016./2017. godini

	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4
Svojstvena vrijednost	3,6901	2,0571	1,5165	1,1786
Postotni udio	30,751	17,143	12,637	9,822
Ukupni postotni udio	30,751	47,894	60,531	70,353

Tablica 40. Pojedinačni utjecaji varijabli na glavne sastavnice u vegetacijskoj 2016./2017. godini

Svojstva	Svojstveni vektori			
	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4
Visina	0,65296	19,402	17,54796	0,13192
Duljina klasa	3,274	15,91653	7,21405	2,9595
Broj klasića	8,78337	18,26776	0,2075	4,93425
Broj zrna po klasu	18,63122	0,16076	9,35734	1,68502
Masa 1000 zrna	1,28619	3,1676	38,49058	15,5066
Hektolitar	0,89246	1,34528	10,4467	33,12702
Vlaga	0,34023	2,67702	6,62244	34,64898
Prinos	5,88898	4,78467	0,30187	1,68758
Broj zrna/klasiću	11,82692	2,72285	5,64258	0,65225
Masa klasa	24,26247	0,13353	1,02312	2,03814
Masa zrna/klasu	23,87015	0,73691	0,73197	2,02236
Broj dana do klasanja	0,29104	30,68509	2,4139	0,60639



Grafikon 12. BiPlot prve (PC 1) i druge (PC 2) komponente i pripadajućih vektora u vegetacijskoj 2016./2017.

3.10. Analiza ocjena DUS ispitivanja

Prema UPOV vodiču za ispitivanje pšenice (UPOV TG 3/11) svaki genotip je definiran s 22 svojstva koji su temelj za izvođenje ispitivanja različitosti, ujednačenosti i postojanosti odnosno DUS ispitivanja. U Tablicama 41a, 41b, 41c i 41d prikazane su učestalosti ocjena za svako promatrano svojstvo. Za svojstvo 2, tip busanja, najviše, čak 56 % genotipova je imalo ocjenu 3, semierektum, 26 % genotipova je imalo ocjenu 4, semierektum do prijelazni tip busanja dok je samo jedan genotip, ili 0,67 % imao ocjenu 6, prijelazni do semiprostatum tip. Za svojstvo 4., frekvencija biljaka s povijenim listom zastavičarom, ocjene su bile pravilnije raspoređene pa se tako ocjena 4, niska do srednja, ističe s najmanjim brojem genotipa, samo 2,67 %. Ocjenu 9, vrlo visoka, imalo je 5,33 % genotipova, dok je ocjenu 2, vrlo niska do niska, imalo 8 % genotipova uključenih u ispitivanje. Rano vrijeme klasanja kada je prvi klasić vidljiv na 50% klasova imalo je najviše genotipova, čak 32,67 % dok je kasno vrijeme klasanja odnosno ocjenu 7, imalo je 13,33 % genotipova. Za svojstvo 6, voštana presvlaka na rukavcu lista zastavičara, 21,33 % genotipova je imalo srednju do jaku voštanost, dok je 2 % genotipova imalo ocjenu 1, tj. vrlo slabu voštanu prevlaku. Analizom svojstva pod brojem 7 koje se odnosi na voštanost klasa, vidljivo je da srednje do jaku voštanost klasa je imalo 28,67 % genotipova, a 1,33 % ih je imalo vrlo jaku voštanost klasa. Za svojstvo broj 8, voštana prevlaka vrata, najveći postotak genotipova (26%) je imao ocjenu 6, dok je u najmanjeg broja genotipova (samo 5) utvrđena ocjena 1. Analiza dalje promatranih svojstava pokazala je da je najviše genotipova bilo srednje visine (52), dok je najmanje vrlo kratkih (1) i vrlo visokih (1). Najčešća ocjena debljine slame na presjeku je bila 3 (tanka,) u čak 80,67 % genotipova. Fusiform forma klasa u profilu je utvrđena u 78 % genotipova, dok je najčešća ocjena za gustoću klasa bila 4, rijedak do srednje gust (72 genotipa). Dugi klas utvrđen je samo kod 0,67 % genotipova, a kratak do srednji klas kod 31,33 % genotipova. Pljevice je imalo 60,67 % genotipova, osje 38 %, a samo dva (1,33 %) genotipa nije imalo ni osje niti pljevice. Najčešća duljina osja ili produžetka pljevica je bila kratka (30,67 %). Vrlo jaka dlakavost konveksne površine rahis segmenta utvrđena je kod 55,33 % genotipova. Srednju širinu ramena donje pljeve je imalo 26,67 % genotipova, a kod većine genotipova (43) je oblik ramena bio ravan. Svojstvo pod brojem 20, duljina vrha donje pljeve, je najvarijabilnije mjereno svojstvo te su zastupljene sve ocjene. Blago povijen oblik vrha donje pljeve je imalo 55,33 % genotipova, dok je stupanj unutrašnjih dlačica na donjoj pljevi slab na čak 80,67 % genotipova. Crvenu boju zrna je imalo 64 % genotipova, a 36 % ih je bilo bijele boje zrna. Svojstvo 26 - Sezonalni tip, nije korišteno u ovom istraživanju.

Tablica 41.a) Frekvencija DUS ocjena

Br.UPOV	Svojstvo	Opis	Ocjena	Apsolutna učestalost	Relativna učestalost %
2.	Biljka: tip busanja	Erektum do semierektum	2	20	13,33
		Semierektum	3	84	56
		Semierektum do prijelazni	4	39	26
		Prijelazni	5	6	4
		Prijelazni do semiprostratum	6	1	0,67
4.	Biljka: frekvencija biljaka sa povijenim listom zastavičarom	Odsutna ili vrlo niska	1	13	8,67
		Vrlo niska do niska	2	12	8
		Niska	3	10	6,67
		Niska do srednja	4	4	2,67
		Srednja	5	15	10
		Srednja do visoka	6	25	16,67
		Visoka	7	32	21,33
		Visoka do vrlo visoka	8	31	20,67
		Vrlo visoka	9	8	5,33
5.	Vrijeme klasanja (prvi klasić vidljiv na 50% klasova)	Vrlo rano	1	4	2,67
		Vrlo rano do rano	2	14	9,33
		Rano	3	49	32,67
		Rano do srednje	4	24	16
		Srednje	5	6	4
		Srednje do kasno	6	18	12
		Kasno	7	20	13,33
		Kasno do vrlo kasno	8	5	3,33
		Vrlo kasno	9	10	6,67
6.	List zastavičar: voštana prevlaka na rukavcu	Vrlo slaba	1	3	2
		Vrlo slaba do slaba	2	9	6
		Slaba	3	7	4,67
		Slaba do srednja	4	20	13,33
		Srednja	5	22	14,67
		Srednja do jaka	6	32	21,33
		Jaka	7	30	20
		Jaka do vrlo jaka	8	22	14,67
		Vrlo jaka	9	5	3,33
7.	Klas: voštanost	Odsutna ili vrlo slaba	1	3	2
		Vrlo slaba do slaba	2	6	4
		Slaba	3	13	8,67
		Slaba do srednja	4	17	11,33
		Srednja	5	29	19,33
		Srednja do jaka	6	43	28,67
		Jaka	7	29	19,33
		Jaka do vrlo jaka	8	8	5,33
		Vrlo jaka	9	2	1,33

Tablica 41.b) Frekvencija DUS ocjena

Br.UPOV	Svojstvo	Opis	Ocjena	Apsolutna učestalost	Relativna učestalost %
8.	Voštana prevlaka vrata	Odsutna ili vrlo slaba	1	5	3,33
		Vrlo slaba do slaba	2	6	4
		Slaba	3	9	6
		Slaba do srednja	4	15	10
		Srednja	5	24	16
		Srednja do jaka	6	39	26
		Jaka	7	30	20
		Jaka do vrlo jaka	8	14	9,33
		Vrlo jaka	9	8	5,33
9.	Biljka: visina(stabljika, klas, osje, i produžetci pljevica)	Vrlo kratka	1	1	0,67
		Kratka	3	4	2,67
		Kratka do srednja	4	30	20
		Srednja	5	52	34,67
		Srednja do visoka	6	39	26
		Visoka	7	19	12,67
		Visoka do vrlo visoka	8	4	2,67
		Vrlo visoka	9	1	0,67
10.	Slama: debljina stjenke na presjeku (na polovini između baze klasja i nodija ispod)	Vrlo tanka	1	11	7,33
		Vrlo tanka do tanka	2	1	0,67
		Tanka	3	121	80,67
		Srednja	5	17	11,33
11.	Klas: forma u profilu	Piramidalan	1	3	2
		Paralelan	2	28	18,67
		Semi-clavate	3	1	0,67
		Clavate	4	1	0,67
		Fusiform	5	117	78
12.	Klas: gustoća	Vrlo rijedak do rijedak	2	3	2
		Rijedak	3	27	18
		Rijedak do srednje gust	4	72	48
		Srednje gust	5	33	22
		Srednje gust do gust	6	6	4
		Gust	7	7	4,67
		Vrlo gust	9	2	1,33
13.	Klas: duljina (bez osja ili produžetaka pljevica)	Vrlo kratak	1	6	4
		Vrlo kratak do kratak	2	19	12,67
		Kratak	3	42	28
		Kratak do srednji	4	47	31,33
		Srednji	5	26	17,33
		Srednji do dug	6	6	4
		Dug	7	1	0,67
		Vrlo dug	9	3	2

Tablica 41.c) Frekvencija DUS ocjena

Br.UPOV	Svojstvo	Opis	Ocjena	Apsolutna učestalost	Relativna učestalost %
14.	Osje ili produžetak pljevica:proisutnost	Oboje odsutno	1	2	1,33
		Prisutne pljevice	2	91	60,67
		Prisutno osje	3	57	38
15.	Osje ili produžeci pljevica na vrhu klasa: duljina	Vrlo kratko	1	10	6,66
		Vrlo kratko do kratko	2	25	16,67
		Kratko	3	46	30,67
		Kratko do srednje	4	15	10
		Srednje	5	13	8,67
		Srednje do dugo	6	13	8,67
		Dugo	7	14	9,33
		Dugo do vrlo dugo	8	5	3,33
		Vrlo dugo	9	9	6
16.	Klas: boja	Bijela	1	137	91,33
		Obojana	2	13	8,67
17.	Vršni rahis segment: dlakavost konveksne površine	Odsutna ili vrlo slaba	1	3	2
		Vrlo slaba do slaba	2	2	1,33
		Slaba	3	11	7,33
		Slaba do srednja	4	10	6,67
		Srednja	5	10	6,67
		Srednja do jaka	6	12	8
		Jaka	7	11	7,33
		Jaka do vrlo jaka	8	8	5,33
		Vrlo jaka	9	83	55,33
18.	Donja pljeva: širina ramena (klasić u srednjoj trećini klasa)	Odsutna ili vrlo uska	1	6	4
		Vrlo usko do usko	2	9	6
		Uzak	3	22	14,67
		Uzak do srednji	4	13	8,67
		Srednji	5	40	26,67
		Srednji do široko	6	11	7,33
		Širok	7	33	22
		Široko do vrlo široko	8	9	6
		Vrlo široko	9	7	4,67

Tablica 41.d) Frekvencija DUS ocjena

Br.UPOV	Svojstvo	Opis	Ocjena	Apsolutna učestalost	Relativna učestalost %
19.	Donja pljeva: oblik ramena (kao za 18.)	Nagnut	1	16	10,67
		Nagnut do blago nagnut	2	3	2
		Blago nagnut	3	36	24
		Blago nagnut do ravan	4	7	4,67
		Ravan	5	43	28,67
		Ravan do uzdignut	6	18	12
		Uzdignut	7	25	16,67
		Uzdignut do jako uzdignut	8	1	0,67
		Uzdignut s jako prisutnim drugim vrhom	9	1	0,67
20.	Donja pljeva: duljina vrha (kao za 18.)	Vrlo kratak	1	1	0,67
		Vrlo kratak do kratak	2	6	4
		Kratak	3	13	8,67
		Kratak do srednje dug	4	20	13,33
		Srednje dug	5	23	15,33
		Srednje dug do dug	6	18	12
		Dug	7	19	12,67
		Dug do vrlo dug	8	11	7,33
		Vrlo dug	9	39	26
21.	Donja pljeva: oblik vrha (kao za 18.)	Ravan	1	8	5,33
		Ravan do blago zakrivljen	2	33	22
		Balgo povijen	3	83	55,33
		Blago povijen do srednje zakrivljen	4	15	10
		Srednje zakrivljen	5	8	5,33
		Zakrivljen	6	2	1,33
		Jako zakrivljen	7	1	0,67
22.	Donja pljeva: stupanj unutrašnjih dlačica (kao za 18.)	Vrlo slab	1	1	0,67
		Slab	3	121	80,67
		Slab do srednji	4	1	0,67
		Srednji	5	18	12
		Srednji do jak	6	1	0,67
		Jak	7	8	5,33
24.	Zrno: boja	Bijela	1	54	36
		Crvena	2	96	64

4. RASPRAVA

4.1. Utjecaj vegetacijske godine na morfološka i agronomska svojstva

Suša je svjetski ekološki problem koji ozbiljno utječe na produktivnost usjeva, a sve učestalije klimatske promjene, rast poljoprivredne proizvodnje te degradacija tala su ovaj problem učinile kritičnijim. Prema FAO (2015.) trećina poljoprivrednog zemljišta je degradirana, izgubljeno je do 75 % genetske raznolikosti usjeva, a 22 % pasmina životinja je ugroženo (UN Agenda 2030, 2015.). Promjene klimatskih prilika s češćim ekstremnim razdobljima porasta temperature ili nedostatka oborina imati će negativan utjecaj na proizvodnju ozime pšenice (Knox i Wade, 2012.; Semenov i sur. 2012.; Gourdj i sur., 2013.). Asseng i sur. (2015.) navode kako će se tijekom sljedećeg desetljeća smanjiti proizvodnja pšenice za 6% za svaki porast temperature od 1 °C na globalnoj razini.

Razvoj visokorodnih genotipova s prihvatljivom stabilnošću i adaptabilnosti u različitoj okolini obećavajuća je strategija za poboljšanje prinosa pšenice u okolini sklonoj suši. Među različitim agronomskim svojstvima, prinos i s njim povezana svojstva smatraju se najvažnijim komponentama za poboljšanje produktivnosti pšenice (Pour – Aboughadareh i sur., 2020.). Biotski i abiotski stres tijekom godina i lokacija utječu na stabilnost prinosa zrna ozime pšenice (Chamekh i sur., 2015.). Stres izazvan nedostatkom vode i visoke proljetne temperature izravno utječu na prinos zrna usjeva ozime pšenice (Loss i Siddique, 1994.). Kako bi se ublažio učinak navedenih stresova potrebni su veliki napor da bi se odabrali produktivniji genotipovi s dobrom stabilnošću prinosa u širokom rasponu okolišnih uvjeta (Subira i sur., 2015.). Genotip se smatra stabilnim kada pokazuje male varijacije u različitim agroekološkim uvjetima (Purchase, 1997.) U provedenom istraživanju najnestabilniji genotipovi glede prinosa bili su Lutescens 8, Sonalika i Suwwon 92 jer su pokazali najveću razliku između najvišeg i najnižeg prinosa tijekom četverogodišnjeg istraživanja (Tablica 42). Valja naglasiti da su navedeni genotipovi izrazito slab prinos imali u 2013./2014. godini kada je zabilježen napad žute hrđe te se može zaključiti kako su izrazito osjetljivi na navedenu bolest. Kumar i sur. (2010.) u svom istraživanju koriste genotip Sonalika kao standard za „no stay green“ efekt te navode za je „stay green“ efekt u visokoj korelaciji s prinosom. Ukoliko zanemarimo genotipove koji su imali izrazito nizak prinos u prvoj godini ispitivanja, najveću razliku u prinosu imao je genotip Nirvana koji je 2014./2015. godini imao prinos od samo 2,16 t/ha (Tablica 42). Navedenu

vegetacijsku godinu karakterizira nedostatak oborina u odnosu na višegodišnji prosjek u fazi vlatanja te nešto više temperature zraka tijekom cijele vegetacije što je izrazito negativno utjecalo na genotip Nirvana (Grafikon 1). Knežević i sur. (2014.) u svom istraživanju na sedam različitih vrsta pšenice genotip Nirvana navode kao superioran dok Janković i sur. (2015.) u dvogodišnjem istraživanju navode da Nirvana nije imala statistički značajne razlike između godine i komponenata prinosa.

Stvaranje genotipova tolerantnih na sušu obično se postiže izborom prinostnih genotipova u ciljanoj okolini (Sukumaran i sur., 2018.), ali postoje poteškoće s procjenom heritabiliteta svojstva kao što je prinos zrna, osiguravanju homogenosti okoline pri čemu je izrazito važna interakcija genotipa i okoline (Habash i sur., 2009.). Potencijalno atraktivna alternativna strategija za odabir genotipova otpornih na sušni stres temelji se na neizravnim svojstvima, kao što su učinkovitost korištenja vode, sadržaj vode u listu, starenje lista i oblik korijena (Gupta i sur., 2017.).

Učinkovitost oplemenjivačkih programa u različitoj okolini može se poboljšati boljim razumijevanjem povezanosti između prinosa zrna i različitih indeksa selekcije. Iako su mnoga agronomska, morfološka i fiziološka svojstva ispitivana za njihovu upotrebu u selekcijskim programima s ciljem tolerancije na sušu, trenutno se preporučuje samo nekoliko svojstava za primjenu u praktičnim programima. Svojstva kao što su stay green efekt (Foulkes i sur., 2007.), temperatura vršnog dijela usjeva, plodnost klasa (Lafitte i sur., 2003.), broja zrna po parceli (Poursiahbidi i sur., 2013.), stomatalna provodljivost, relativan sadržaj klorofila (Pour-Aboughadareh i sur., 2019.; 2017.), učinkovitost korištenja vode (Xue i sur., 2013.), oblik korijena (Ahmadi i sur., 2018.) i fluorescencija klorofila (Pour-Aboughadareh i sur., 2017.; 2019. i Sharma i sur., 2015.) korištene su kao pokazatelji selekcije zbog njihove korelacije s prinosom zrna u uvjetima suše.

Tijekom razdoblja suše biljke su često izložene visokim temperaturama. Povećavanje temperature listova ograničava aktivnost fotosintetskih enzima (kao što je Rubisco) što dovodi do smanjenja fiksacije ugljičnog dioksida (Shahenshah i Isoda, 2010.). Ograničenje fiksacije ugljičnog dioksida povećava brzinu stvaranja aktivnog kisika u kloroplastima, što bi se pak pokazalo ili kao oksidativno oštećenje biljke ili rezultiralo aktivacijom obrambenih sustava koji bi mogli spriječiti nastanak takve štete (Smirno, 1993.).

Razdoblje nalijevanja zrna žitarica važna je fenološka faza povezana s trenutnom fotosintezom i premještanjem asimilata akumuliranih u vegetativnim tkivima. U vegetacijskoj 2013./2014.

godini istraživanja iznadprosječne temperature tijekom zimskog perioda su potakle bujniji razvoj pšenice što je dovelo do smanjenja broja dana do klasanja (Grafikon 1). U takvim uvjetima, razdoblje nalijevanja zrna smanjuje se zbog ubrzanog starenja lišća i smanjenja fotosinteze. Nadalje, skraćeno razdoblje nalijevanja zrna izravno utječe na broj zrna i veličinu zrna, što u velikoj mjeri objašnjava smanjenje prinosa pšenice (Dolferus i sur., 2011.). Rezultati ovog istraživanja ukazuju da je broj dana do klasanja u 1. godini istraživanja za oko 7 % kraći u odnosu na prosječan broj dana do klasanja preostale tri godine istraživanja (Tablica 8, 9, 10, 11). Iznadprosječna količina padalina tijekom proljeća i iznadprosječne temperature zraka nakon toga pogodovala su razvoju bolesti (Grafikon 1). Sve navedeno dovelo je do prosječnog prinosa manjeg za čak 35 % u odnosu na prosječni prinos preostale tri godine istraživanja (Tablica 8, 9, 10, 11).

U uvjetima s malo oborina ili varijabilnom količinom oborinama dolazi do varijabilnih odnosa između prinosa zrna i njegovih komponenata (Duggan i sur., 2000.) te između prinosa i stabilnosti prinosa (Sinebo, 2005., Tadesse i sur., 2016.). Veći prinos zrna primarni je cilj uzgoja pšenice (Tadesse i sur., 2016.). Prinos se može opisati pomoću tri komponente prinosa: gustoća klasa, broj zrna po klasu i masa zrna (Duggan i sur., 2000.; Sadras i Slafer, 2012.; Slafer i sur., 2014.; Li i sur., 2019.). Kompenzacija ovih komponenata prinosa bila je prepreka za poboljšanje prinosa kod žitarica (Sadras i Slafer, 2012.; Slafer i sur., 2014.). Banjac i sur. (2010.) su utvrdili korelacijsku međuovisnost komponenata prinosa što je važno s aspekta uzgoja pšenice, jer odabir za jedno svojstvo uvjetuje promjene u drugom svojstvu. Prinos zrna pšenice ovisi o komponentama kao što su broj biljaka po m^2 , broj klasova po m^2 , broj zrna po klasu, masi zrna u klasu i masi 1000 zrna. Interakcije između ovih parametara složene su, pa porast vrijednosti pojedinog parametra smanjuje vrijednost drugog parametra (Laghari i sur. 2011.; Perišić i sur. 2011.; Dimitrijević i sur. 2011.; Hristov i sur. 2012.; Milovanović i sur. 2012.; Đekić i sur. 2012.; Hassan i sur. 2013.; Mohamed i sur. 2013.; Hagos i Abai, 2013.). Neki su istraživači predlagali da se poboljšanje prinosa može postići povećanjem broja zrna (gustoća klasa i/ili broja zrna po klasu) uz neznatan kompromis u veličini zrna (Sadras, 2007; Slafer i sur., 2014.). U međuvremenu su drugi istraživači kvantificirali odnos između prinosa zrna i komponenata prinosa u navodnjavanim regijama ili regijama s puno oborina (Sarwar i sur., 2010. ; Li i sur., 2019.), ali budući da je na ove komponente prinosa velik utjecaj imala količina oborina (Duggan i sur., 2000.), vrijeme cvatnje, razdoblje rasta i stopa rasta biljaka (Li i sur., 2019.), zaključci i implikacije iz područja s navodnjavanjem ili obilnim oborinama nisu primjenjivi u okolini s malo oborina i s varijabilnim oborinama. Prinos zrna može se povećati

manipulacijom svojstvima povezanim s prinosom, kao što su duljina klasa, broj klasića po klasu i broj zrna po klasu. U skladu s rezultatima ovog istraživanja, Board i Maricherla (2008.) utvrdili su visok omjer između broja zrna i težine zrna po pokusnoj površini (Tablica 7).

4.1.1. Suodnos prinosa i svojstava klasa i zrna

Duljina klasa je važno agronomsko svojstvo za oplemenjivanje, posebno jer je u pravilu pozitivno povezana s prinosom zrna. Prosječna duljina klasa u 2013./2014. godini (9,53 cm) bila je statistički značajno duža u odnosu na ostale godine istraživanja, a to se negativno odrazilo na prosječni prinos (5,02 t/ha) (Tablica 8, 9, 10, 11) što je u suprotnosti s istraživanjem Dağüstü (2008.).

Ahmadizadeha i sur. (2011.) su dokazali da duljina klasa ima izravne pozitivne učinke na prinos zrna te su zaključili da bi smanjenje duljine klasa moglo biti posljedica naglog smanjenja brzine fotosinteze. Rezultati ovog istraživanja pokazuju da duljina klasa dovodi do povećanja broja klasića što je u skladu s istraživanjima Silva i sur., (2010.), ali i do smanjenja prinosa. Razlozi za smanjenje prinosa mogu ležati u činjenici da mikroklimatski uvjeti u pojedinoj vegetacijskoj sezoni dovode do skraćivanja trajanja nekih fenofaza razvoja što se u konačnici negativno odražava na pojedina morfološka i agronomska svojstava.

Alam i sur. (2008.) navode kako skraćivanje fenofaze cvatnje značajno smanjuje duljinu klasa. Gulmezoglu i sur. (2010.) izvještavaju kako prinos zrna pšenice ovisi o visini biljke, duljini klasa i težini klasa. Mnogi istraživači navode da prinos zrna ima pozitivnu korelaciju sa duljinom klasa, masom klasa, veličinom zrna i masom tisuću zrna (Leilah i Al-Khateeb, 2005.; Ahmadi i sur., 2009.; Mohammadi i sur., 2012.). Bilgin i sur. (2011.), Ahmad i sur. (2010.) i Haq i sur. (2010.) navode da je broj klasića u klasu veoma važno svojstvo zbog toga što direktno utječe na broj zrna po klasu i masu zrna po klasu s kojima je u visoko značajnoj i pozitivnoj korelaciji što nije u skladu s ovim istraživanjem gdje je broj klasića (17,64) u slaboj pozitivnoj korelaciji s masom zrna po klasu (1,87) (Tablica 14).

U skladu s istraživanjem Jocković i sur. (2014.) dobiveni rezultati pokazuju kako je masa zrna u klasu (1,87) bila u jakoj pozitivnoj korelaciji s brojem zrna po klasu (42,30) i vrlo jakoj korelaciji s masom klasa (2,31) (Tablica 14).

Mnogi istraživači su mišljenja da povećanje broja zrna po klasu dovodi do povećanja prinosa pšenice (De Vita i sur. 2007.; Zafaranaderi i sur. 2013.) dok je u ovom istraživanju utvrđena slaba pozitivna korelacija (0,33) (Tablica 14).

Perišić (2016.) i Mohammed i sur. (2013.) su istaknuli da veći broj biljaka ne može jamčiti visoke prinose. Delečić i sur. (2012.) se slažu s ovim navodima te ističu da se nedavno razvijeni genotipovi odlikuju većim brojem klasova po jedinici površine, ali nisu uvijek u pozitivnoj korelaciji s njihovim prinosom. Isti autori navode da masa zrna, broj klasova i broj zrna po klasu imaju ključnu ulogu u određivanju prinosa.

Masa 1000 zrna vrlo je značajno agronomsko svojstvo iznimno vrijedno u većini oplemenjivačkih programa kao izravan kriterij za selekciju u oplemenjivanju pšenice, a čija vrijednost najviše ovisi o genotipu. Brojni istraživači (Đurić i sur., 2012.; Jelić i sur., 2012.) navode kako je znatno veće variranje mase 1000 zrna između različitih genotipova nego između primijenjenih tretmana ili djelovanja vanjskih čimbenika. Sen i Toms (2007.) su zaključili da je masa 1000 zrna pokazala izravan učinak na prinos zrna pšenice. Marino i Alvino (2020.) navode da broj klasova po jedinici površine, masa 1000 zrna i broj zrna po klasu izravno utječu na prinos. Iftikhar i sur. (2012.), naznačili su da je korelacija između mase 1000 zrna i prinosa zrna pšenice bila pozitivno statistički značajna i da je masa 1000 zrna izravno utjecala na prinos zrna. Masa 1000 zrna je bila u slaboj pozitivnoj korelaciji s prinosom zrna (0,31) dok Mohammadi i sur. (2012.) navode da masa tisuća zrna ima pozitivnu korelaciju s prinosom zrna pšenice (Tablica 14).

4.1.2. Varijabilnost genotipova s obzirom na stabilnost ispitivanih svojstava

Rezultati provedenog istraživanja pokazuju pozitivnu korelaciju prinosa s masom 1000 zrna i hektolitarskom masom (Tablica 14) što je u skladu s istraživanjem Ullah i sur. (2021.), Abdulhamed i sur. (2021.), Pirzado i sur. (2021.). Prinos je bio u negativnoj korelaciji s visinom biljke (Tablica 14) što je u skladu s istraživanjem Mohammad i sur., (2002.), a suprotno od istraživanja Pirzado i sur. (2021.), Baye i sur. (2020.). U provedenom istraživanju je prva komponenta (PC1) uglavnom objašnjavala svojstva masa klasa, broj zrna po klasu i broj zrna po klasiću, PC2 je bila najviše vezana svojstvima visina, duljina klasa, broj dana do klasanja i masa 1000 zrna, PC3 najviše doprinosi svojstva vlaga, hektolitar, prinos i broj klasića dok su za PC4 najviše vezana svojstva masa zrna po klasu, broj dana do klasanja i hektolitar (Tablica 34, 36, 38, 40). Devesh i sur. (2019.) su tijekom vegetacijske 2016./2017. godine na

Poljoprivrednom fakultetu u Jabalpuru, Indija, postavili istraživanje u tri ponavljanja na 60 linija pšenice pri čemu su se linije izdvojile u pet klastera, a na temelju PCA analize linije su se izdvojile u sedam PC komponenata. Komponenta PC1 je uglavnom bila povezana sa svojstvima kao što su masa tisuću zrna, visina biljke, hektolitarska masa, temperatura gornjeg dijela usjeva i duljina zadnjeg internodija. Komponenta PC2 je bila vezana za broj zrna po klasu, broj klasića po klasu i duljinu klasa, dok se PC3 sastojala uglavnom od broja klasova po biljci, broja klasića po klasu i prinosa. Svojstva kvalitete, tj. postotak bjelančevina i vrijednost sedimentacije zabilježeni su u PC4, dok je PC5 bila povezana s brojem dana do klasanja. PC6 je bila povezana sa sadržajem klorofila i žetvenim indeksom, a postotak vlažnog glutena vezan je za PC7. Autori su na temelju iznesenih rezultata predložili da se u daljnjim postupcima hibridizacije odabere 10 linija koje su se izdvojile kao superiorne s obzirom na cilj oplemenjivanja vezanih za svojstva prinosa i kvalitete. S obzirom da su u ovom istraživanju najviše doprinosile masa klasa, broj zrna po klasu, masa zrna po klasu, broj zrna po klasiću i klasu najviše možemo zaključiti da je razlog drugačijeg formiranja glavnih komponenti bila veličina uzorka, veći broj ispitivanih svojstava i genetska varijabilnost genotipova. Na temelju provedene klaster analize u sve četiri godine istraživanja se formiralo 13 klastera što potvrđuje postavljenu hipotezu da će analizirani genotipovi prema fenotipskim svojstvima pokazati genetsku varijabilnost i različitost s čime se slažu i Petrović i sur. (2011.), Ghaffar i sur. (2018.), Kadir i suradnici (2018.).

4.2. Utjecaj razdoblja priznavanja na morfološka i agronomska svojstva

Iako je umijeće oplemenjivanja biljaka staro koliko i početak poljoprivrede prije gotovo 12000 godina, sustavna istraživanja u područjima genetike i citogenetike, koja su započela početkom 20. stoljeća, stvorila su uvjete za poboljšanje produktivnosti, profitabilnosti, stabilnosti i održivosti proizvodnje pšenice. Tijekom proteklih 120 godina, genetika vođena Mendelovim zakonima pomogla je ne samo iskorištavanju genetske varijabilnosti koja se javlja u prirodi, već je ubrzala proces stvaranja, manipulacije i kombinacije nove varijabilnosti. Fenotipska varijanca povezana je s genotipskom i okolišnom varijancom. Genotipovi s većom visinom su podložniji utjecaju okoline. Taj su trend primijetili i Keser i sur. (2017.), koji su utvrdili da je prosječna visina biljke pala sa 140,7 cm na 79,5 cm, od najstarijih do novijih genotipa pšenice. To je u skladu s ovim istraživanjem gdje su najviši genotipovi bili Sirban Prolifik i U1, priznati u 1. razdoblju, s prosječnom visinom od 141 cm, a najniži (izuzev starog Kineskog genotipa Tom Thumb koji se u oplemenjivanju koristio na ograničen način jer je njegov *Rht3* gen osim

poželjnog smanjenja visine negativno utjecao na ostale komponente prinosa (McVittie i sur. 1978.; Gale i sur., 1981.; Flintham i Gale, 1983.; King i sur., 1983.). Srpanjka i Mia, priznati u 3., odnosno 4. razdoblju, s visinom od 67,35 cm, odnosno 67,88 (Tablica 42). Ovo smanjenje povezano je s uvođenjem *Rht1* gena. Smanjenje visine biljaka važan je čimbenik koji treba uzeti u obzir u uzgojnim programima jer je to bitno i poželjno svojstvo (Yao i sur., 2018.). Cilj oplemenjivanja tijekom 1. razdoblja priznavanja bio je stvaranje otpornosti na hrđu i poboljšanje kvalitete zrna. Počela je potraga za genima za poboljšanje prinosa. Talijanski oplemenjivač, Nazareno Strampelli, koristio je japanski genotip Akakomugi i u prvim desetljećima 20. stoljeća križao ga je s talijanskim uzgojnim linijama (Salvi i sur., 2013.). Takva križanja dovela su do toga da najuspješniji genotipi poput Ardita i Mentane posjeduju alel *Ppd-D1* koji je nositelj neosjetljivosti na fotoperiodizam i alel *Rht8c* koji daje kratku stabljiku. Ti genotipovi su kasnije postali okosnica većine novih genotipova razvijenih u mediteranskim zemljama, SSSR-u, Kini i nekim zemljama Južne Amerike (Dalrymple, 1986.; Yang i sur., 1996.). Prosječan broj dana svih genotipova od 1. siječnja do datuma klasanja nije varirao među razdobljima priznavanja, ali rezultati ovog istraživanja pokazuju da je svako razdoblje priznavanja stabilnije od prethodnog, tj. noviji genotipovi imaju manju razliku između maksimalnog i minimalnog broja dana od 1. siječnja do klasanja tijekom četverogodišnjeg istraživanja (Tablica 13). To je u suprotnosti s istraživanjima Motzo i sur. (2007.), Španić i sur. (2016.) i Beche i sur. (2018.) gdje su noviji genotipovi imali manji broj dana do klasanja od starijih genotipova.

Nobelovac Norman E. Borlaug 1950-ih križao je Norin-10, čija je prosječna visina u ovom istraživanju bila 101,66 cm i Bevor čime su predstavljeni patuljasti aleli *Rht-B1* i *Rht-D1* koji su doveli do razvoja i priznavanja polupatuljastih genotipova odnosno "zelene revolucije" (Borlaug, 2008.) (Tablica 42). Naziv "zelena revolucija" je 1968. godine stvorio dr. William Gaud te tada kreće kvantni skok u produktivnosti i proizvodnji pšenice do kojeg su pored gore navedenih genotipova doveli i polupatuljasti genotipovi pšenice podrijetlom iz programa uzgoja pšenice Međunarodnog centra za poboljšanje kukuruza i pšenice (CIMMYT) u Meksiku, na čelu s nobelovcem Normanom Borlaugom. Genotipove stvorene u drugom razdoblju priznavanja karakterizira polupatuljasti rast, pozitivna reakcija na višu razinu prihrane, te visoka rodnost u optimalnim uvjetima. Najniži genotipovi drugog razdoblja priznavanja su: Tom Thumb, Hira, Avalon, Nizija i Mistralis (Tablica 42).

Priznavanje polupatuljastih genotipova pšenice porijeklom iz CIMMYT-a od strane nacionalnih programa u Meksiku, Indiji, Pakistanu i Turskoj pomoglo je u osiguranju

prehrambene sigurnosti u svijetu (Dixon i sur., 2009.; Payne, 2019.). Istraživanja na polupatuljastim genotipovima stvorenim 1960-ih i 1970-ih navode da su zaslužni za genetski dobitak te da su broj zrna/m² i žetveni indeks u najjužoj korelaciji s prinosom zrna (Austin i sur. 1989.; Slafer i sur. 1994.; Donmez i sur. 2001.; Brancourt-Hulmel i sur. 2003.).

Tijekom 3. razdoblja priznavanja dogodio se veliki napredak u korištenju sofisticiranih metoda u oplemenjivanju pšenice kao što su RFLP, AFLP i SSR markeri. Korištenje molekularnih metoda u oplemenjivanju pšenice pomoglo je pri povećanju prinosa zrna. Stvaranje CGIAR-ovih (Global research partnership for a food-secure future) genotipova pridonijelo je povećanju prinosa od 2,53% godišnje u svijetu od razdoblja prije Zelene revolucije do kraja 20. stoljeća. Najveći rast prinosa zabilježen je u Aziji i Africi (3,5%, odnosno 2,6% godišnje), posebno u Istočnoj i Južnoj Aziji (4,4%, odnosno 3,2% godišnje) te u Južnoj i Sjevernoj Africi (3,2% i 2,5% godišnje) (<http://www.fao.org>). Iako su poboljšane agronomske tehnike imale značajnu ulogu, većina područja s najvećim porastom prinosa ujedno su i korisnici najviše novih genotipova CGIAR-a, na taj način ističući njegovu važnost za opskrbu hrane u svijetu tijekom 20. stoljeća.

Tijekom 4. razdoblja priznavanja globalni prinosi pšenice rasli su nižom stopom nego tijekom 20. stoljeća (1,42% godišnje) (<http://www.fao.org>). To se djelomično može pripisati smanjenju stope genetskog prirasta pšenice zabilježenog u nekim razvijenim zemljama u usporedbi s prethodnim razdobljima, a posebno malom prostoru za poboljšanje agronomskih tehnika u područjima gdje je usvajanje već bilo visoko tijekom 20. stoljeća.

4.3. Utjecaj regije priznavanja na morfološka i agronomska svojstva

Istočnu regiju predstavlja teritorij Rusije i Ukrajine koji ima široku raznolikost tla i klimatskog okruženja što se ogleda u raznolikosti pšenice koja se uzgaja u toj regiji. Općenito područje uzgoja pšenice u Rusiji i Ukrajini se može podijeliti na tri glavne preklapajuće regije. Regija 1 obuhvaća južnu Ukrajinu i Rusiju. Ovo je prvenstveno regija uzgoja ozime pšenice s relativno blagim zimama i promjenljivim oborinama. Jara pšenica sijala se u komercijalne svrhe samo nekoliko godina da bi se nadomjestila ozima pšenica koja nije preživjela zimu (Ukrajina, 2003. godine). Ova se regija proteže od sjevernog Kavkaza i sjeverne obale Crnog mora do Moskve. Krećući se prema sjeveru, količina godišnjih oborina povećava se s 300-350 mm na 500-600 mm godišnje. Druga regija proteže se od sjeverne Ukrajine i srednjoeuropske Rusije do planina

Ural dok je treća regija područje Sibira. Niske temperature u ove dvije regije onemogućavaju uzgoj ozime pšenice te prevladava jara. Južni dio europskog dijela Rusije ili sjevernog Kavkaza žitnica je zemlje zbog povoljnog tla i klimatskih uvjeta. Prosječni prinosi u regijama Krasnodar i Rostov koji zauzimaju 2-3 milijuna ha obično prelaze 4-5 t/ha (dvostruko veći od nacionalnog prosjeka). Međutim, ova povoljna okolina vrlo je pogodna i za bolesti pšenice, uključujući hrđe. Početkom dvadesetog stoljeća razorne epidemije hrđe pšenice dovele su do gladi u regiji. Najveće epidemije hrđe u prvoj polovini 20. stoljeća dogodile su se 1939., 1941., 1946., 1948., 1949., 1952. i 1953. godine. Oplemenjivač P. Lukyanenko je 1930-ih započeo svoj rad na otpornosti na hrđu. Njegovi su napor rezultirali razvojem genotipa Bezostaja 1 koja je bila orijentir i u proizvodnji i kao uzgojni roditelj. Početkom 1970-ih stvoreni su visokoprinosni genotipovi Avrora i Kavkaz s većom otpornošću na hrđe od Bezostaje. Oplemenjivači ozime pšenice u središnjem dijelu europske Rusije uzgoj su temeljili na genotipu Mironovskaya 808, a rezultat su genotipovi Inna i Moskovskaya koje posjeduju visoku otpornost na niske temperature i visoku otpornost na hrđu. Genotipovi iz Istočne regije izdvojili su se od ostalih regija u istraživanju kao druga najviša regija (Tablica 12). To je rezultat velikih površina koje ta regija pokriva, a samim tim i različitih klimatskih prilika s obzirom na ravničarske ili planinske uvjete uzgoja.

Najveći broj genotipova u Sjevernoj regiji dolazi iz Njemačke. Ozima pšenica najvažnija je strna žitarica u Njemačkoj i uzgaja se na 54% površina koje se nalaze pod žitaricama i na oko trećini ukupno obradivih površina. U 2015. i 2016. godini prosječni prinos bio je 8,15 t/ha, odnosno 7,70 t/ha (svježa masa s 14% sadržaja vlage, Statistisches Bundesamt 2017.) što je u skladu s Njemačkim genotipovima korištenim u ovom istraživanju (Tablica 42). U 2017. godini Njemačka je bila deseti najveći proizvođač pšenice na svijetu (FAOSTAT, 2020.), predstavljajući visoko potencijalno područje proizvodnje pšenice zbog svoje povoljne i umjerene klime, kao i dobre agronomske prakse. Ozima pšenica se u Njemačkoj uzgaja na oko 98% svih površina pšenice u zemlji (BMEL, 2020). Proizvođači moraju uzeti u obzir promjene uvjeta okoline, kao što su sve češće suše, obilne kiše te sve veća nestabilnost tržišta (Wiebe i sur. 2015.; Macholdt i Honermeier, 2017.). Stoga je, pored prinosa zrna, stabilnost prinosa od velike važnosti, te je odabir genotipa najvažniji alat za uspješno gospodarenje (Macholdt i Honermeier, 2017.). U trogodišnjoj studiji Ahlemeyer i Friedt (2011.) testirali su 90 genotipa ozime pšenice priznate u Njemačkoj između 1966. i 2007. godine i utvrdili su kontinuirani genetski dobitak u prinosu zrna u rasponu od 0,034 do 0,038 t/ha godišnje. Koristeći seriju pokusnih podataka, Schuster (1997.) je izračunao genetski trend od 0,051 t/ha godišnje. Na

temelju podataka o urodima na farmama i pokusima koji datiraju iz ranih 1980-ih godina, Laidig i sur. (2014.; 2017.) primijenili su statističke modele za seciranje genetskih i negenetskih trendova u prinosima njemačkih genotipova ozime pšenice priznatih između 1963. i 2012. godine. Autori su izračunali genetsku dobit od 0,66% (nizak intenzitet upravljanja) do 1,16% godišnje (visoki intenzitet upravljanja) (Laidig i sur., 2014.) i od 0,63% (podatci s pokusa na farmama) do 0,65% godišnje (podatci s pokusa) (Laidig i sur., 2017.). U ovom istraživanju se Sjeverna regija istaknula po izrazito dugom broju dana do klasanja, preko 8 dana duže od prosjeka ostalih regija (Tablica 12). To je i očekivano jer je to regija gdje prevladavaju hladniji i vlažniji klimatski uvjeti, a u takvim uvjetima bolje uspjevaju genotipovi produženog vegetativnog razvoja koji kasnije cvatu.

Kao predstavnik Južne regije izdvaja se Italija gdje je oplemenjivanje pšenice započelo prije 1930. godine kada je Strampelli započeo program križanja talijanskog genotipa Rieti s nizozemskim genotipom Wilhelmina, a zatim i s patuljastim japanskim genotipom Akagomughi (Vallega, 1974.). Rezultat hibridizacije su genotipovi Ardito i Mentana koje su svojstva otpornosti na bolesti i kvalitete zrna preuzele od Rietija, prinos od Wilhelmine, a ranozrelost i čvrstoću stabljike od genotipa Akagomughi. Navedeni genotipovi su imali veliki značaj u daljnjem oplemenjivanju, ne samo u čitavoj mediteranskoj regiji, već i u Južnoj Americi i SSSR-u. Damiano, koji je istog porijekla, uključen je u rodoslovlje talijanskih genotipa Funo, Mara i San Pastore. U ovom istraživanju je potvrđena povezanost genotipa Akagomughi s genotipovima Mara i San Pastore na svojsvima broja dana do klasanja i visine biljke (Tablica 42). Za očekivati je bilo da će genotipovi iz ove regije imati najmanju visinu zbog gore navedene povijesti oplemenjivanja kao i zbog toplijih vremenskih uvjeta koji ondje vladaju. Regija jug prednjači u gotovo svim prosječnim vrijednostima komponenti prinosa.

Na područje Centralne regije preko japanskog genotipa Akakomugi te talijanskih i ruskih genotipova San Pastore, Libellula, Bezostaja, Avrora i Kavkaz (Borojević i Borojević, 2005.; Salvi i sur., 2013.) su introducirani geni *Rht8*, koji je odgovoran za snižavanje stabljike i *Ppd-D1* koji je nositelj neosjetljivosti na fotoperiod što je izrazito važno svojstvo jer skraćivanjem životnog ciklusa biljke izbjegavaju se visoke temperature tijekom cvatnje što u konačnici dovodi i do povećanja prinosa te kvalitete zrna. Važnost ovih gena najviše je izražena kod hrvatskog genotipa Srpanjka kojemu rano klasanje i niska stabljika omogućuju visok prinos. Geni *Rht-B1b* i *Rht-D1b* introducirani preko japanskog genotipa Norin 10 imaju pozitivan učinak na smanjivanje visine stabljike i povećanje broja zrna i prinosa, ali i negativan učinak na duljinu koleoptile, elongaciju listova, površinu lista klijanaca te izduživanje listova u

dubokoj sjetvi što dovodi do izražene osjetljivosti pšenice na visoke temperature prije klasanja (Addisu i sur., 2009.; Li i sur., 2011.). Navedeni negativni utjecaji razlog su zbog kojeg geni *Rht-B1b* i *Rht-D1b* nisu česti na području regije Centralna Europa. Na temelju matrice udaljenosti možemo zaključiti kako su od hrvatskih genotipova, Divana, Gabi i Slavonija najbliži japanskom genotipu Akakomugi (Tablica 26, 28, 30, 32). Centralna regija se izdvaja prema najvećem broju genotipa s visokim prinosom pa tako od ukupno sedam genotipova koji su imali pojedinačni prinos preko 10 t/ha čak 5 ih je iz centralne regije, dva francuska, dva austrijska i jedan mađarski genotip (Tablica 42). Francuski genotipovi su u prosjeku imali sedam dana dužu vegetaciju od hrvatskih genotipova. Ovo je bilo za očekivati jer su pod utjecajem atlanskog oceana zime u Francuskoj blage što pogoduje stvaranju genotipova pšenice duže vegetacije. S navedenim se slažu i Španić i sur. (2016.) koji su također utvrdili dužu vegetaciju francuskih genotipova.

U Kini se pšenica uzgaja više od 4.500 godina (Talhelm i sur., 2014.; Zhou i sur., 2018.). Nakon analize 717 kineskih genotipova s DArTseq i Wheat660K SNP (single nucleotide polymorphism), Zhou i sur. (2018.) su zaključili da se pšenica proširila iz sjeverozapadne regije Kaspijskog mora u južnu Kinu. Kina je vodeći svjetski proizvođač pšenice s približno 17% svjetske proizvodnje (FAO, 2017.). Godišnji rast prinosa pšenice procijenjen je na 1,0%, dok za Kinu to iznosi 1,7% (Ray i sur., 2013.). U Kini se tijekom posljednja dva desetljeća proizvodnja pšenice povećala s 99,6 milijuna tona u 2000. godini na 130,2 milijuna tona u 2018. godini dok se prinos pšenice u istom razdoblju povećao s 3,7 t/ha na 5,4 t/ha (Li i sur. 2019.). U ovom istraživanju su korišteni kineski genotipovi iz prva tri razdoblja priznavanja te je prosječan prinos iznosio 5,5 t/ha (Tablica 42) što je više od prosjeka proizvodnje u Kini koji navodi Li i sur. (2019.). Procijenjeno je da je porast prinosa postignut poboljšanjem genotipova tijekom 1990-ih iznosio oko 24,7%, a u periodu 2001. – 2012. 52% (Zhang i sur., 2013.).

4.4. Fenotipska stabilnost germplazme na temelju morfoloških i agronomskih svojstava

Germplazma je kolekcija gena čija je svrha poboljšanje biljaka (Orton, 2019.). Genetski resursi osnovni su izvor raznolikosti koji koriste oplemenjivačima za poboljšanje željenih svojstava. Međutim, veliki set germplazme teško je sačuvati i koristiti kao radnu kolekciju u genetskim istraživanjima. Genetska raznolikost daje osnovu za poboljšanje usjeva zbog različitih poželjnih svojstava. Kako bi se iskoristila prednost raznolikosti dostupne u određenom rodu,

oplemenjivači moraju dobro poznavati germplazmu. Poznavanje germplazme olakšava oplemenjivačima posao da ugrade novu varijabilnost dostupne germplazme i poželjna svojstva u uzgojni program. Skupo je uključiti opsežne kolekcije egzotične germplazme u uzgojne programe usmjerene ka poboljšanju kvantitativno nasljednih agronomskih i kvalitetnih svojstava zrna. Pristup zasnovan na sličnosti zemljopisnog podrijetla ili na visokom stupnju fenotipske sličnosti u ranim probirnim ispitivanjima smanjio bi troškove (Ferguson, 2006.). Izbor germplazme za genetska istraživanja je veoma težak ukoliko je germplazma velika ili ukoliko nemamo dovoljno informacija o samoj germplazmi. Također, program prikupljanja germplazme često rezultira pretjeranom zastupljenošću određenog materijala, dok su različiti materijali nedovoljno zastupljeni. Cilj osnovne zbirke je imati što manju, ali što različitiju germplazmu. U naprednim zemljama porast prinosa za 90-95% ovisi o genetskom i oplemenjivačkom poboljšanju genotipa i hibrida, a samo za 5-10% o poboljšanju agrotehnologije (Dragavtsev i sur., 2011.). Uloga genotipa u povećanju i stabilizaciji prinosa neprestano raste, a doprinos genotipa je 30-50% (Rybas, 2016.). Na temelju koeficijenta sličnosti vidljivo je da su genotipovi Nirvana, Beaver i Magnif imali najveći koeficijent različitosti te ih prema tome valja preporučiti za daljnje oplemenjivanje (Tablica 28, 30, 32, 34). Na velikim površinama dominira ograničen broj genotipova pšenice što povećava genetsku ujednačenost i dovodi do gubitka germplazme usjeva. Takav postupak dovodi do smanjenja adaptivnog potencijala vrste pod različitim uvjetima okoliša (Altukhov, 2003). Prema FAO-ovim stručnjacima, oko 75% globalne genetske raznolikosti usjeva izgubljeno je tijekom dvadesetog stoljeća. Prijetnja održivom poljoprivrednom razvoju nije toliko u smanjenju genetske raznolikosti ako se promatra kao ukupan broj alela prisutnih u genskom fondu, već zbog gubitka rijetkih, vrijednih alela i fenotipova sa skrivenim učinkom (Dzyubenko, 2009.). Stoga je za uzgoj i genetsko poboljšanje ozime pšenice presudno sustavno korištenje njene globalne raznolikosti. Široka genetska raznolikost genotipa obogaćuje usjev, čini njegovu proizvodnju stabilnijom i temelj je adaptivnog potencijala ozime pšenice.

Brancourt-Hulmel i sur. (1997.) navode da stabilnost može biti posljedica prisutnosti specifičnih gena. Stabilnost karakterizira važnost varijacije promatranog svojstva za isti genotip koji se uzgaja na različitim lokacijama, pri čemu najstabilniji genotipovi pokazuju najmanje fenotipske varijacije. Stabilni prinosi genotipa i u povoljnim i u sušnim uvjetima su od vitalnog značaja za oplemenjivače kako bi stvorili genotipove otporne na sušu. Kako bi se smanjio učinak interakcije genotip x okolina, oplemenjivači obično postavljaju pokuse u što različitijim uvjetima kako bi se osiguralo da odabrani genotipovi imaju visoke i stabilne performanse u

nekoliko okruženja. Stabilnost prinosa genotipa u različitim proizvodnim okruženjima vrlo je važna za preporuku genotipa. Prema stabilnosti prinosa su se istaknula dva Francuska genotipa Premio i Bastide, dok posebno treba istaknuti stari Argentinski genotip Excelisior koja je također potvrdio stabilnost te ga kao takvog valja preporučiti za uključivanje u buduće oplemenjivačke programe (Tablica 42). Genotipovi moraju imati genetski potencijal za vrhunske performanse u idealnim uvjetima uzgoja, ali moraju imati i prihvatljive prinose u manje povoljnoj okolini. Slične zaključke su donijeli i u prethodnim istraživanjima Aziz i sur. (2015.) i Singh i sur. (2017.). Morfološka i agronomska svojstva pšenice se kvantitativno nasljeđuju (Kumar i sur., 2016.; Rasheed i sur., 2014.). Posljedično, na morfologiju tj. fenotip pšenice značajno utječe okolina, kao i interakcija genotip x okolina (Rasheed i sur., 2014., Simons i sur., 2012.). Promatranjem ocjena kvalitativnih morfoloških svojstava prema DUS ispitivanju kroz ispitivane vegetacijske godine genotipovi su pokazali stabilnost u ekspresiji svih svojstava te je utvrđen visok stupanj varijabilnost između njih (Tablica 41a, 41b, 41c, 41d). To je bilo za očekivati s obzirom na podrijetlo genotipova, različite pravce oplemenjivanja i dug period priznavanja genotipova. Relativno veliku varijabilnost morfoloških svojstava na temelju DUS testa između ispitivanih genotipova utvrdili su Marić i sur. (2004.), Salem i sur. (2008.), White i sur. (2008.) te Petrović (2011.).

5. ZAKLJUČAK

Na temelju morfoloških i agronomskih svojstava utvrđen je statistički značajan utjecaj vegetacijske godine na sva ispitivana svojstva te su se izdvojila ona svojstva koja su najviše utjecala na stabilnost genotipova tijekom sve četiri godine pokusa. Utvrđen je statistički značajan utjecaj regije priznavanja u odnosu na visinu biljke, broj klasića, broj zrna po klasu, masu 1000 zrna, hektolitarsku masu, vlagu zrna, prinos, broj zrna po klasiću, masu klasa, masu zrna po klasu i broj dana do klasanja dok regija priznavanja nije statistički značajno utjecala na duljinu kasa. Utvrđen je statistički značajan utjecaj razdoblja priznavanja na visinu biljke, duljinu klasa, broj zrna po klasiću, masu 1000 zrna, prinos, broj zrna po klasiću, masu klasa i masu zrna po klasu dok za broj klasića, hektolitar, vlagu i broj dana do klasanja nije utvrđena statistički značajna razlika. Utvrđena je široka genetska varijabilnost germplazme ispitivane kolekcije pšenice. PCA analiza je za sve četiri godine ispitivanja je ukazala je da masa klasa, broj zrna po klasu, masa zrna po klasu broj zrna po klasiću i klasu najviše utječu na varijabilnosti između svih 150 ispitivanih genotipova.

Na temelju koeficijenta sličnosti prinosa ispitivanih genotipova utvrđena je visoka razina različitosti genetskog materijala te je u svim godinama istraživanja bilo moguće izdvojiti ukupno 13 klastera. U prvoj godini istraživanja najrazličitiji genotip u odnosu na ostale je bio genotip Beaver, u drugoj godini je to bio genotip Nirvana, u trećoj genotip je bio Magnif, a u četvrtoj godini najrazličitiji genotipovi su bili Magnif i Rialto, Magnif i MV Optima, te Saitama 27 i Rialto.

Utvrđena je široka genetska varijabilnost germplazme ispitivane kolekcije pšenice na temelju morfoloških svojstava. Svojstva slabog stupnja prisutnosti unutrašnjih dlačica na donjoj strani pljeve i tanke debljine slame utvrđen u najvećeg broja genotipova 80,67% genotipova, slijedilo je svojstvo fusiformnog oblika klasas sa 78% primki. Svojstvo vrlo slabe voštanosti klasa je utvrđeno u samo 2% genotipova, dok su svojstva prijelazi do semiprostratum tip rasta i dugog klasa bile najmanje zastupljene od 0,67%. Genotipovi su pokazali stabilnost u ekspresiji tih svojstava te veliku varijabilnost između njih.

Genotipovi Nirvana, Beaver i Magnif imali najveći koeficijent različitosti, dok su se prema stabilnosti prinosa izdvojili su se superiorni genotipovi: dva Francuska genotipa Premio i Bastide, stari Argentinski genotip Excelisior te ih prema tome možemo preporučiti kao roditelje u budućim oplemenjivačkim programima.

6. LITERATURA

1. Abdmishani, S., Shah Nejat Boushehri, A.A. (1997.): Advanced plant breeding (Volume I). Institute of Publications and Printing of Tahrán university. Tahrán, Iran. 332.
2. Abdulhamed, Z.A., Abood, N.M., Noaman, A.H. (2021.): Genetic Path Analysis and Correlation Studies of Yield and Its Components of Some Bread Wheat Varieties. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 761, 012066.
3. Addisu, M., Snape, J.W., Simmonds, J.R., Gooding, M.J. (2009.): Reduced height (Rht) and photoperiod insensitivity (Ppd) allele associations with establishment and early growth of wheat in contrasting production systems. *Euphytica*, 166: 249-267.
4. Ahlemeyer, J., Friedt, W. (2011.): Progress in winter wheat yield in Germany—what's the share of the genetic gain? *Tagung der Vereinigung der Pflanzenzüchter und Saatgutkaufleute Österreichs*, 19-23.
5. Ahmad, B., Khalil, H.I., Iqbal, M., Rahman, U.H. (2010.): Genotypic and phenotypic correlation among yield components in bread wheat under normal and late plantings. *Sarhad Journal of Agriculture*, 26(2): 259-265.
6. Ahmadi, A., Jodi, M., Tavakoli, A., Ranjbar, M. (2009.): Investigation of yield and its related morphological traits responses in wheat genotypes under drought stress and irrigation conditions. *JWSS-Isfahan University of Technology*, 12: 155-165.
7. Ahmadi, J., Pour-Aboughadareh, A., Fabriki Ourang, S., Mehrabi, A.A., Siddique, K.H.M. (2018.): Screening wheat germplasm for seedling root architectural traits under contrasting water regimes: Potential sources of variability for drought adaptation. *Arch. Agron. Soil Sci.*, 64: 1351–1365.
8. Ahmadizadeh, M., Shahbazi, H., Valizadeh, M., Zaefizadeh, M. (2011.): Genetic diversity of durum wheat landraces using multivariate analysis under normal irrigation and drought stress conditions. *African Journal of Agricultural Research*, 6: 2294-2302.
9. Alam, M., Rahman, A., Nesa, M., Khan, S., Siddique, N. (2008.): Effect of source and/or sink restriction on the grain yield in wheat. *Journal of Applied Sciences Research*, 4: 258-261.
10. Alexandratos, N, Bruinsma, J. (2012.): World agriculture towards 2030/2050: the 2012 revision. ESA Working Paper No. 12-03. Rome, FAO.

11. Al-falahi, M.A., Sadalla, H.A., Mustafa, K.M., Hussain, S.A. (2018.): Grain yield and its components stability of bread wheat genotypes under rainfed condictions. JZS, Special Issue, 2ndInt. Conference of Agricultural Sciences, pp 307-316.
12. Allard, R.W. (1999.): Principles of plant breeding. 2nd ed., John Wiley and Sons, New York.
13. Altukhov, Y.P. (2003.): Genetic processes in populations. Moscow, Akademkniga, 431 pp.
14. Asseng, S., Ewert, F., Martre, P., Rötter, R.P., Lobell, D.B., Cammarano, D., Zhu, Y. (2015.): Rising temperatures reduce global wheat production. Nature Climate change, 5(2): 143.
15. Araus, J.L., Cairns, J.E. (2014.): Field high-throughput phenotyping: the new crop breeding frontier. Trends in Plant Science, 19(1): 52-61.
16. Atar, B. (2018.): Determination and Assessments the Yield Gap Between the Wheat Yield and Potential Yield in Turkey. Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 6: 10.
17. Austin, R.B., Ford, M.A., Morgan, C.L. (1989.): Genetic improvement in the yield of winter wheat: a further evaluation. Journal of Agricultural Science, Cambridge 112: 295-301.
18. Banyai, J., Karsai, I., Balla, K., Kiss, T., Bedo, Z., Lang, L. (2014.): Heat Stress Response of Wheat Cultivars with Different Ecological Adaptation. Cereal Research Communications, 42(3): 413–425.
19. Bänziger, M, Setimela, P.S., Hodson, D., Vivek, B. (2004.): Breeding for improved drought tolerance in maize adapted to southern Africa. Proceedings of the 4th International Crop Science Congress. Brisbane, Australia.
20. Banjac, B., Mladenov, V., Dimitrijević, M., Petrović, S., Bočanski, J. (2014.): Genotype × environment interactions and phenotypic stability for wheat grown in stressful conditions. Genetika, Vol 46, No. 3: 799-806.
21. Banjac, B., Petrović, S., Dimitrijević, M., Dozet, D. (2010.): Procena korelacione povezanosti komponenta prinosa pšenice u uslovima stresa. Letopis naučnih radova, 34 (1): 60-68.
22. Barić, M., Jurman, M., Habuš Jerčić, I., Kereša, S., Šarčević, H. (2008.): Procjena strukture uroda zrna sorti i linija ozime pšenice (*Triticum aestivum* L.). Sjemenarstvo, 25:2.

23. Baye, A., Berihun, B., Bantayehu, M., Derebe, B. (2020): Genotypic and phenotypic correlation and path coefficient analysis for yield and yield-related traits in advanced bread wheat (*Triticum aestivum* L.) lines. *Cogent Food & Agriculture*, 6: 1752603.
24. Beche, A., da Silva, C.L., Todechini, M.H., Milioli, A.S., Benin, G., Marchese, J.A. (2018.): Improvemeten in Brazilian wheat breeding: changes in developmental phases and ecophysiological traits. *Euphytica*, 214(3): 56.
25. Bede., M., Petrović, S. (2005.): Genetska varijabilnost roditelja – uvjet uspješnom oplemenjivanju pšenice. *Sjemenarstvo*, 23(1): 5-10.
26. Bilgin, O., Kayhan, Z., Korkut Baser, I., Daglioglu, O., Ozturk, I., Kahraman, T., Balkan A. (2011.): Genetic variation and inter-relationship of some morphophysiological traits in durum wheat (*Triticum durum* (L.) Desf.). *Pak. J. Bot.*, 43(1): 253, 260.
27. Board, J.E., Maricherla, D. (2008.): Explanation for decreasead harvest index with increased yield in soybean. *Crop Sience*, 48: 1995-2002.
28. Boling, A.A., Tuong, T.P., Van Keulen, H., Bouman, B.A.M., Suganda, H., Spiertz, J.H.J. (2010.): Yield gap of rainfed rice in farmers' fields in Central Java. *Indonesia Agricultural Systems*, 103(5): 307-315.
29. Borlaug, N.E., Feeding, A. (2008.): World of 10 Billion People: Our 21st Century Challenge. In: Scanes CG, Miranowski JA, editors. *Perspectives in World Food and Agriculture 2004*. Ames (US): Iowa State Press, 32-56.
30. Borojević, S. (1986.): Genetic changes in morphophysilogic characters in relation to breeding for increased wheat yield. *Genetic improvement in yield of wheat*, Madison, WI: Crop Science Society of America, Spec. Pub., 13: 71-85.
31. Borojević, K., Borojević, K. (2005.): Historic role of the variety Akakomugi in Sothern and Central European wheat breeding programs. *Breeding Science*, 55: 253-256.
32. Brancourt-Hulmel, M., Doussinault, G., Lecomte, C., Be´rard, P., Le Buanec, B., Trottet, M. (2003.): Genetic improvement of agronomic traits of winter wheat cultivars released in France from 1946 to 1992. *Crop Science* 43: 37-45.
33. Brancourt-Hulmel, M., Lecomte, C., Meynard, J. M. (1997.): Points de repères dans l'analyse de la stabilité et de l'interaction génotype x milieu en amélioration des plantes [Guiding marks on stability and genotype–environment interaction analysis in plant breeding]. *Agronomie*, 17: 219–246.
34. Chamekh, Z., Fraj, N., Karmous, C., Ayadi, S., Sahli, A., Hammami, Z., Belhaj, M., Benaissa, N.N., Trifa, Y., Slim-Amara, H. (2015.): Stability analysis of yield component

- traits in 25 durum wheat (*Triticum durum* Desf.) genotypes under contrasting irrigation water salinity. *Agricult. Water Man* 152: 1–6.
35. Chapin, F.S., Sala, O.E., Huber-Sannwald, E. (2001.): Global biodiversity in a changing environment: Scenarios for the 21st century. SpringerVerlag, New York, 376 pp.
 36. Chloupek, O., Hrstkova, P. (2005.): Adaptation of crops to environment. *Theor Appl Genet*, 111: 1316–1321.
 37. Cossani, C.M., Slafer, G.A., Savin, R. (2012.): Nitrogen and water use efficiencies of wheat and barley under a Mediterranean environment in Catalonia Filed. *Crop Research*, 128: 109-118.
 38. Cossani, C.M., Reynolds, M. (2012): Physiological traits for improving heat tolerance in wheat. *Plant Physiology*, 160: 1710-1718.
 39. Crain, J., Wei, Y., Barker, J., Sean, T., Alderman, P., Reynolds, M., Zhang, N., Poland, J. (2015.): Development and deployment of a portable field phenotyping platform. *Crop Science*, 56(3): 965–975.
 40. Dağüstü, N. (2008.): Genetic analysis of grain yield per spike and some agronomic traits in diallel crosses of bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 32: 249-258.
 41. Dalrymple, D.G. (1986.): Development and Spread of High-Yielding Wheat Varieties in Developing Countries. Bureau for Science and Technology. Washington D.C. (US): U.S. Agency for International Development.
 42. Darvincel, A. (1978.): Pattern of filling and grain production of winter wheat at a wide range of plant densities. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, 26: 383-398.
 43. Denčić, S., Kastori, B., Kobiljski, B., Duggan, B. (2000.): Evaluation of grain yield and its components in wheat cultivars and landraces under near optimal and drought conditions. *Euphytica*, 113(1): 43-52.
 44. Deletić, N., Stojković, S., Gudžić, S., Đurić, V., Aksić, M. (2012.): Genotypic specificity of some winter wheat traits and their effect on grain yield. *Genetika*, 44 (2): 249-258.
 45. Desheva, G. (2016.): Correlation and Path coefficient analysis of quantitative characters in winter bread wheat varieties. *Trakia Journal of Sciences*, 1: 24-29.
 46. De Vita, P., Nicosia, O.L.D., Nigro, F., Platani C. (2007.): Breeding progress in morpho-physiological, agronomical and qualitative traits of durum wheat cultivars released in Italy during the 20th century. *European Journal of Agronomy*, 26(1): 39-53.

47. Devesh, P., Moitra, P.K., Shukla, R.S., Pandey, S. (2019.): Genetic diversity and principal component analyses for yield, yield components and quality traits of advanced lines of wheat. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 8(3): 4834-4839.
48. Dimitrijević, M., Knežević, D., Petrović, S., Zečević, V., Bošković, J., Belić, M., Pejić, B., Banjac, B. (2011.): Stability of yield components in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Genetika*, 43 (1): 29-39.
49. Dixon, J., Braun, H.J., Crouch, J. (2009.): Transitioning wheat research to serve the future needs of the developing world. In: Dixon J, Braun HJ, Kosina P, editors. *Wheat Facts and Futures*. Mexico City (Mexico): CIMMYT. 1-19.
50. Dolferus, R., Ji, X., Richards, R.A. (2011.): Abiotic stress and control of grain number in cereals. *Plant Sci.*, 181: 331–341.
51. Donmez, E., Sears, R. G., Shroyer, J. P., Paulsen, G. M. (2001.): Genetic gain in yield attributes of winter wheat in the Great Plains. *Crop Science* 41: 1412-1419.
52. Dragavtsev, V.A., Makarova, G.A., Kochetov, A.A., Kocherina, N.V., Mirskaya, G.V., Sinyavina, I.G. (2011.): Some problems of agrophysical support of breeding technologies for genetic enhancement of plant productivity and crop yield. *Agrophysics*, 1: 14-22.
53. Dragov, R., Dechev, D. (2015.): Phenotypic stability of yield on varieties and lines of durum wheat (*Triticum durum* Desf.). *Agricultural science and technology*, 7(2): 204-207.
54. Duggan, B.L., Domitruk, D.R., Fowler, D.B. (2000.): Yield component variation in winter wheat grown under drought stress. *Can. J. Plant Sci.*, 80: 739 - 745.
55. Dvojković, K. (2009.): *Genetska raznolikost hrvatskih kultivara pšenice*. Doktorska disertacija, Osijek.
56. Dzyubenko, N.I., Potokina, E.K. (2009.): Activity of gene banks for the purpose of monitoring and prevention of the most dangerous consequences of genetic erosion. *Proceedings on applied botany, genetics and breeding*, St. Petersburg, VIR, 166: 381-388.
57. Đekić, V., Milovanović, M., Staletić, M., Stevanović, V., Milivojević, J. (2012.): Influence of growing season on some agronomic characteristics of six winter wheat cultivars grown in acidic soil. *Proceedings of 47nd Croatian and 7th International Symposium on Agriculture*, Opatija, Croatia, 478- 482.
58. Đurić, N., Đekić, V., Simić, D., Trkulja, V. (2012): Analiza prinosa zrna i kvaliteta brašna nekih sorata ozime pšenice u 2010 i 2011.godini. *Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroekonomik*, Beograd, Srbija, 18 (1-2): 13-18.
59. Evans, J.D. (1996.): *Straightforward statistics for the behavioral sciences*. Pacifics Grove, CA: Brooks/Cole Publishing.

60. Farmer, G., Warrick, R. (1989.): Agriculture in changing climate. *Shell Agriculture*, 3: 4-7.
61. Ferede, M., Worede, F. (2016.): Grain Yield Stability and Phenotypic Correlation Analysis of Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) Genotypes in North Western Ethiopia. *Food Science and Quality Management*, 48: ISSN 2225-0557.
62. Ferguson, A.R. (2006.): The need for characterization and evaluation of germplasm: kiwifruit as an example. *Euphytica*, 154(3): 371–382.
63. Filipović, M. (2018.): Procjena pekarske kvalitete kultivara ozime pšenice primjenom kemometrijske analize glavnih komponenata (PCA). Diplomski rad.
64. Finlay, K.W., Wilkinson, G.N. (1963.): The analysis of adaptation in a plant-breeding programme. *Aust.J.Agric. Res.*, 14: 742-54.
65. Flintham, J.E., Gale, M.D. (1983.): The Tom Thumb dwarfing gene Rht3 in wheat. *Theoretical and Applied Genetics* volume 66: 249-256.
66. Foulkes, M.J., Sylvester-Bradley, R., Weightman, R., Snape, J.W. (2007.): Identifying physiological traits associated with improved drought resistance in winter wheat. *Field Crop Res.*, 103: 11–24.
67. Fu, Y.B., Peterson, G.W., Scoles, G., Rosnagel, B., Schoen, D.J., Richards, K.W. (2003.): Allelic diversity changes in 96 Canadian oat cultivars released from 1886 to 2001. *Crop Sci.*, 43: 1989-1995.
68. Fu, Y.B., Somers, D.J. (2009.): Genome wide reduction of genetic diversity in wheat breeding. *Crop Sci.*, 49: 161-168.
69. Fuentes, J.P., Flury, M., Huggins, D.R., Bezdicek, D.F. (2003.): Soil water and nitrogen dynamics in dryland cropping systems of Washington State, USA. *Soil and Tillage Research*, 71(1): 33-47.
70. Gale, M.D., Marshall, G.A., Rao, M.V. (1981.): A classification of the NORIN 10 and Tom Thumb dwarfing genes in British, Mexican, Indian and other hexaploid bread wheat varieties. *Euphytica* volume 30. 355-361.
71. Ghaffar, M., Khan, S., Khan, W. (2018): Genetic variability analysis of wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes for yield and related parameters. *Pure Appl. Biol.*, 7(2): 547-555.
72. Golba, J., Studnicki, M., Gozdowski, D., Mađry, M., Rozbicki, J. (2018.): Influence of Genotype, Crop Management, and Environment on Winter Wheat Grain Yield Determination Based on Components of Yield. *Crop Sci*, 58: 660-669.

73. Gourdji, S.M., Sibley, A.M., Lobell, D.M. (2013.): Global crop exposure to critical high temperatures in the reproductive period: historical trends and future projections. *Environ. Res. Lett.* 8 024041
74. Govindasamy, B., Duffy, P.B., Coquard, J. (2003.): High-resolution simulations of global climate 2. Effects of increased greenhouse case. *Climate dynamics*, 21: 391-404.
75. Gulmezoglu, N., Alpu, O., Ozer, E. (2010.): Comparative performance of triticale and wheat grains by using path analysis. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 16: 443-453.
76. Gupta, P. K., Balyan, H. S., Gahlaut, V. (2017.): QTL analysis for drought tolerance in wheat: present status and future possibilities. *Agronomy* 7: 5.
77. Habash, D. Z., Kehel, Z., Nachit, M. (2009): Genomic approaches for designing durum wheat ready for climate change with a focus on drought. *J. Exp. Bot.*, 60: 2805–2815.
78. Hagos, H., Abay, F. (2013.): AMMI and GGE biplot analysis of bread wheat genotypes in the northern part of Ethiopia. *Journal of Plant Breeding and Genetics*, 1: 12-18.
79. Haljak, M., Koppel, R., Ingver, A., Ruzgas, V. (2008.): Variations in the morphological characteristics of winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *Latvian Journal of Agronomy*, 11: 54-60.
80. Haq, W., Munir, M., Akram Z. (2010.): Estimation of interrelationships among yield and yield related attributes in wheat lines. *Pak. J. Bot.*, 42(1): 567-573.
81. Hassan, M., Mohamed, G., El-Said, R. (2013.): Stability Analysis for Grain Yield and its Components of some Durum Wheat Genotypes (*Triticum durum* L.) under different Environments. *Asian Journal of Crop Science*, 5 (2): 179-189.
82. Hay, R., Porter, J. (2006.): The physiology of crop yield. 2nd ed. Blackwell Publishing. Oxford. UK. ISBN: 978-1-405-10859-1.
83. Heisey, P., Norton, G.W. (2007.): Fertilizer and other chemicals. In: *Handbook of Agricultural Economics*, 3: 2747-2783.
84. Hijmans R.J., Cameron S.E., Parra J.L., Jones P.G., Jarvis A. (2004): The WorldClim interpolated global terrestrial climate surfaces. Version 1.3.
85. Hristov, N., Mladenov, N., Kondić-Špika, A., Jocković, B. (2012.): Novosadske sorte pšenice u agroekološkim uslovima Vojvodine. *Zbornik naučnih radova, Institut PKB Agroekonomik*, 18 (1-2): 21-28.
86. Huang, X.Q., Wolf, M., Ganai, M.W., Orford, S., Koebner, R.M.D., Röder, M. (2007.): Did modern plant breeding lead to genetic erosion in European winter wheat varieties? *Crop Sci.*, 47: 343-349.

87. Iftikhar, R., Khaliq, I., Ijaz, M., Rashid Rahman A.M. (2012.): Association analysis of grain yield and its components in spring wheat (*Triticum aestivum* L.). American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Science, 12(3): 289-392.
88. Jäger., K., Fabian, A., Eitel, G., Szabo, L., Deak, C. (2014.): A morpho-physiological approach differentiates bread wheat cultivars of contrasting tolerance under cyclic water stress. Journal of Plant Physiology, 171: 1256-1266.
89. Janković, S., Ikanović, J., Popović, V., Rakić, S., Pavlović, S., Ugrenović, V. Simić, D., Dončić, D. (2015.): Morphological and productive traits of spelt wheat – *Triticum spelta* L. Agriculture & Forestry, Vol. 61, Issue 2: 173-182.
90. Jelić, M., Milivojević, J., Paunović, A., Biberdžić, M., Nikolić, O., Madić, M., Đekić, V. (2012): Response of wheat genotypes to liming and fertilization on pseudogley soil. Proceedings of 47th Croatian and 7th International Symposium on Agriculture, Opatija, Croatia, 488-491.
91. Jocković, B., Mladenov, N., Hristov, N., Aćin, V., Đalović, I. (2014.): Interrelationship of grain filling rate and other traits that affect the yield of wheat (*Triticum aestivum* L.). Romanian Agricultural Research, 31: 1-7.
92. Juroszek, P., von Tiedeman, A. (2012.): Climate change and potential future risks through wheat diseases: a review. Eur J Plant Pathol, 136: 21–33.
93. Kadir, M., Kaimuddin, Farid, B.M., Musa, Y., Nur, A., Efendi, R, Syahrudin, K. (2018.): GGE-biplot analysis of yield stability in environment trial of tropical wheat (*Triticum aestivum* L.) genotype under dry season in Indonesia. Research on Crops, Volume: 19, Issue: 4.
94. Kamrani, M. (2015.): Relationship Among Agro-Morphological Traits in Bread Wheat (*Triticum aestivum*) Genotypes Under Irrigated and Rainfed Conditions. Journal of Agronomy 14 (4): 254-263.
95. Kara, B. (2010.): Influence of late-season nitrogen application on grain yield, nitrogen use efficiency and protein content of wheat under Isparta ecological conditions. Turkish Journal of Field Crops, 15(1): 1-6.
96. Kato, K., Miura, H., Sawada, S. (2000.): Mapping QTLs and controlling grain yield and its components on chromosome 5A of wheat. Theor. Appl. Genet., 101: 1114-1121.
97. Keeling, P.L., Banisadr, R., Barone, L., Wasserman, B.P., Singletary, G.W. (1994.): Effect of temperature on enzymes in the pathway of starch biosynthesis in developing wheat and maize grain. Aust. J. Plant Phys, 21: 807–827.

98. Keeling, C.D., Whorf, T.P. (2005.): Atmospheric CO₂ records from sites in the SIO air sampling network.
99. Kereša, S., Barić, M., Horvat, M., Habuš Jerčić, I. (2008.): Mehanizmi tolerantnosti biljaka na sušu i njihova genetska osnova kod pšenice. *Sjemenarstvo* 25(1): 35-45.
100. Keser, M., Gummadov, N., Akin, B., Belen, S., Mert, Z., Taner, S., Topal, A., Yazar, S., Morgounov, A., Sharma, R.C., Ozdemir, F. (2017.): Genetic gains in wheat in Turkey: Winter wheat for dryland conditions. *The Crop Journal*, 5: 533-540.
101. Khodadadi, M., Fotokian, M.H., Miransari, M. (2011.): Genetic diversity of wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes based on cluster and principal component analysis for breeding strategies. *Australian journal of Crop Science*, 5(19): 17-24.
102. King, R.W., Gale, M.D., Quarrie, S.A. (1983.): Effects of NORIN 10 and Tom Thumb Dwarfing Genes on Morphology, Physiology and Absciscic Acid Production in Wheat. *Annals of Botany*, 51: Issue 2: 201-208.
103. Kiss, T., Balla, K., Veisz, O., Karsai, I. (2018.): Associations between plant density and yield components using different sowing times in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Cereal Research Communications*, 46(2): 211–220.
104. Knežević, J., Đokić, D., Terzić, D., Poštić, D., Đukanović, L., Tošković, S., Tmušić, N. (2014.): Komparativna analiza svojstava semena različitih vrsta pšenice. *Selekcija i sjemenarstvo*, Vol. XX, broj 1.
105. Knox, J.W., Wade, S. (2012): Assessing climate risks to UK agriculture. *Nature Climate Change*, 2: 378.
106. Krasouski, A., Zenchanka, S., Loginova, E., Andreev, M. (2018.): Biodiversity Risks for Belarus Connected with the UV Climate Change.
107. Kruse, J. (2010.): Estimating demand for agricultural commodities to 2050. *Global Harvest Initiative* (prepublication draft).
108. Kumar, A., Mantovani, E.E., Seetan, R., Soltani, A., Echeverry-Solarte, M., Jain, S., Simsek, S., Doehlert, D., Alamri, M.S., Elias, E.M., Kianian, S.F., Mergoum, M. (2016.): Dissection of genetic factors underlying wheat kernel shape and size in an elite 9 nonadapted cross using a high density SNP linkage map. *Plant Genome*.
109. Kumar, U., Joshi, A.K., Kumari, M., Paliwal, R., Kumar, S., Roder, M.S. (2010.): Identification of QTLs for stay green trait in wheat (*Triticum aestivum* L.) in the 'Chirya 3' 3 'Sonalika' population. *Euphytica*, 174:437–445.

110. Lafitte, H.R., Blum, A., Atlin, G. (2003.): Using secondary traits to help identify drought tolerant genotypes. In *Hardy Breeding Rice for Drought-Prone Environments*; Fischer, K., Lafitte, S.R., Fukai, G., Atlin, B., Eds.; IRRI: Los Baños, CA, USA, pp. 38–39.
111. Laghari, G.M., Oad, F.C., Tunio, S., Chachar, Q., Gandahi, A.W., Siddiqui, M.H. (2011.): Growth and yield attributes of wheat at different seed rates. *Sarhad Journal of Agriculture*, 27: 177-183.
112. Laidig, F., Piepho, H.P., Drobek, T., Meyer, U. (2014.): Genetic and non-genetic long-term trends of 12 different crops in German official variety performance trials and on-farm yield trends *Theor. Appl. Genet.*, 127: 2599-2617.
113. Laidig, F., Piepho, H.P., Rentel, D., Drobek, T., Meyer, U., Huesken, A. (2017.): Breeding progress, environmental variation and correlation of winter wheat yield and quality traits in German official variety trials and on-farm during 1983–2014 *Theor. Appl. Genet.*, 130: 223-245.
114. Leilah, A., Al-Khateeb, S. (2005.): Statistical analysis of wheat yield under drought conditions. *Journal of Arid Environments*, 61: 483-496.
115. Lever, J., Krzywinski, M., Altman, N. (2017.): Points of significance: Principal component analysis, *Nature Methods*, 14:641-642
116. Li, P., Chen, J., Wu, P., Zhang, J., Chu, C., See, D., Brown-Guedira, G., Zemetra, R., Souza, E. (2011.): Quantitative Trait Loci Analysis for the Effect of Rht-B1 Dwarfing Gene on Coleoptile Length and Seedling Root Length and Number of Bread Wheat. *Crop Science*, 51: 2561-2568.
117. Li, R., Li, M., Ashraf, U., Liu, S., Zhang, J. (2019.): Exploring the relationships between yield and yield-related traits for rice varieties released in china from 1978 to 2017. *Front. Plant Sci.*, 10: 543.
118. Loss, S.P., Siddique, K.H.M. (1994.): Morphological and physiological traits associated with wheat yield increases in Mediterranean environments. *Adv. Agron.* 52: 229–276.
119. Macholdt, J., Honermeier, B. (2017): Yield stability in winter wheat production: a survey on German Farmers' and advisors' views. *Agronomy*, 7: 45.
120. Macholdt, J., Honermeier, B. (2019.): Stability analysis for grain yield of winter wheat in a long-term field experiment. *Archives of Agronomy and Soil Science*, Vol. 65, Issue 5.
121. Marino, S., Alvino, A. (2020.): Agronomic Traits Analysis of Ten Winter Wheat Cultivars Clustered by UAV-Derived Vegetation Indices. *Remote Sens.*, 12: 249.
122. McVittie, J.A., Gale, M.D., Marshall, G.A., Westcott, B. (1978): The intra-chromosomal mapping of the Norin 10 and Tom Thumb dwarfing genes. *Heredity* volume 40: 67-70.

123. Milovanović, M., Staletić, M., Rajičić, V., Nikolić, O., Perišić, V. (2012.): Actualities of hard winter wheat breeding in Center for small grains in Kragujevac. XVI International Eco-Conference, Novi Sad, Proceedings Safe Food, 115-123.
124. Mladenov, N., Denčić, S., Hristov, N. (2007.): Oplemenjivanje na prinos i komponente prinosa zrna pšenice. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, 43 (1): 21-27.
125. MoA-Ministry of Agriculture (2011.): Ministry of Agriculture. Animal and Plant Health Regulatory Directorate. Crop variety register, Issue No. 14. Addis Ababa, Ethiopia.
126. Mohamed, N., Said, A., Amein, K. (2013.): Additive main effects and multiplicative interaction (AMMI) and GGE-biplot analysis of genotype $\times$ environment interactions for grain yield in breadwheat (*Triticum aestivum* L.). African Journal of Agricultural Research, 8 (42): 5197-5203.
127. Mohammad, S., Fida, M., T. Mohammad (2002.): Path coefficient analysis in wheat. Sarhad Journal of Agriculture, vol. 18, no. 4, pp. 383–388.
128. Mohammadi, M. (1998.): Final report correlation of agronomic traits with wheat grain yield in dryland conditions. Kohkilouye & Boyer Ahmet, Iran Agricultural Research Center, 232 (77): 11-17.
129. Mohammadi, M. (2016.): Efficiency of yield-based drought tolerance indices to identify tolerant genotypes in durum wheat. Euphytica, 211: 71-89.
130. Mohammadi, M., Sharifi, P., Karimizadeh, R., Shefazadeh, M.K. (2012.): Relationships between grain yield and yield components in bread wheat under different water availability (dryland and supplemental irrigation conditions). Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca, 40: 195-200.
131. Monneveux, P., Jing, R., Misra, S.C. (2012.): Phenotyping for drought adaptation in wheat using physiological traits. Frontiers in Physiology, Plant Physiology Volume 3, article 429.
132. Motzo, R., Giunta, F. (2007): The effect of breeding on the phenology of Italian durum wheats: from landraces to modern cultivars. European Journal of Agronomy, 26:462-470.
133. Mustăţea, P., Săulescu, N.N., Ittu, G., Păunescu, G., Voinea, L., Stere, I., Mîrlogeanu, S., Constantinescu, E., Năstase, D. (2009.). Grain yield and yield stability of winter wheat cultivars in contrasting weather conditions. Romanian agricultural research, 26:1-8.
134. Nezhadahmadi, A., Prodhan, Z.H., Faruq, G. (2013.): Drought Tolerance in Wheat. The Scientific World Journal. Article ID 610721: 12.
135. Nielsen, D.C., Halvorson, A.D. (1991.): Nitrogen fertility influence on water stress and yield of winter wheat. Agronomy Journal, 83(6): 1065-1070.

136. Noori, S.H.A. (2018.) : Effect of sowing dates, seeding rates, awn and flag leaf removal on yield and its components of Adana-99 bread wheat cultivar. JZS, Special Issue, 2ndInt. Conference of Agricultural Sciences.
137. Oerke, E.C. (2006.): Crop losses to pests. The Journal of Agricultural Science, 144(01): 31-43.
138. Orton, T.J. (2019.): Germplasm and Genetic Variability. Horticultural Plant Breeding, 113–128.
139. Patrignani, A., Lollato, R.P., Ochsner, T.E., Godsey, C.B., Edwards, J. (2014.): Yield gap and production gap of rainfed winter wheat in the Southern Great Plains. Agronomy Journal, 106(4): 1329-1339.
140. Payne, T. (2019.): The international wheat improvement network (IWIN) at CIMMYT.
141. Peltonen-Sainio, P., Kangas, A., Salo, Y., Jauhiainen, L. (2007.): Grain number dominates grain weight in temperate cereal yield determination: Evidence based on 30 years of multi-location trials. Field Crops Research, Volume 100, (2–3), 179-188.
142. Perišić, V. (2016.): Varijabilnost osobina i stabilnost prinosa i komponenti rodosti ozime pšenice. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Beograd.
143. Perišić, V., Milovanović, M., Đekić, V., Staletić, M. (2011.): Nasleđivanje dužine klasa i broja zrna u klasu kod hibrida pšenice. Zbornik naučnih radova, Institut PKB Agroekonomik, 17 (1-2): 19-26.
144. Pour-Aboughadareh, A., Ahmadi, J., Mehrabi, A.A., Etminan, A., Moghaddam, M., Siddique, K.H.M. (2017.): Physiological responses to drought stress in wild relatives of wheat: Implications for wheat improvement. Acta Physiol. Plant, 39. 106.
145. Pour-Aboughadareh, A., Mohammadi, R., Etminan, A., Shoostari, L., Maleki-Tabrizi, N., Poczar, P. (2020.): Effects of Drought Stress on Some Agronomic and Morpho-Physiological Traits in Durum Wheat Genotypes. Sustainability, 12: 5610.
146. Pour-Aboughadareh, A., Omid, M., Naghavi, M.R., Etminan, A., Mehrabi, A.A., Poczar, P., Bayat, H. (2019.): Effect of water deficit stress on seedling biomass and physio-chemical characteristics in different species of wheat possessing the D genome. Agronomy, 9: 522.
147. Poursiahbidi, M., Pour-Aboughadareh, A., Tahmasebi, G., Jasemi, S. (2013.): Evaluation of genetic diversity and interrelationships of agro-morphological characters in durum wheat (*Triticum durum* Desf.) lines using multivariate analysis. Int. J. Agric. Res. Rev., 3: 184–194.

148. Petrović, S. (2011.): Genetska različitost germplazme ozime krušne pšenice (*Triticum aestivum* ssp. *vulgare*). Doktorski rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Poljoprivredni fakultet u Osijeku. Osijek. Hrvatska.
149. Petrović, S., Marić, S., Guberac, V., Dvojković, K., Drezner, G., Eđed, A., Roksandić, M. (2011.): Varijabilnost uroda germplazme ozime pšenice. 46th Croatian and 6th International Symposium on Agriculture, Opatija, Croatia, 422-425.
150. Pirzado, A.A. Suthar, S.K., Suthar, V., Qurashi, N.A., Jatoi, I.K., Khaskeli, S.A., Chandio, R.A., Aarain, K., Peerzado, M.B. (2021.): Checking the Significance of Correlation Coefficient from the Regression Analysis using Wheat Yield. J. appl. Res in Plant Sci. Vol. 2(2), 132-141, eISSN 2708-3004; pISSN: 2708-2997.
151. Pszczółkowska, A., Okorski, A., Olszewski, J., Fordoński, G., Krzebietke, S., Chareńska A. (2018): Effects of pre-preceding leguminous crops on yield and chemical composition of winter wheat grain. Plant Soil Environ., 64: 592-596.
152. Purchase, J.L. (1997.): Parametric Stability to Describe $G \times E$ Interactions in Yield Stability in Winter Wheat. Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Orange Free State, Bloemfontein, South Africa.
153. Rasheed, A., Xia, X., Ogbonnaya, F., Mahmood, T., Zhang, Z., Mujeeb-Kazi, A., He, Z. (2014.): Genome-wide association for grain morphology in synthetic hexaploid wheats using digital imaging analysis. BMC Plant Biol 14:128.
154. Rashidi, V. (2011.): Genetic parameters of some morphological and physiological traits in durum wheat genotypes (*Triticum durum* L.). African Journal of Agricultural Research, Vol. 6(10): 2285-2288.
155. Ray, D.K., Mueller, N.D., West, P.C., Foley, J.A. (2013.): Yield trends are insufficient to double global crop production by 2050. PLoS One, 8: e66428.
156. Raza A., Khan K., Anjum, M.M., Ali N., Sultan U., Ullah S., Shah Z. (2018.): Evaluation of wheat lines for yield and yield components under rain-fed conditions. Adv Plants Agric Res. 2018; 8(6): 400-404.
157. Remili, N., Djekoun, A. (2018.): Effect of extreme heat stress on leaf temperature, TTC reduction, MTS quantification and yield components in four Mediterranean genotypes of durum wheat plants. International Journal of Biosciences, Vol. 12, No. 5, 145-150.
158. Reynolds, M.P., Calderini, D.F., Condon, A.G., Rajaram, S. (2001.): Physiological basis of yield gains in wheat associated with the LR19 translocation from *A. elongata*. Euphytica, 119: 137-141.

159. Rybas, I.A. (2016.): Breeding grain crops to increase adaptability. *Agricultural Biology*, 51(5): 617-626.
160. Sadras, V.O. (2007.): Evolutionary aspects of the trade-off between seed size and number in crops. *Field Crop. Res.* 100, 125–138.
161. Sadras, V.O., Slafer, G.A. (2012.): Environmental modulation of yield components in cereals: heritabilities reveal a hierarchy of phenotypic plasticities. *Field Crop. Res.*, 127: 215–224.
162. Salemi, H.R., Afyuni, D. (2005.): Açığı sulamanın yeni buğday rakamlarında verim ve verim öğeleri arasında etkisi. *Tarım Bilim Doğal Kaynaklar Dergisi*, 3: 11-21.
163. Salvi, S., Porfiri, O., Ceccarelli, S. (2013.): Nazareno Strampelli, the ‘Prophet’ of the green revolution. *J Agric Sci.*, 151: 1-5.
164. Sareen, S., Bhusal, N., Singh, G., Tyagi, B.S., Tiwari, V., Singh, G.P., Sarial A.K. (2018.): Genetics of grain yield and its components in wheat under heat stress. *Cereal Research Communications, List of Issues, Volume 46, Issue 3*.
165. Sarwar, N., Maqsood, M., Mubeen, K., Shehzad, M., Bhullar, M.S., Qamar, R., Akbar, N. (2010.): Effect of different levels of irrigation on yield and yield components of wheat cultivars. *Pak. J. Agric. Sci.*, 47: 371–374.
166. Schillinger, W.F., Schofstoll, S.E., Alldredge, J.R. (2008.): Available water and wheat grain yield relations in a Mediterranean climate. *Field Crops Research*, 109(1): 45-49.
167. Schuster, W.H. (1997): Welchen Beitrag leistet die Pflanzenzüchtung zur Leistungssteigerung von Kulturpflanzen? *Pflanzenbauwissenschaften*, 1: 9–18.
168. Semenov, M.A., Mitchell, R.A.C., Whitmore, A.P., Hawkesford, M.J., Parry, M.A.J., Shewry, P.R. (2012): Shortcomings in wheat yield predictions. *Nature Climate Change*, 2: 380–382.
169. Sen, C., Toms, B. (2007.): Character association and component analysis in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Crop Research-Hisar*, 34: 166-172.
170. Seto, K.C., Fragkias, M., Güneralp, B., Reilly, M.K. (2011.): A Meta-Analysis of Global Urban Land Expansion. *PLoS ONE* 6(8): e23777.
171. Shahenshah, Isoda, A. (2010.): Ects of water stress on leaf temperature and chlorophyll fluorescence parameters in cotton and peanut. *Plant Prod. Sci.*, 13: 269–278.
172. Sharma, D.K., Andersen, S.B., Ottosen, C.O., Rosenqvist, E. (2015.): Wheat cultivars selected for high Fv/Fm under heat stress maintain high photosynthesis, total chlorophyll, stomatal conductance, transpiration and dry matter. *Physiol. Plant.*, 153: 284–298.

173. Silva, A.H., Camargo, C.E.O., Júnior, E.U.R. (2010.): Potencial de genótipos de trigo duro para produtividade e caracteres agronômicos no Estado de São Paulo. *Bragantia*, 69: 535-546.
174. Simons, K., Anderson, J.A., Mergoum, M., Faris, J.D., Klindworth, D.L., Xu, S.S., Sneller, C., Ohm, J., Hareland, G.A., Edwards, M.C., Chao, S. (2012.): Genetic mapping analysis of bread-making quality traits in spring wheat. *Crop Sci* 52:2182–2197.
175. Sinebo, W. (2005.): Trade off between yield increase and yield stability in three decades of barley breeding in a tropical highland environment. *Field Crop. Res.*, 92: 35–52.
176. Singh, C., Srivastava, P., Sharma, A., Kumar, P., Chhuneja, P., Sohu, V. S., Bains, N.S. (2018.): Stability analysis for grain yield and some quality traits in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *J. Applied and Natural Science*, 10(1): 466-474.
177. Slafer, G. A., Satorre, E.A., Andrade, F. H. (1994.): Increases in grain yield in bread wheat from breeding and associated physiological changes. In *Genetic Improvement of Field Crops*, 1-68.
178. Slafer, G.A., Savin, R., Sadras, V.O. (2014.): Coarse and fine regulation of wheat yield components in response to genotype and environment. *Field Crop. Res.*, 157: 71–83.
179. Smirno, N. (1993.): The role of active oxygen in the response of plants to water deficits and desiccation. *New Phytol.*, 125: 27–58.
180. Solomon, T., Shewaye, Y., Zegeye, H., Asnake, D., Tadesse, Z., Girma, B. (2018.): Performance Evaluation of Advanced Bread Wheat Genotypes for Yield Stability Using the AMMI Stability Model. *Open Access Journal of Agricultural Research*, ISSN: 2474-8846, Volume 3 Issue 4.
181. Spielman, D.J., Kelemwork, D., Alemu, D. (2011.): Seed, fertilizer, and agricultural extension in Ethiopia. ESSP II Working Paper 020. International Food Policy Research Institute (IFPRI).
182. Stratonovitch, P., Semenov, M.A. (2015.): Heat tolerance around flowering in wheat identified as a key trait for increased yield potential in Europe under climate change. *Journal of Experimental Botany*, Vol. 66, No. 12, 3599–3609.
183. Subira, J., Alvaro, F., Garcia del Moral, F. (2015.): Breeding effects on the cultivars x environment interaction of durum wheat yield. *Eur. J. Agron.*, 68: 78–88.
184. Sukumaran, S., Reynolds, M. P., Sansaloni, C. (2018.): Genome-wide association analyses identify QTL hotspots for yield and component traits in durum wheat grown under yield potential, drought, and heat stress environments. *Front. Plant Sci.*, 9: 81.

185. Španić, V., Drezner, G., Dvojković, K., Horvat, D. (2016.): Treats of 25 winter wheat varieties grown in Croatia in the last 100 years. *Agronomski glasnik : Glasilo Hrvatskog agronomskog društva*, Vol. 78 No. 1, 2016. ISSN 0002-1954.
186. Tadesse, W., Nachit, M., Abdalla, O., Rajaram, S. (2016.): Wheat breeding at ICARDA: achievements and prospects in the CWANA region. In: Bonjean, A. (Ed.), *The World Wheat Book. Vol. 3. A History of Wheat Breeding*, Paris.
187. Talhelm, T., Zhang, X., Oishi, S., Shimin, C., Duan, D., Lan, X., Kitayama, S. (2014.): Large-scale psychological differences within China explained by rice versus wheat agriculture, *Science* 344, 603–608.
188. Tasnuva, S., Hasanuzzaman, M., Faruq, G., Shermeen, F., Arifuzzaman, M. (2010.): Study on differentiation of wheat varieties through morphological and moleculal approaches. *Int. J. Sustain. Crop Prod*, 5(3): 29-34.
189. Tian, Y., Chen, J., Chen, C., Deng, A., Song, Z., Zheng, C., Hoogmoed, W., Zhang, W. (2012): Warming impacts on winter wheat phenophases and grain yield under filed conditions in Yangtze Delta Plain, China. *Filed Vrop Research*, 134: 193-199.
190. Tiryakioğlu, M., Demirtaş, B., Tutar, H., (2017.): Türkiye'deki buğday veriminin karşılaştırılması: Hatay ve Şanlıurfa illeri örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12(1): 56-67.
191. Tsenov, N., Atanasova, D., Gubatov, T. (2011.): Genotype by environment interactions for grain yiled of wheat cultivars grown in Bulgaria. *Proceedings AGRISAFE conference: Climatic change: Challenges and opportunities in agriculture*, ed (O. Veisz), Budapest, p:356-359.
192. Tuberosa, R., Salvi, S. (2004.): QTLs and genes for tolerance to abiotic stress in cereals. *U Cereal Genomics*. ed. Gupta, P.K. i Varshney, R.K.Kulver academic publishers, Nederlands: 253-315.
193. Ullah, M.I., Mahpara, S., Bibi, R., Shah, R.U., Ullah, R. Abbas, S., Ullah, M.I., Hassan, A.M., El-Shehawi, A.M., Brestic, M., Zivcak, M., Khan, M.I. (2021.): Grain yield and correlated traits of bread wheat lines: Implications for yield improvement. *Saudi Journal of Biological Sciences* 28, 5714–5719.
194. United Nations (2017.): *World Population Prospects: The 2017 Revision*.
195. Usmonovna, K.S., Tirdiqulovich, J.D., Turdiqulovich, J.S. (2018.): Genotype x environment interaction and stability of grain yield and selected quality traits in winter wheat in Central Asia. *International Journal of Applied and Pure Science and Agriculture (IJAPSA)*, Volume 04, Issue 1, e-ISSN: 2394-5532, p-ISSN: 2394-823X

196. UPOV (1996): Guideline for the distinctness, uniformity and stability wheat (*Triticum aestivum* L.). TG/3/11.
197. Valin, H., Sands, R.D., van der Mensbrugghe, D., Nelson, G.C., Ahammad, H., Blanc, E., Boudirsky, B., Fujimori, S., Hasegawa, T., Havlik, P., Heyhoe, E., Kyle, P., Mason-D'Croz, P., Paltsev, S., Rolinski, S., Tabeau, A., van Meijl, H., von Lampe, M., Willenbockel, D. (2014.): The future of food demand: understanding differences in global economic models. *Agricultural Economics*, 45: 51-67.
198. Valkoun, J.J.(2001.): Wheat pre-breeding using wild progenitors. *Euphytica*, 119: 17–23.
199. Vallega, J. (1974.): Proc. 4 FAO/Rockefeller Found. Wheat Seminar, Teheran, pp. 115-25.
200. Voltaire, F. (2003.): Seedling survival under drought differs between an annual (*Hordeum vulgare*) and a perennial grass. *New Phytologist*, 160 (3): 501-510.
201. Walter, A., Liebisch, F. Hund, A. (2015.): Plant phenotyping: from bean weighing to image analysis. *Plant methods*, 11:14.
202. Wang, L., Sun, J., Wang, C., Shangguan, Z. (2018.): Leaf photosynthetic function duration during yield formation of large-spike wheat in rainfed cropping systems. *PeerJ Preprints* 6: e27132v1.
203. Wardlaw, I.F. (2002): Interaction between drought and chronic high temperature during kernel filling in wheat in a controlled environment. *Annals of Botany*, 90: 469-476.
204. White, J., Law, J.R., MacKay, I., Chalmers, K.J., Smith, J.S.C., Kilian, A., Powell, W. (2008.): The genetic diversity of UK, US and Australian cultivars of *Triticum aestivum* measured by DArT markers and considered by genome. *Theor. Appl. Genet.* 116 (3): 439-453.
205. Wiebe, K., Lotze-Campen, H., Sands, R., Tabeau A., van der Mensbrugghe, D., Biewald, A., Boudirsky, B., Islam, S., Kavallari, A., Mason-D'Croz, D. (2015): Climate change impacts on agriculture in 2050 under a range of plausible socioeconomic and emissions scenarios *Environ. Environmental Research Letters*, Volume 10, Number 8.
206. Wójcik-Gront, E. (2018.): Variables influencing yield-scaled Global Warming Potential and yield of winter wheat production. *Field Crops Research*, 227: 19-29.
207. Xiang, C., Huang J. (2018.): The role of exotic wheat germplasms in wheat breeding and their impact on wheat yield and production in China. *China Economic Review*.
208. Xue, Q., Rudda, J.C., Liua, S., Jessupa, K.E., Devkotaa, R.N., Mahano, J.R. (2013.): Yield determination and water use efficiency of wheat under water-limited conditions in the U.S. Southern High Plains. *Crop Sci.*, 54: 34–47.

209. Yang, N., Smale, M. (1996.): Indicators of wheat genetic diversity and germplasm use in the people's republic of China. Mexico City (Mexico): CIMMYT; NRG Paper 96-104.
210. Yao, J., Zhao, D., Chen, X., Zhang, Y., Wang, J. (2018.): Use of genomic selection and breeding simulation in cross prediction for improvement of yield and quality in wheat (*Triticum aestivum* L.). *The Crop Journal*, 6: 353-365.
211. Yu, L., Setter, T.L. (2003.): Comparative transcriptional profiling of placenta and endosperm in developing maize kernels in response to water deficit. *Plant Physiology*, 131: 568-582.
212. Zabel, F., Putzenlechner, B., Mauser, W. (2014.): Global Agricultural Land Resources – A High Resolution Suitability Evaluation and Its Perspectives until 2100 under Climate Change Conditions. *PLoS ONE*, 9(9): e107522.
213. Zafaranaderi, N., Aharizad, S., Moha-Mmadi S., A. (2013.): Relationship between grain yield and related agronomic traits in bread wheat recombinant inbred lines under water deficit condition. *Annals of Biological Research*, 4(4): 7-11.
214. Zečević, V., Bošković, J., Dimitrijević, M., Petrović, S. (2010.): Genetic and phenotypic variability of yield components in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Bulg. J. Agric. Sci.*, 16: 422-428.
215. Zhang, X., Pei, D., Li, Z., Li, J., Wang, Y. (2002.): Management of supplemental irrigation of winter wheat for maximum profit. In: *Deficit Irrigation Practices*. FAO. Water Reports 22.
216. Zhang, X.Y., Wang, S.F., Sun, H.Y., Chen, S.Y., Shao, L.W., Liu, X.W. (2013.): Contribution of cultivar, fertilizer and weather to yield variation of winter wheat over three decades: a case study in the North China. *Plain, Eur. J. Agron.*, 50: 52–59.
217. Zhou, Y., Chen, Z.X., Cheng, M.P., Chen, J., Zhu, T.T., Wang, R., Liu, Y.X., Qi, P.F., Chen, G.Y., Jiang, Q.T., Wei, Y.M., Luo, M.C., Nevo, E., Allaby, R.G., Liu, D.C., Wang, J.R., Dvořák, J., Zheng, Y.L. (2018.): Uncovering the dispersion history, adaptive evolution and selection of wheat in China, *Plant Biotechnol. J.*, 16: 280–291.
218. <http://www.fao.org>
219. https://www.destatis.de/DE/Home/_inhalt.html
220. <https://www.bmel-statistik.de/>
221. UN (2015) Agenda 2030. Dostupno na: <http://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>

8. SAŽETAK

U ovom istraživanju ispitana je genetska varijabilnost i stabilnost prema fenotipskim svojstvima 150 genotipova ozime pšenice iz gen kolekcije Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek u četiri vegetacijske godine. Odabir genotipova proveden je prema godini priznavanja, zastupljenosti u proizvodnji, području uzgoja i pedigreu. Biljni materijal je sakupljen sa sadem domaćih i stranih institucija. Ciljevi ovog istraživanja bili su: (1.) procijeniti vrijednosti agronomskih svojstava za utvrđivanje kriterija fenotipske stabilnosti pšenice, (2.) procijeniti genetsku varijabilnost germplazme pšenice na temelju agronomskih svojstava, (3.) identificirati genotipove nositelje određenih agronomskih svojstava i izabrati superiorne genotipove za buduća križanja. Sjetva je obavljena sijačicom Wintersteiger Tool Carier 2700 , a ukupna površina parcelice iznosila je 6,25 m². U analizu morfoloških podataka bilo je uključeno 21 svojstvo prema UPOV vodiču za provođenje ispitivanja različitosti, ujednačenosti i postojanosti (DUS) ispitivanje pšenice. Tijekom svake ispitivane vegetacijske godine u poljskim pokusima bilo je ocjenjeno osam agronomskih svojstava na 25 biljaka po parcelici: visina biljke (cm), duljina klasa (cm), broj zrna po klasu, broj zrna po klasiću, broj klasića po klasu, masa zrna po klasu (g), masa klasa (g), datum klasanja, tj. broj dana od 1.siječnja do klasanja. U vrijeme fiziološke zrelosti obavljena je žetva cijele parcelice te su izmjerena sljedeća agronomska svojstva: odvaga prinosa obračunske parcele (kg), vlaga (%) i hektolitarska masa (kg), a nakon žetve na polju je utvrđena i masa 1000 zrna (g). Opisna statistika je rađena u programu SAS® Enterprise Guide®. Mješovitim modelom analize varijance utvrđene su statistički značajne razlike između genotipova za sve vegetacijske godine i za sva ispitivana svojstva; utvrđen je statistički značajan utjecaj razdoblja priznavanja u odnosu na visinu biljke, duljinu klasa, broj zrna po klasiću, masu 1000 zrna, prinos, broj zrna po klasiću, masu klasa i masu zrna po klasu dok regija priznavanja nije statistički značajno utjecala samo na duljinu kasa. Genotipovi su pokazali stabilnost u ekspresiji morfoloških svojstava te veliku varijabilnost između njih. Genotipovi Nirvana, Beaver i Magnif imali su najveći koeficijent različitosti, dok su se prema stabilnosti prinosa izdvojili sljedeći superiorni genotipovi: dva Francuska genotipa Premio i Bastide i stari Argentinski genotip Excelisior te ih prema tome možemo preporučiti kao roditelje u budućim oplemenjivačkim programima

Ključne riječi: fenotipska stabilnost, pšenica, genotip, genetska varijabilnost, DUS, morfološka svojstva, agronomska svojstva.

9. SUMMARY

In this research, the genetic variability and stability according to the phenotypic properties of 150 winter wheat cultivars from the gene collection of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek were examined in four growing years. The selection of genotypes was carried out according to the year of recognition, representation in production, area of cultivation, and pedigree. The plant material was collected from seven domestic and foreign institutions. The aim of this research was: (1.) to estimate the values of agronomic properties for determining the criteria of phenotypic stability of wheat, (2.) to assess the genetic variability of wheat germplasm based on agronomic properties, (3.) to identify varieties carrying certain agronomic properties and to select superior genotypes for future crossings. Sowing was done with a Wintersteiger Tool Carrier 2700 seed drill, and the total area of the plot was 6.25 m². In the analysis of morphological data, 21 properties were included according to the UPOV guide for DUS testing of wheat. During each examined vegetation year, eight agronomic properties were evaluated on 25 plants per plot: plant height (cm), spike length (cm), number of grains per spike, number of grains per spikelets, number of spikelets per spike, grain mass per spike (g), weight of spike (g), days to heading. At the time of physiological maturity, the entire plot was harvested and the following agronomic properties were measured: plot yield (kg), moisture (%), and hectoliter weight (kg), and after the harvest in the field, the weight of 1000 grains (g) was determined. Descriptive statistics were made in the SAS® Enterprise Guide® program. Statistically significant differences between the cultivars for all vegetation years and for all tested properties were determined by the mixed model of variance analysis; a statistically significant influence of the period of recognition was determined in relation to plant height, spike length, number of grains per spike, the weight of 1000 grains, yield, number of grains per spike, the weight of spikes and mass of grains per spike, while the region of recognition did not statistically significantly affect only spike length. Genotypes showed stability in the expression of morphological properties and great variability between them. Genotypes Nirvana, Beaver and Magnif had the highest diversity coefficient, while the following superior genotypes were distinguished according to yield stability: two French genotypes Premio and Bastide and the old Argentine genotype Excelisior, and therefore we can recommend them as parents in future breeding programs.

Keywords: phenotypic stability, wheat, cultivar, genetic variability, DUS, morphological characteristics, agronomic characteristics.

10. PRILOZI

Tablica 42. Rezultati četverogodišnjeg ispitivanja

Redni broj	Šifra	Ime	Vegetacijska godina	Država	Regija	Godina priznavanja	Razdoblje priznavanja	Sklop	Visina	Duljina klasa	Broj klasića	Broj zrna po klasu	Masa 1000 zrna	Hektolitar	Vlaga	Prinos	Broj zrna/klasiću	Masa klasa	Masa zrna/klasu	Broj dana do klasanja
1	1	SIRBAN PROLIK	2013-2014	HRV	Centralna	1905.	1	149	145,16	14,64	19,52	35,08	49,80	67,30	11,50	3,09	2,64	2,21	1,65	129
2	2	U1	2013-2014	HRV	Centralna	1936.	1	143	136,28	11,36	19,04	38,10	47,10	65,80	12,70	3,03	2,76	2,60	1,94	129
3	5	SLAVONIJA	2013-2014	HRV	Centralna	1984.	3	223	90,28	8,04	18,92	48,64	32,30	67,20	11,70	5,42	2,96	1,89	1,50	114
4	6	ŽITARKA	2013-2014	HRV	Centralna	1985.	3	184	90,08	7,76	19,08	42,40	38,00	70,00	11,10	6,22	2,88	1,87	1,47	115
5	7	SRPANJKA	2013-2014	HRV	Centralna	1989.	3	236	73,40	7,80	19,48	42,80	36,30	70,20	11,90	6,13	2,84	1,77	1,43	110
6	20	ZLATNA DOLINA	2013-2014	HRV	Centralna	1971.	2	159	92,36	8,32	20,32	48,40	33,50	69,00	10,70	5,02	3,00	2,29	1,78	114
7	24	KATARINA	2013-2014	HRV	Centralna	2006.	4	211	84,72	9,24	19,00	42,88	31,10	68,70	10,00	4,98	2,72	1,71	1,39	114
8	29	ADRIANA	2013-2014	HRV	Centralna	1988.	3	219	86,40	8,24	16,76	43,92	34,20	61,30	7,90	7,93	2,96	1,57	1,24	114
9	30	DIVANA	2013-2014	HRV	Centralna	1995.	3	162	115,08	8,24	17,32	34,92	43,50	66,10	9,00	3,38	2,76	1,97	1,52	113
10	35	HANA	2013-2014	HRV	Centralna	2000.	3	158	89,20	8,20	18,32	45,68	44,90	68,40	12,20	6,94	3,00	2,50	1,87	116
11	46	GABI	2013-2014	HRV	Centralna	1999.	3	176	88,68	9,32	18,00	45,24	34,30	64,10	10,50	2,75	3,00	2,30	1,84	112
12	54	KALISTA	2013-2014	HRV	Centralna	2005.	4	139	92,52	9,32	16,52	28,13	45,10	74,40	10,30	4,86	2,28	1,43	1,15	117
13	62	ANA	2013-2014	HRV	Centralna	1988.	3	180	86,72	7,12	18,36	46,20	43,10	63,90	8,10	6,34	2,76	1,87	1,55	114
14	69	AFZG KAJA	2013-2014	HRV	Centralna	2010.	4	148	91,92	8,36	18,92	43,48	44,60	69,20	11,20	6,80	2,88	2,43	2,03	114
15	70	BANICA	2013-2014	HRV	Centralna	1995.	3	137	98,80	9,80	18,96	38,80	44,70	69,70	12,00	6,74	2,84	1,80	1,33	119
16	71	KUNA	2013-2014	HRV	Centralna	1995.	3	160	87,60	8,88	18,48	38,32	49,10	70,10	12,20	5,87	2,60	2,01	1,56	119
17	72	CERERA	2013-2014	HRV	Centralna	1993.	3	178	104,20	11,08	18,52	37,64	45,00	65,40	10,90	5,12	2,52	2,21	1,74	118
18	74	NOVA ŽITARKA	2013-2014	HRV	Centralna	2010.	4	227	87,12	9,64	19,60	38,96	45,40	73,60	11,80	7,30	2,92	2,25	1,73	114
19	76	MIHELCA	2013-2014	HRV	Centralna	1996.	3	168	95,28	9,84	17,40	46,12	47,30	71,30	11,10	5,73	3,08	2,74	2,21	115
20	82	MIA	2013-2014	HRV	Centralna	2009.	4	180	74,64	8,44	18,32	38,64	39,90	72,10	10,50	7,05	2,72	1,86	1,46	115
21	87	NS 252/00	2013-2014	SRB	Centralna	2000.	3	168	118,40	9,60	19,50	40,50	40,70	61,90	10,00	3,75	2,90	2,30	1,80	115
22	88	NESSA (NS68-01)	2013-2014	SRB	Centralna	2007.	4	156	88,92	8,68	18,64	47,56	34,90	74,00	9,90	4,99	2,80	2,27	1,93	112
23	91	SIMONIDA	2013-2014	SRB	Centralna	2003.	4	296	101,20	9,20	18,48	32,76	44,90	65,10	9,80	5,27	2,20	1,70	1,35	113
24	99	SLAVIJA	2013-2014	SRB	Centralna	1992.	3	248	102,04	8,00	15,64	23,64	36,90	60,80	10,40	4,03	1,96	0,96	0,76	121
25	102	SAVA	2013-2014	SRB	Centralna	1970.	2	215	92,68	8,76	16,44	32,84	34,40	61,00	10,40	4,06	2,72	1,32	1,09	117
26	104	BAMBI	2013-2014	SRB	Centralna	2004.	4	180	115,00	4,20	19,76	53,92	31,80	56,50	9,80	2,17	3,20	1,74	1,41	136
27	105	NIRVANA	2013-2014	SRB	Centralna	2004.	4	226	132,60	14,32	19,15	32,08	57,70	40,10	13,50	4,08	2,15	2,34	1,76	139
28	107	RENEŠANSA	2013-2014	SRB	Centralna	1995.	3	235	99,80	9,80	19,40	45,72	42,80	70,10	10,90	4,55	3,00	2,55	2,11	114
29	312	NS RANA 1	2013-2014	SRB	Centralna	1975.	2	150	116,80	8,90	15,60	41,40	51,20	71,40	10,80	4,90	2,60	2,38	1,92	118
30	314	NS RANA 5	2013-2014	SRB	Centralna	1991.	3	150	108,10	8,10	19,00	44,33	41,40	69,26	10,70	4,02	2,67	1,97	1,58	112
31	103	NIZIJA	2013-2014	SRB	Centralna	1979.	2	230	88,28	7,72	19,12	38,40	45,50	67,30	11,00	3,44	2,88	2,06	1,65	111
32	106	SOFIJA NS	2013-2014	SRB	Centralna	1998.	3	228	104,64	9,80	18,12	27,60	42,30	65,10	10,20	3,30	2,08	1,21	0,93	113
33	89	PKB SUNCE	2013-2014	SRB	Centralna	1993.	3	200	91,92	9,92	21,60	40,04	41,80	68,60	9,90	5,10	2,56	1,96	1,56	117
34	112	ANTONIUS	2013-2014	AUT	Centralna	2006.	4	218	112,60	10,52	21,64	56,32	40,20	72,80	11,10	4,38	3,12	3,39	2,76	132
35	113	EDISON	2013-2014	AUT	Centralna	2001.	4	223	104,96	9,92	18,56	41,96	39,80	68,70	10,40	4,06	2,76	1,99	1,53	131
36	115	LUDWIG	2013-2014	AUT	Centralna	1997.	3	226	120,20	10,20	14,68	33,52	48,60	73,90	10,90	4,74	2,28	1,58	1,25	131
37	116	CAPO	2013-2014	AUT	Centralna	1990.	3	210	117,04	10,52	16,96	33,64	48,80	78,40	12,00	4,04	2,68	1,64	1,26	130
38	119	CORNELIUS	2013-2014	AUT	Centralna	2005.	4	170	109,44	11,12	18,76	40,60	48,00	73,90	10,40	6,16	2,68	1,89	1,43	127
39	122	ELEMENT	2013-2014	AUT	Centralna	2009.	4	192	115,92	9,92	18,96	44,56	40,70	70,80	9,90	4,99	3,00	2,45	1,94	126
40	130	IKARUS	2013-2014	AUT	Centralna	1983.	3	201	113,24	9,08	17,92	35,76	41,90	72,40	15,00	6,59	2,40	1,43	1,10	139

Redni broj	Šifra	Ime	Vegetacijska godina	Država	Regija	Godina priznavanja	Razdoblje priznavanja	Sklop	Visina	Duljina klasa	Broj klasića	Broj zrna po klasu	Masa 1000 zrna	Hektolitar	Vlaga	Prinos	Broj zrna/klasiću	Masa klasa	Masa zrna/klasu	Broj dana do klasanja
41	135	BRUTUS	2013-2014	AUT	Centralna	1991.	3	187	117,52	9,08	18,96	38,32	43,00	74,10	12,10	4,94	2,76	2,19	1,77	136
42	145	SW KRONJET	2013-2014	AUT	Centralna	2002.	4	236	118,88	9,28	18,60	32,88	38,40	70,20	10,20	3,99	2,64	1,45	1,16	126
43	146	SW MAXI	2013-2014	AUT	Centralna	2002.	4	179	113,52	9,72	17,92	41,52	42,90	71,20	11,20	5,10	2,80	2,10	1,71	131
44	120	KOMAROM	2013-2014	AUT	Centralna	2008.	4	190	104,68	10,84	18,08	38,12	33,70	69,40	9,90	5,29	2,76	1,76	1,39	130
45	134	JUSTUS	2013-2014	AUT	Centralna	1993.	3	164	112,68	8,80	16,64	29,64	43,70	68,00	12,00	5,19	2,44	1,50	1,27	127
46	118	FABULA	2013-2014	AUT	Centralna	2002.	4	254	108,40	10,80	17,44	33,12	38,60	75,30	10,30	4,34	2,60	1,42	1,07	130
47	149	MV MAGDALÉNA	2013-2014	HUN	Centralna	1996.	3	248	101,36	10,88	19,72	38,36	42,30	72,40	11,20	4,29	2,72	1,92	1,49	126
48	151	MV EMESE	2013-2014	HUN	Centralna	2000.	3	234	103,60	11,40	18,72	41,28	45,50	69,60	10,10	4,84	2,92	2,30	1,84	116
49	152	MV VERBUNKOS	2013-2014	HUN	Centralna	2001.	4	268	96,48	11,16	21,36	34,72	36,80	68,70	9,40	5,10	2,24	1,39	1,01	128
50	157	MV TOBORZÓ	2013-2014	HUN	Centralna	2003.	4	185	107,48	12,08	16,84	30,48	46,20	65,60	8,50	5,98	2,40	1,81	1,37	115
51	161	MV GARMADA	2013-2014	HUN	Centralna	2003.	4	143	108,48	10,16	19,16	34,28	51,90	73,20	12,60	6,78	2,64	2,18	1,76	121
52	167	KOMPOLTI	2013-2014	HUN	Centralna	1971.	2	150	101,24	9,72	19,72	36,52	46,50	67,50	11,40	3,85	2,56	1,94	1,59	125
53	168	MV 2	2013-2014	HUN	Centralna	1972.	2	210	115,24	9,12	16,72	30,60	43,50	65,80	10,50	3,95	2,40	1,59	1,26	117
54	173	MV 24	2013-2014	HUN	Centralna	1992.	3	239	102,44	11,12	20,76	42,48	40,90	67,70	9,90	4,44	2,92	2,14	1,71	126
55	177	MV ZELMA	2013-2014	HUN	Centralna	2007.	4	178	98,68	10,96	20,16	51,04	87,60	71,40	10,80	6,37	2,96	2,41	1,98	131
56	180	MV CSARDAS	2013-2014	HUN	Centralna	1999.	3	227	101,36	11,12	21,52	48,92	40,80	72,40	10,00	4,87	2,84	2,34	1,86	127
57	178	MV OPTIMA	2013-2014	HUN	Centralna	1993.	3	163	102,60	11,76	21,44	50,96	37,50	68,60	9,80	3,65	3,04	2,22	1,78	125
58	293	FLEISCHMAN -481	2013-2014	HUN	Centralna	1920.	1	150	120,20	10,50	18,20	37,80	47,30	69,10	11,40	4,53	2,80	2,34	1,78	127
59	153	MV MAMBÓ	2013-2014	HUN	Centralna	2001.	4	238	100,56	12,00	17,76	38,76	45,20	68,00	9,50	4,07	2,52	1,81	1,41	116
60	136	PARADOR	2013-2014	FRA	Centralna	2001.	4	235	95,52	9,60	22,24	59,04	36,50	73,60	12,60	9,33	3,24	2,72	2,25	131
61	144	ENESCO	2013-2014	FRA	Centralna	1995.	3	220	89,72	10,16	15,76	38,72	42,20	70,90	11,40	5,87	2,56	1,67	1,35	116
62	188	APACHE	2013-2014	FRA	Centralna	1998.	3	261	96,48	10,48	19,12	32,28	42,50	70,60	10,20	6,99	2,20	1,63	1,34	119
63	202	SOISSONS	2013-2014	FRA	Centralna	1987.	3	200	91,60	8,36	16,00	33,44	41,60	74,90	12,80	7,45	2,76	1,51	1,24	118
64	203	BASTIDE	2013-2014	FRA	Centralna	2003.	4	260	93,60	8,80	12,32	48,28	40,20	68,70	11,70	8,40	3,72	2,07	1,66	118
65	204	BERMUDE	2013-2014	FRA	Centralna	2007.	4	235	94,64	10,60	18,92	44,64	43,10	67,50	11,80	7,54	3,00	2,13	1,68	130
66	205	RENAN	2013-2014	FRA	Centralna	1989.	3	208	100,32	10,12	17,04	34,88	46,60	71,50	11,00	5,17	2,84	2,11	1,68	127
67	206	ISNEGRAIN	2013-2014	FRA	Centralna	1997.	3	210	91,48	10,08	17,80	39,60	42,40	72,00	11,90	6,75	2,88	1,74	1,40	119
68	219	CAPELLE DESPREZ	2013-2014	FRA	Centralna	1946.	1	162	113,92	9,36	16,56	29,68	49,40	63,00	10,40	3,49	2,60	1,57	1,24	138
69	140	PREMIO	2013-2014	FRA	Centralna	2007.	4	246	88,44	8,00	15,92	42,08	41,50	69,20	11,20	8,53	3,00	2,07	1,65	122
70	232	SIDERAL	2013-2014	FRA	Centralna	1990.	3	147	87,08	10,56	19,80	45,80	46,70	68,30	11,80	5,50	2,92	2,40	1,87	117
71	239	FESTIVAL	2013-2014	FRA	Centralna	1981.	3	201	107,44	10,24	16,36	42,92	37,90	69,20	11,30	8,42	3,08	1,87	1,52	131
72	137	AUBUSSON	2013-2014	FRA	Centralna	2002.	4	235	92,20	9,28	19,28	42,32	36,00	68,10	11,40	7,79	2,84	1,82	1,46	132
73	187	DARWIN	2013-2014	GER	Sjever	1999.	3	170	102,68	10,00	17,60	34,16	51,30	71,80	10,60	7,23	2,44	2,22	1,85	137
74	233	ANDROS	2013-2014	GER	Sjever	2000.	3	237	111,48	10,04	18,17	36,64	37,90	68,30	11,50	5,11	2,76	1,61	1,27	132
75	234	CONTRA	2013-2014	GER	Sjever	1990.	3	217	101,36	9,72	17,08	30,88	46,70	67,50	11,50	5,95	2,60	1,56	1,24	132
76	235	ASTRON	2013-2014	GER	Sjever	-	4	211	88,40	10,56	17,04	40,20	40,40	65,80	11,30	8,52	2,80	1,82	1,42	138
77	237	HERZOG	2013-2014	GER	Sjever	1986.	3	210	116,24	9,28	17,76	36,80	35,70	72,50	12,00	6,13	2,88	1,76	1,41	140
78	297	GORBI	2013-2014	GER	Sjever	1991.	3	150	83,00	9,30	17,40	39,60	42,10	72,63	11,95	4,59	2,40	1,94	1,80	114
79	298	ALIDOS	2013-2014	GER	Sjever	1987.	3	150	91,50	10,00	19,40	49,80	42,10	66,93	11,50	5,20	3,00	2,44	2,04	115
80	132	ALTOS	2013-2014	GER	Sjever	2000.	3	175	110,96	9,72	20,32	43,20	41,60	70,70	12,00	7,09	2,92	2,24	1,83	138

Redni broj	Šifra	Ime	Vegetacijska godina	Država	Regija	Godina priznavanja	Razdoblje priznavanja	Sklop	Visina	Duljina klasa	Broj klasića	Broj zrna po klasu	Masa 1000 zrna	Hektolitar	Vlaga	Prinos	Broj zrna/klasiću	Masa klasa	Masa zrna/klasu	Broj dana do klasanja
81	133	DEKAN	2013-2014	GER	Sjever	2000.	3	250	104,24	11,40	20,84	52,80	38,10	68,80	11,70	7,95	3,00	2,37	1,94	131
82	229	ORESTIS	2013-2014	GER	Sjever	1988.	3	230	112,68	11,00	20,32	57,04	50,50	66,80	11,40	4,18	2,96	3,39	2,75	136
83	184	BANQUET	2013-2014	CZK	Centralna	2001.	4	243	106,00	9,24	18,88	36,60	45,30	69,20	9,90	5,10	2,44	1,79	1,48	121
84	185	HANA cz	2013-2014	CZK	Centralna	1985.	3	240	111,00	10,36	18,44	37,48	43,10	69,30	9,40	4,08	2,56	1,69	1,37	119
85	189	BREA	2013-2014	CZK	Centralna	1996.	3	189	103,00	8,08	18,84	32,24	42,30	69,40	9,70	3,32	2,68	1,60	1,30	128
86	192	ALANA	2013-2014	CZK	Centralna	1997.	3	153	114,68	9,48	18,56	30,80	56,30	65,00	11,10	4,92	2,12	1,92	1,62	131
87	190	VANDA	2013-2014	SVK	Centralna	2001.	4	183	120,00	8,00	17,84	38,32	41,50	57,80	7,80	3,59	2,76	2,05	1,57	117
88	299	RAVENNA	2013-2014	ITA	Jug	1997.	3	150	77,20	7,60	20,20	36,80	46,80	75,73	10,75	3,57	2,80	1,74	1,40	115
89	207	SAN PASTORE	2013-2014	ITA	Jug	1940.	1	112	105,84	8,56	17,80	38,72	47,40	69,20	10,80	4,80	2,92	2,08	1,68	116
90	208	LIBELLULA	2013-2014	ITA	Jug	1965.	2	200	96,00	7,00	13,40	29,24	39,10	67,00	9,70	4,06	2,16	1,18	0,96	112
91	209	AVORIO	2013-2014	ITA	Jug	2004.	4	188	99,24	10,92	19,04	44,36	39,10	72,10	11,00	5,55	2,72	1,73	1,32	114
92	210	BLASCO	2013-2014	ITA	Jug	2002.	4	199	97,32	10,40	14,32	38,20	37,60	73,10	11,00	5,93	2,84	1,95	1,46	113
93	212	MISTRALIS	2013-2014	ITA	Jug	1968.	2	182	94,32	9,24	15,92	33,08	49,50	68,60	10,10	7,22	2,84	1,84	1,39	117
94	230	CASTAN	2013-2014	ITA	Jug	1976.	2	195	98,52	10,72	19,20	42,40	41,40	66,50	11,10	5,70	2,76	2,25	1,81	116
95	336	MARA	2013-2014	ITA	Jug	1947.	1	150	114,40	16,40	22,40	43,40	49,60	69,06	11,85	4,80	3,00	2,48	1,88	123
96	357	ARGELATO	2013-2014	ITA	Jug	1964.	2	150	86,10	8,80	19,00	57,00	40,30	69,43	10,90	6,58	3,20	2,96	2,58	115
97	358	LAMBRIEGO INIA	2013-2014	ITA	Jug	1980.	2	150	101,70	9,70	22,50	62,00	49,00	68,36	11,25	7,88	3,50	3,89	3,09	118
98	359	LEONARDO	2013-2014	ITA	Jug	1955.	2	150	97,30	8,30	17,00	28,80	42,40	72,86	10,80	3,47	2,60	1,67	1,36	116
99	138	ALTAMIRA	2013-2014	ITA	Jug	2009.	4	161	101,16	9,36	18,16	47,08	47,60	73,00	12,30	7,97	3,04	2,70	2,24	115
100	142	AREZZO	2013-2014	ITA	Jug	1995.	3	222	92,80	10,08	17,68	46,80	43,20	72,10	11,40	8,00	3,04	2,52	2,01	121
101	193	BEZOSTAJA	2013-2014	RUS	Istok	1959.	2	194	107,36	9,88	18,68	39,76	46,10	71,70	12,20	5,47	2,92	2,34	1,88	118
102	224	AVRORA	2013-2014	RUS	Istok	1972.	2	238	113,76	9,28	19,08	36,88	42,50	62,30	9,40	4,30	2,40	1,53	1,11	129
103	225	KAVKAZ	2013-2014	RUS	Istok	1972.	2	207	120,04	12,60	19,64	31,16	47,70	66,70	12,60	3,59	2,04	1,17	0,90	137
104	352	ERYTHROSPERMUM	2013-2014	RUS	Istok	1935.	1	150	90,20	9,30	21,00	47,60	45,50	78,46	11,70	5,23	3,20	2,77	2,05	119
105	305	SARASTOVSKAYA	2013-2014	RUS	Istok	1957.	2	150	121,50	8,70	17,00	29,40	42,10	67,43	11,45	2,48	2,60	1,37	0,97	128
106	222	LUTESCENS 8	2013-2014	RUS	Istok	1982.	3	246	114,88	10,44	19,72	41,08	42,30	66,70	9,30	2,40	2,84	2,37	1,89	131
107	194	ZASTAVA ODESSKAYA	2013-2014	UKR	Istok	2002.	4	242	96,08	9,16	19,60	46,76	38,20	69,20	11,60	5,59	2,96	2,20	1,77	117
108	195	VIKTORIYA ODESSKAYA	2013-2014	UKR	Istok	1998.	3	193	94,32	10,12	20,04	48,16	43,50	70,50	12,10	6,33	3,32	2,71	2,14	119
109	196	LIZANOVKA-ODESKAYA	2013-2014	UKR	Istok	1971.	2	301	96,48	9,08	17,84	38,11	36,20	61,30	10,40	4,09	2,42	1,43	1,05	116
110	197	UKRAINKA	2013-2014	UKR	Istok	1926.	1	225	89,76	9,56	16,68	39,44	45,70	67,10	11,20	5,64	3,00	2,06	1,70	118
111	198	PRIMA ODESSKAYA	2013-2014	UKR	Istok	2002.	4	190	97,24	9,04	18,20	42,44	36,80	66,40	11,30	5,77	2,64	1,95	1,57	116
112	201	MIRONOVSKAYA 65	2013-2014	UKR	Istok	2000.	3	222	120,08	11,04	18,00	39,20	50,20	71,50	11,30	5,64	2,84	2,11	1,75	118
113	199	ALBATROS ODESSKAYA	2013-2014	UKR	Istok	1990.	3	205	97,16	9,84	19,56	45,04	42,20	70,30	11,30	5,31	3,04	2,44	1,96	113
114	200	DALNITSKAYA ODESSKAYA	2013-2014	UKR	Istok	2005.	4	190	102,48	9,32	17,72	38,40	33,80	66,10	10,60	4,10	2,68	1,62	1,32	115
115	255	LYUBAVA-ODESKAYA	2013-2014	UKR	Istok	2000.	3	150	105,70	9,10	16,86	38,29	42,90	76,83	11,55	3,72	3,00	1,87	1,46	117
116	182	BABUNA	2013-2014	MKD	Jug	1987.	3	198	104,92	9,16	21,68	38,12	43,70	68,20	9,60	4,45	2,40	1,71	1,33	116
117	311	SKOPJANKA	2013-2014	MKD	Jug	1982.	3	150	106,50	11,10	20,60	49,00	42,20	71,03	12,35	5,64	2,80	2,70	2,21	119
118	307	RUSALKA	2013-2014	BGK	Istok	1970.	2	150	93,20	7,80	17,60	33,80	48,50	73,30	11,35	3,94	3,00	1,97	1,54	114
119	335	GALATEJA	2013-2014	BGK	Istok	1999.	3	150	96,70	9,60	16,60	39,60	40,20	72,83	11,85	4,23	3,00	2,08	1,66	115
120	143	AEROBIC	2013-2014	ESP	Jug	2012.	4	228	85,80	8,04	17,36	45,76	37,40	71,70	11,20	7,56	3,28	2,15	1,69	118

Redni broj	Šifra	Ime	Vegetacijska godina	Država	Regija	Godina priznavanja	Razdoblje priznavanja	Sklop	Visina	Duljina klasa	Broj klasića	Broj zrna po klasu	Masa 1000 zrna	Hektolitar	Vlaga	Prinos	Broj zrna/klasiću	Masa klasa	Masa zrna/klasu	Broj dana do klasanja
121	191	RESIDENCE	2013-2014	NLD	Sjever	1998.	3	198	102,48	7,48	21,48	54,72	40,00	69,50	9,80	4,96	3,16	2,79	2,30	131
122	341	RIALTO	2013-2014	GBR	Sjever	1983.	3	150	100,40	9,90	22,00	46,67	42,30	68,53	11,35	5,41	3,00	2,71	2,12	129
123	240	BEAVER	2013-2014	GBR	Sjever	1989.	3	178	84,80	8,72	18,56	35,92	42,30	62,30	10,40	7,90	2,72	1,67	7,29	140
124	329	AVALON	2013-2014	GBR	Sjever	1980.	2	150	99,00	9,90	17,17	37,33	45,80	66,30	10,60	3,83	3,00	1,92	1,50	133
125	236	SLEJPNER	2013-2014	SWE	Sjever	1986.	3	173	108,64	9,36	17,20	36,60	44,90	68,30	10,90	4,66	2,64	1,85	1,48	138
126	333	HIRA	2013-2014	IND	Azija-Australija	1970.	2	150	83,60	9,80	16,17	44,17	38,70	61,30	11,05	3,54	3,00	1,88	1,39	109
127	345	SUWWON 92	2013-2014	IND	Azija-Australija	1934.	1	150	84,60	8,30	12,00	17,00	27,80	68,80	11,25	1,11	1,75	0,62	0,44	109
128	306	SONALIKA	2013-2014	IND	Azija-Australija	1967.	2	150	91,80	7,00	18,20	27,20	47,60	65,60	10,95	2,71	2,00	1,41	1,06	129
129	330	COOK	2013-2014	AUS	Azija-Australija	1977.	2	150	128,30	9,50	19,20	34,40	47,90	58,53	10,70	3,98	2,60	1,99	1,56	147
130	334	GALA	2013-2014	AUS	Azija-Australija	1946.	1	150	116,90	9,10	19,57	49,29	41,30	75,03	11,55	5,67	3,14	2,61	2,22	121
131	214	CHINEESE SPRING	2013-2014	CHN	Azija-Australija	OLD.	1	186	120,88	8,48	19,88	42,92	32,20	67,90	9,00	2,05	2,84	1,69	1,39	114
132	217	CHING-CHANG 6	2013-2014	CHN	Azija-Australija	1981.	3	148	115,76	8,88	17,96	34,08	39,50	60,20	8,80	3,11	2,68	1,68	1,24	108
133	296	AL-BIAN	2013-2014	CHN	Azija-Australija	1986.	3	150	108,00	9,10	13,60	16,00	41,10	68,23	11,10	5,12	2,20	0,83	0,56	113
134	351	PEKING 11	2013-2014	CHN	Azija-Australija	1968.	2	150	96,70	7,20	18,60	41,00	33,20	70,63	12,45	3,39	2,80	1,84	1,33	116
135	227	TOM THUMB	2013-2014	CHN	Azija-Australija	-	2	122	51,60	10,64	17,76	37,92	43,70	61,00	11,10	1,92	2,92	1,64	1,20	140
136	216	SAITAMA 27	2013-2014	JPN	Azija-Australija	1931.	1	230	92,40	8,28	16,20	32,72	30,20	63,90	8,40	1,62	2,52	1,31	1,02	107
137	223	NORIN 10	2013-2014	JPN	Azija-Australija	1935.	1	172	79,72	8,80	15,72	34,48	34,60	71,20	10,70	4,32	3,12	1,59	2,03	115
138	353	AKAKOMUGHI	2013-2014	JPN	Azija-Australija	1929.	1	150	113,50	7,40	16,00	39,50	31,50	64,63	10,80	3,68	2,75	1,82	1,45	111
139	213	GLENLEA	2013-2014	CAN	Amerika	1971.	2	143	119,72	10,80	16,32	40,32	38,30	74,20	11,00	4,11	2,84	2,49	1,97	110
140	340	MANITOU	2013-2014	CAN	Amerika	1965.	2	150	131,50	8,70	19,00	36,60	38,50	65,73	11,60	2,99	2,20	1,42	1,17	130
141	326	AC ELA	2013-2014	CAN	Amerika	1996.	3	150	98,70	8,90	17,67	51,67	34,20	64,06	11,70	3,88	2,67	1,90	1,52	117
142	221	ATLAS 66	2013-2014	USA	Amerika	1948.	1	220	127,88	9,68	18,04	28,84	43,40	64,50	8,50	2,73	2,48	1,66	1,33	118
143	228	THATCHER	2013-2014	USA	Amerika	1934.	1	274	122,72	9,56	16,44	26,40	35,40	67,10	11,20	3,21	2,32	1,23	0,94	119
144	327	PHOENIX	2013-2014	USA	Amerika	1985.	3	150	120,70	9,20	16,00	27,00	49,90	65,20	10,70	3,12	2,00	1,52	1,22	125
145	328	CENTURK	2013-2014	USA	Amerika	1971.	2	150	121,70	8,40	15,00	28,33	31,20	77,23	11,90	2,14	2,33	1,12	0,84	123
146	220	SIETE CERROS	2013-2014	MEX	Amerika	1966.	2	178	104,84	9,32	18,92	43,92	33,00	60,70	9,20	3,70	2,76	1,75	1,17	115
147	347	VIREO "S"	2013-2014	MEX	Amerika	1980.	2	150	92,20	8,40	16,67	41,67	43,90	71,56	11,85	4,68	3,00	2,28	1,83	116
148	344	CHILE 8	2013-2014	CHL	Amerika	1974.	2	150	87,60	8,10	22,00	69,25	45,00	69,10	11,10	7,03	4,25	3,62	2,76	116
149	139	EXCELSIOR	2013-2014	ARG	Amerika	1934.	1	253	97,12	9,60	17,12	40,84	44,90	71,70	11,90	8,65	2,96	2,01	1,62	117
150	339	MAGNIF	2013-2014	ARG	Amerika	1966.	2	150	101,00	6,90	12,20	17,60	33,16	70,43	11,20	1,80	2,00	0,54	0,42	128
151	1	SIRBAN PROLIFIK	2014-2015	HRV	Centralna	1905.	1	190	126,04	10,28	17,40	31,16	42,10	66,40	13,00	5,29	2,56	2,02	1,45	133
152	2	U1	2014-2015	HRV	Centralna	1936.	1	220	127,28	10,88	17,12	28,72	43,50	71,40	13,70	4,33	2,48	1,80	1,35	133
153	5	SLAVONIJA	2014-2015	HRV	Centralna	1984.	3	189	70,88	7,92	17,20	45,68	38,30	66,90	14,20	7,93	3,76	2,01	1,67	126
154	6	ŽITARKA	2014-2015	HRV	Centralna	1985.	3	180	75,64	6,80	17,32	42,76	48,60	65,40	13,60	8,28	3,04	2,59	2,03	128
155	7	SRPANJKA	2014-2015	HRV	Centralna	1989.	3	270	62,00	6,92	17,28	40,76	39,10	75,20	14,60	9,43	3,00	1,83	1,52	121
156	20	ZLATNA DOLINA	2014-2015	HRV	Centralna	1971.	2	200	87,92	8,00	18,76	45,44	37,50	64,50	13,20	8,37	3,36	2,32	1,95	128
157	24	KATARINA	2014-2015	HRV	Centralna	2006.	4	165	70,52	9,08	19,00	51,04	38,20	70,50	13,20	8,53	3,96	2,55	2,13	125
158	54	ADRIANA	2014-2015	HRV	Centralna	1988.	3	152	73,72	8,08	18,52	54,48	42,10	61,90	12,90	6,81	3,96	2,73	2,28	124
159	93	DIVANA	2014-2015	HRV	Centralna	1995.	3	193	103,44	7,64	15,88	33,44	45,10	65,20	12,50	6,65	3,20	1,83	1,47	129
160	29	HANA	2014-2015	HRV	Centralna	2000.	3	156	74,80	7,52	14,96	41,20	46,10	70,40	13,00	8,60	3,80	2,29	1,86	127

Redni broj	Šifra	Ime	Vegetacijska godina	Država	Regija	Godina priznavanja	Razdoblje priznavanja	Sklop	Visina	Duljina klasa	Broj klasića	Broj zrna po klasu	Masa 1000 zrna	Hektolitar	Vlaga	Prinos	Broj zrna/klasiću	Masa klasa	Masa zrna/klasu	Broj dana do klasanja
161	68	GABI	2014-2015	HRV	Centralna	1999.	3	170	78,40	8,28	16,68	41,56	46,80	77,10	13,10	6,76	3,36	2,39	1,98	124
162	76	KALISTA	2014-2015	HRV	Centralna	2005.	4	218	82,48	8,80	17,48	34,56	41,60	74,40	13,40	7,93	2,88	1,88	1,47	128
163	40	ANA	2014-2015	HRV	Centralna	1988.	3	153	73,24	7,40	19,28	59,40	42,90	64,70	12,20	8,65	4,00	2,47	2,09	126
164	100	AFZG KAJA	2014-2015	HRV	Centralna	2010.	4	238	78,28	7,48	17,52	31,96	45,30	71,90	12,70	9,26	3,20	1,94	1,60	127
165	97	BANICA	2014-2015	HRV	Centralna	1995.	3	155	85,36	9,76	19,24	42,32	43,10	69,60	12,70	8,68	2,96	2,11	1,65	133
166	98	KUNA	2014-2015	HRV	Centralna	1995.	3	189	75,44	8,48	17,88	40,84	46,00	68,70	12,40	8,10	3,28	2,26	1,83	129
167	94	CERERA	2014-2015	HRV	Centralna	1993.	3	138	92,32	9,68	18,64	46,60	48,30	65,80	12,30	8,13	3,68	2,86	2,30	129
168	43	NOVA ŽITARKA	2014-2015	HRV	Centralna	2010.	4	156	81,72	9,36	17,64	35,44	47,70	69,70	12,80	8,14	2,88	1,97	1,53	126
169	58	MIHELCA	2014-2015	HRV	Centralna	1996.	3	154	95,16	12,68	14,92	36,84	53,90	78,90	13,90	8,88	3,52	2,41	1,96	124
170	87	MIA	2014-2015	HRV	Centralna	2009.	4	174	60,84	6,92	17,08	40,36	51,50	73,40	11,80	9,01	3,36	2,32	1,89	124
171	117	NS 252/00	2014-2015	SRB	Centralna	2000.	3	180	97,76	8,88	18,60	40,28	60,40	77,00	14,20	8,61	2,96	2,70	2,25	127
172	121	NESSA (NS68-01)	2014-2015	SRB	Centralna	2007.	4	179	76,64	7,64	17,88	45,52	40,60	75,10	13,20	8,39	3,00	2,12	1,81	128
173	124	SIMONIDA	2014-2015	SRB	Centralna	2003.	4	201	93,64	8,16	17,16	39,84	48,60	68,40	13,70	9,84	2,88	2,26	1,91	124
174	104	SLAVIJA	2014-2015	SRB	Centralna	1992.	3	114	95,44	7,20	16,68	35,80	40,30	61,20	12,40	8,04	3,00	1,69	1,42	130
175	105	SAVA	2014-2015	SRB	Centralna	1970.	2	136	80,56	7,32	18,24	45,04	38,60	55,50	12,50	6,84	2,96	2,17	1,80	129
176	136	BAMBI	2014-2015	SRB	Centralna	2004.	4	171	98,12	3,52	18,88	56,84	33,60	53,20	12,10	4,57	4,44	2,25	1,83	136
177	137	NIRVANA	2014-2015	SRB	Centralna	2004.	4	154	109,44	14,32	21,20	44,28	56,00	33,50	19,20	2,16	2,40	3,18	2,21	140
178	131	RENEŠANSA	2014-2015	SRB	Centralna	1995.	3	199	96,24	8,16	18,56	41,00	48,70	65,90	13,40	8,93	2,84	2,23	1,86	128
179	101	NS RANA 1	2014-2015	SRB	Centralna	1975.	2	187	102,24	9,36	16,96	29,68	46,50	81,50	13,10	7,24	2,60	1,71	1,33	133
180	103	NS RANA 5	2014-2015	SRB	Centralna	1991.	3	149	100,76	9,40	17,96	50,56	46,50	70,10	12,90	8,10	3,52	2,58	2,14	124
181	134	NIZIJA	2014-2015	SRB	Centralna	1979.	2	158	86,68	7,00	17,28	44,16	46,40	71,90	12,80	8,30	3,00	2,42	2,00	123
182	130	SOFIJA NS	2014-2015	SRB	Centralna	1998.	3	182	103,60	9,72	17,00	34,72	48,20	82,60	13,40	9,19	2,80	1,87	1,52	128
183	122	PKB SUNCE	2014-2015	SRB	Centralna	1993.	3	192	73,92	7,96	18,92	46,00	43,20	65,30	13,20	8,63	2,72	2,44	1,98	130
184	233	ANTONIUS	2014-2015	AUT	Centralna	2006.	4	160	109,30	8,58	18,28	39,92	49,30	75,90	12,60	8,61	2,88	2,19	1,71	134
185	234	EDISON	2014-2015	AUT	Centralna	2001.	4	157	102,72	8,19	19,16	42,12	45,70	68,40	12,20	8,09	2,92	2,35	1,84	134
186	236	LUDWIG	2014-2015	AUT	Centralna	1997.	3	155	112,28	8,27	19,40	44,36	45,70	67,20	12,90	8,69	2,72	2,47	1,96	134
187	237	CAPO	2014-2015	AUT	Centralna	1990.	3	149	116,12	9,12	16,04	35,80	42,40	76,90	12,90	7,84	2,60	1,94	1,54	134
188	240	CORNELIUS	2014-2015	AUT	Centralna	2005.	4	164	110,88	9,00	18,08	39,84	48,80	66,90	12,80	9,33	2,96	2,41	1,95	132
189	243	ELEMENT	2014-2015	AUT	Centralna	2009.	4	135	110,60	8,46	17,40	42,32	47,80	69,30	12,20	8,20	2,92	2,61	2,03	133
190	250	IKARUS	2014-2015	AUT	Centralna	1983.	3	169	117,32	9,77	17,64	41,76	43,90	64,80	13,10	8,24	2,64	2,05	1,65	137
191	253	BRUTUS	2014-2015	AUT	Centralna	1991.	3	166	118,51	9,84	19,95	41,83	45,27	67,43	11,53	6,76	2,64	2,61	2,09	137
192	255	SW KRONJET	2014-2015	AUT	Centralna	2002.	4	213	106,88	8,62	17,60	35,56	41,00	70,10	12,00	10,20	2,76	1,78	1,48	131
193	257	SW MAXI	2014-2015	AUT	Centralna	2002.	4	137	100,12	9,08	18,80	47,64	42,10	71,10	12,30	8,27	2,96	2,24	1,76	135
194	241	KOMAROM	2014-2015	AUT	Centralna	2008.	4	174	90,84	8,88	17,84	42,80	43,20	66,50	12,60	8,11	2,76	2,35	1,83	134
195	252	JUSTUS	2014-2015	AUT	Centralna	1993.	3	177	110,08	9,50	18,52	39,80	43,20	78,50	11,90	8,97	2,80	2,09	1,72	133
196	239	FABULA	2014-2015	AUT	Centralna	2002.	4	136	106,28	13,31	17,60	36,52	43,20	76,50	12,74	8,15	2,80	2,13	1,67	134
197	164	MV MAGDALÉNA	2014-2015	HUN	Centralna	1996.	3	182	107,56	9,36	18,88	45,28	46,90	73,90	11,90	9,51	3,00	2,58	2,13	133
198	166	MV EMESE	2014-2015	HUN	Centralna	2000.	3	159	83,80	7,68	17,36	40,24	56,80	62,90	14,50	7,77	3,76	2,77	2,29	128
199	167	MV VERBUNKOS	2014-2015	HUN	Centralna	2001.	4	104	85,52	9,08	20,36	51,08	45,30	63,80	13,90	8,40	3,00	2,77	2,19	133
200	172	MV TOBORZÓ	2014-2015	HUN	Centralna	2003.	4	199	93,04	10,16	15,84	27,96	59,20	75,90	13,40	8,30	3,08	2,07	1,56	122

Redni broj	Šifra	Ime	Vegetacijska godina	Država	Regija	Godina priznavanja	Razdoblje priznavanja	Sklop	Visina	Duljina klasa	Broj klasića	Broj zrna po klasu	Masa 1000 zrna	Hektolitar	Vlaga	Prinos	Broj zrna/klasiću	Masa klasa	Masa zrna/klasu	Broj dana do klasanja
201	176	MV GARMADA	2014-2015	HUN	Centralna	2003.	4	143	93,16	8,68	18,60	44,88	56,90	77,80	13,50	9,00	3,92	2,70	2,29	128
202	212	KOMPOLTI	2014-2015	HUN	Centralna	1971.	2	138	94,40	8,08	17,64	31,16	48,20	68,50	12,00	7,60	2,00	1,77	1,43	134
203	142	MV 2	2014-2015	HUN	Centralna	1972.	2	201	105,24	7,80	16,80	37,64	48,40	73,20	12,00	6,82	3,04	2,17	1,74	130
204	161	MV 24	2014-2015	HUN	Centralna	1992.	3	154	97,68	10,32	18,84	43,68	44,90	64,40	12,10	9,22	2,92	2,36	1,86	133
205	211	MV ZELMA	2014-2015	HUN	Centralna	2007.	4	139	93,20	10,24	21,00	61,40	40,16	56,30	12,10	7,99	3,48	2,92	2,28	135
206	187	MV CSARDAS	2014-2015	HUN	Centralna	1999.	3	115	96,08	9,96	19,36	40,45	50,90	67,85	13,20	9,11	3,12	2,33	1,86	133
207	185	MV OPTIMA	2014-2015	HUN	Centralna	1993.	3	132	99,52	10,88	19,88	44,32	45,70	63,90	13,00	9,31	3,08	2,22	1,75	132
208	215	FLEISCHMAN -481	2014-2015	HUN	Centralna	1920.	1	144	117,16	8,68	16,64	39,92	41,80	67,90	11,90	5,12	2,72	2,35	1,84	132
209	168	MV MAMBÓ	2014-2015	HUN	Centralna	2001.	4	153	88,44	11,76	18,00	43,08	53,70	74,20	13,50	7,97	3,00	2,66	2,22	128
210	271	PARADOR	2014-2015	FRA	Centralna	2001.	4	178	82,36	9,19	20,16	47,48	38,80	60,60	11,80	8,88	2,92	2,11	1,70	136
211	274	ENESCO	2014-2015	FRA	Centralna	1995.	3	171	73,28	7,85	14,32	34,52	41,10	70,80	13,10	8,35	3,00	1,91	1,58	128
212	294	APACHE	2014-2015	FRA	Centralna	1998.	3	137	91,48	8,56	17,64	36,80	43,70	74,40	13,00	9,68	2,32	1,79	1,49	129
213	275	SOISSONS	2014-2015	FRA	Centralna	1987.	3	197	82,52	7,19	15,88	39,72	43,90	77,70	12,30	9,63	3,00	1,90	1,55	130
214	276	BASTIDE	2014-2015	FRA	Centralna	2003.	4	185	79,27	9,20	17,12	50,48	39,30	72,80	14,00	10,12	3,00	2,58	2,12	140
215	277	BERMUDE	2014-2015	FRA	Centralna	2007.	4	173	80,08	10,36	19,40	50,84	40,00	71,10	13,90	9,08	3,08	2,52	2,00	129
216	278	RENAN	2014-2015	FRA	Centralna	1989.	3	155	96,64	8,76	16,92	36,32	54,00	74,30	13,80	8,62	3,00	2,35	1,84	133
217	279	ISNEGRAIN	2014-2015	FRA	Centralna	1997.	3	172	86,84	9,20	17,88	45,12	41,40	71,90	14,00	9,81	3,00	2,57	2,10	132
218	287	CAPELLE DESPREZ	2014-2015	FRA	Centralna	1946.	1	131	115,28	9,04	17,80	36,60	44,40	59,60	12,30	5,23	2,44	1,90	1,49	133
219	272	PREMIO	2014-2015	FRA	Centralna	2007.	4	156	77,24	7,23	15,00	40,72	48,50	57,70	11,90	9,97	3,00	2,18	1,76	133
220	282	SIDERAL	2014-2015	FRA	Centralna	1990.	3	173	84,24	10,36	18,44	42,88	53,90	67,60	14,30	8,70	2,64	2,51	2,01	140
221	281	FESTIVAL	2014-2015	FRA	Centralna	1981.	3	150	92,80	10,08	16,04	45,76	40,20	71,60	13,80	8,81	2,84	2,05	1,64	128
222	283	AUBUSSON	2014-2015	FRA	Centralna	2002.	4	123	82,48	8,52	18,96	44,88	41,40	69,80	13,20	8,31	2,88	2,01	1,63	130
223	261	DARWIN	2014-2015	GER	Sjever	1999.	3	133	85,96	8,12	19,76	53,36	44,60	69,00	12,30	7,52	2,88	2,66	2,18	128
224	262	ANDROS	2014-2015	GER	Sjever	2000.	3	113	98,92	8,69	19,36	45,88	37,40	65,90	11,70	8,89	2,88	1,94	1,58	136
225	270	CONTRA	2014-2015	GER	Sjever	1990.	3	146	108,36	9,35	17,80	37,96	45,30	68,50	11,40	8,30	2,64	2,04	1,64	136
226	264	ASTRON	2014-2015	GER	Sjever	-	4	162	82,40	9,54	18,16	50,00	40,60	53,30	11,00	7,47	3,00	2,72	2,13	137
227	265	HERZOG	2014-2015	GER	Sjever	1986.	3	112	101,20	9,00	17,48	44,56	42,50	74,30	11,80	8,93	3,04	2,15	1,73	136
228	266	GORBI	2014-2015	GER	Sjever	1991.	3	206	66,69	8,15	17,44	42,96	48,10	65,50	12,40	8,15	3,00	2,25	1,80	123
229	267	ALIDOS	2014-2015	GER	Sjever	1987.	3	158	83,00	8,23	19,52	48,60	42,50	65,80	12,00	9,02	2,68	2,31	1,89	128
230	259	ALTOS	2014-2015	GER	Sjever	2000.	3	145	99,84	8,88	19,52	48,00	39,10	55,50	11,50	7,88	3,00	2,41	1,85	136
231	260	DEKAN	2014-2015	GER	Sjever	2000.	3	173	89,68	9,88	20,48	49,56	38,96	60,30	11,80	9,07	3,00	2,34	1,88	136
232	268	ORESTIS	2014-2015	GER	Sjever	1988.	3	152	103,80	8,73	18,84	44,84	43,70	58,90	11,40	7,68	2,96	2,34	1,81	138
233	291	BANQUET	2014-2015	CZK	Centralna	2001.	4	145	89,32	8,36	16,56	35,56	53,80	76,20	13,20	9,26	2,40	1,98	1,67	131
234	292	HANA cz	2014-2015	CZK	Centralna	1985.	3	167	92,04	8,64	18,16	38,72	45,10	70,00	13,40	8,58	2,76	2,19	1,81	132
235	295	BREA	2014-2015	CZK	Centralna	1996.	3	175	100,24	7,88	17,08	29,04	50,40	65,40	12,90	9,03	2,04	1,48	1,20	132
236	296	ALANA	2014-2015	CZK	Centralna	1997.	3	200	103,68	10,16	18,40	36,80	51,70	71,60	12,40	8,68	2,32	2,24	1,85	133
237	300	VANDA	2014-2015	SVK	Centralna	2001.	4	205	102,36	8,68	18,80	47,76	49,20	66,90	13,80	9,15	3,28	2,58	2,18	123
238	327	RAVENNA	2014-2015	ITA	Jug	1997.	3	68	67,40	6,12	18,24	45,16	46,80	70,20	11,70	8,40	2,92	2,47	2,05	137
239	217	SAN PASTORE	2014-2015	ITA	Jug	1940.	1	225	101,64	7,04	17,68	42,96	49,20	64,50	13,00	7,86	2,96	2,49	2,04	129
240	218	LIBELLULA	2014-2015	ITA	Jug	1965.	2	214	95,44	7,60	16,48	40,60	47,60	80,00	12,40	6,87	2,88	2,17	1,78	125

Redni broj	Šifra	Ime	Vegetacijska godina	Država	Regija	Godina priznavanja	Razdoblje priznavanja	Sklop	Visina	Duljina klasa	Broj klasića	Broj zrna po klasu	Masa 1000 zrna	Hektolitar	Vlaga	Prinos	Broj zrna/klasiću	Masa klasa	Masa zrna/klasu	Broj dana do klasanja
241	225	AVORIO	2014-2015	ITA	Jug	2004.	4	137	78,40	9,23	16,80	36,24	50,10	80,80	13,40	8,19	2,88	2,13	1,74	124
242	226	BLASCO	2014-2015	ITA	Jug	2002.	4	158	86,16	8,64	15,96	34,88	48,30	66,60	13,70	8,69	2,60	2,02	1,54	127
243	231	MISTRALIS	2014-2015	ITA	Jug	1968.	2	150	82,40	7,81	16,76	42,84	60,20	76,30	13,10	10,23	3,00	2,88	2,40	130
244	228	CASTAN	2014-2015	ITA	Jug	1976.	2	164	99,84	13,92	16,08	38,04	47,30	67,60	13,10	9,59	3,00	1,83	1,48	128
245	232	MARA	2014-2015	ITA	Jug	1947.	1	125	101,04	16,77	20,24	50,88	43,30	65,20	12,50	6,86	3,08	2,76	2,03	133
246	221	ARGELATO	2014-2015	ITA	Jug	1964.	2	149	86,70	9,00	17,16	49,00	41,10	75,60	14,00	8,34	2,92	2,29	1,86	129
247	222	LAMBRIEGO INIA	2014-2015	ITA	Jug	1980.	2	151	100,32	9,58	18,28	47,64	49,10	68,70	13,60	8,62	3,00	2,79	2,22	134
248	223	LEONARDO	2014-2015	ITA	Jug	1955.	2	127	81,48	7,35	17,40	37,40	48,90	75,00	14,10	8,02	3,00	2,09	1,75	127
249	229	ALTAMIRA	2014-2015	ITA	Jug	2009.	4	161	89,10	9,42	17,08	43,12	46,90	76,00	13,60	9,98	3,20	2,58	2,13	129
250	224	AREZZO	2014-2015	ITA	Jug	1995.	3	168	83,40	7,76	15,48	41,96	46,40	66,40	14,30	9,43	2,84	2,15	1,72	131
251	304	BEZOSTAJA	2014-2015	RUS	Istok	1959.	2	183	106,72	8,80	19,12	40,40	46,40	69,00	13,60	7,38	2,48	2,16	1,74	142
252	305	AVRORA	2014-2015	RUS	Istok	1972.	2	173	108,16	9,40	18,64	35,92	46,10	63,80	13,10	6,84	2,68	1,96	1,59	129
253	306	KAVKAZ	2014-2015	RUS	Istok	1972.	2	133	108,32	9,68	19,08	35,28	38,40	60,70	10,80	3,39	2,56	1,74	1,34	134
254	320	ERYTHROSPERMUM	2014-2015	RUS	Istok	1935.	1	125	84,92	11,16	18,96	42,36	48,20	78,20	12,00	8,13	2,68	2,36	1,87	128
255	310	SARASTOVSKAYA	2014-2015	RUS	Istok	1957.	2	211	109,44	9,44	16,84	33,56	44,40	55,50	11,40	7,00	2,24	1,53	1,24	134
256	309	LUTESCENS 8	2014-2015	RUS	Istok	1982.	3	194	105,64	9,40	17,76	38,64	44,10	65,80	12,10	9,06	2,80	2,01	1,61	130
257	311	ZASTAVA ODESSKAYA	2014-2015	UKR	Istok	2002.	4	154	90,04	8,96	18,76	50,92	44,80	67,70	12,50	8,33	3,00	2,49	2,05	132
258	312	VIKTORIYA ODESSKAYA	2014-2015	UKR	Istok	1998.	3	154	91,76	9,20	19,72	52,00	44,40	58,30	12,10	8,10	3,16	2,84	2,27	130
259	313	LIZANOVKA-ODESKAYA	2014-2015	UKR	Istok	1971.	2	119	88,04	9,04	17,80	45,92	42,50	70,30	12,10	8,69	3,16	2,08	1,72	130
260	318	UKRAINKA	2014-2015	UKR	Istok	1926.	1	142	84,12	9,48	18,20	46,28	41,90	70,10	11,40	8,68	3,12	2,38	1,87	128
261	315	PRIMA ODESSKAYA	2014-2015	UKR	Istok	2002.	4	146	87,24	7,68	18,60	52,36	43,30	75,40	12,10	8,10	3,32	2,60	2,12	128
262	308	MIRONOVSKAYA 65	2014-2015	UKR	Istok	2000.	3	92	113,56	8,72	18,00	43,40	47,90	62,70	13,20	8,45	2,96	2,68	2,25	134
263	316	ALBATROS ODESSKAYA	2014-2015	UKR	Istok	1990.	3	153	86,08	10,24	19,32	49,36	44,50	66,00	11,70	8,32	2,88	2,58	2,07	128
264	317	DALNITSKAYA ODESSKAYA	2014-2015	UKR	Istok	2005.	4	154	92,20	9,28	17,52	40,08	45,50	69,10	12,40	8,26	2,44	2,10	1,69	128
265	319	LYUBAVA-ODESKAYA	2014-2015	UKR	Istok	2000.	3	178	92,96	9,56	17,40	41,80	44,80	77,20	11,90	9,24	2,92	2,30	1,76	128
266	139	BABUNA	2014-2015	MKD	Jug	1987.	3	180	94,96	8,44	19,00	39,92	46,10	65,90	13,30	8,20	3,00	2,29	1,85	128
267	140	SKOPJANKA	2014-2015	MKD	Jug	1982.	3	156	94,60	11,92	19,52	50,84	43,30	66,20	12,80	9,25	3,20	2,81	2,28	129
268	298	RUSALKA	2014-2015	BGK	Istok	1970.	2	147	87,28	8,76	17,52	34,00	52,40	72,30	12,20	7,90	3,00	2,27	1,83	128
269	299	GALATEJA	2014-2015	BGK	Istok	1999.	3	118	86,16	10,20	16,00	39,88	55,50	70,90	12,70	8,31	3,04	2,41	1,97	122
270	273	AEROBIC	2014-2015	ESP	Jug	2012.	4	159	76,68	6,46	16,44	44,00	52,30	64,90	13,00	9,29	3,00	2,41	1,98	131
271	321	RESIDENCE	2014-2015	NLD	Sjever	1998.	3	226	103,00	8,40	18,88	47,80	41,70	66,80	12,20	9,50	3,04	2,25	1,89	129
272	330	RIALTO	2014-2015	GBR	Sjever	1983.	3	148	78,76	10,44	21,76	55,12	41,90	58,20	11,90	8,68	3,80	2,62	1,98	137
273	328	BEAVER	2014-2015	GBR	Sjever	1989.	3	178	74,52	8,92	19,96	50,28	34,60	54,80	10,50	7,62	3,60	2,25	1,66	125
274	329	AVALON	2014-2015	GBR	Sjever	1980.	2	168	79,92	11,48	18,12	47,72	40,90	61,80	11,20	6,64	3,48	2,48	1,78	137
275	326	SLEJPNER	2014-2015	SWE	Sjever	1986.	3	179	98,00	8,28	17,32	40,96	43,10	61,10	10,90	7,99	3,00	2,17	1,67	137
276	355	HIRA	2014-2015	IND	Azija-Australija	1970.	2	170	70,44	9,72	14,72	40,92	47,10	65,90	13,90	6,94	2,96	2,29	1,78	134
277	353	SUWWON 92	2014-2015	IND	Azija-Australija	1934.	1	195	71,00	8,40	17,48	48,08	36,80	68,40	13,80	5,79	3,00	2,08	1,64	140
278	354	SONALIKA	2014-2015	IND	Azija-Australija	1967.	2	239	91,16	7,04	18,00	36,04	41,50	64,60	11,50	8,53	2,04	1,72	1,29	125
279	361	COOK	2014-2015	AUS	Azija-Australija	1977.	2	305	112,40	8,16	17,40	33,76	42,70	57,80	11,50	4,84	2,16	1,92	1,52	129
280	332	GALA	2014-2015	AUS	Azija-Australija	1946.	1	150	93,12	8,36	18,52	49,24	49,10	73,10	14,10	8,83	3,36	2,43	2,02	138

Redni broj	Šifra	Ime	Vegetacijska godina	Država	Regija	Godina priznavanja	Razdoblje priznavanja	Sklop	Visina	Duljina klasa	Broj klasića	Broj zrna po klasu	Masa 1000 zrna	Hektolitar	Vlaga	Prinos	Broj zrna/klasiću	Masa klasa	Masa zrna/klasu	Broj dana do klasanja
281	364	CHINEESE SPRING	2014-2015	CHN	Azija-Australija	OLD.	1	165	111,24	12,12	21,20	47,76	44,80	54,20	11,80	5,15	2,84	2,92	2,38	120
282	363	CHING-CHANG 6	2014-2015	CHN	Azija-Australija	1981.	3	219	100,16	9,76	15,84	35,48	43,90	69,20	12,20	6,35	2,64	1,85	1,46	127
283	349	AL-BIAN	2014-2015	CHN	Azija-Australija	1986.	3	181	104,60	8,72	15,92	36,64	42,20	72,10	13,40	6,43	2,12	2,02	1,63	129
284	351	PEKING 11	2014-2015	CHN	Azija-Australija	1968.	2	167	99,56	13,44	16,00	35,40	31,40	69,50	13,10	6,13	2,68	1,63	1,25	126
285	352	TOM THUMB	2014-2015	CHN	Azija-Australija	-	2	130	53,92	11,16	19,00	47,96	37,90	56,50	11,90	6,03	2,76	2,49	1,85	129
286	347	SAITAMA 27	2014-2015	JPN	Azija-Australija	1931.	1	177	77,52	7,48	14,36	34,64	35,90	61,60	13,30	4,24	2,00	1,40	1,17	128
287	348	NORIN 10	2014-2015	JPN	Azija-Australija	1935.	1	214	86,56	8,44	19,04	53,08	34,90	69,50	13,20	7,31	2,80	3,07	2,44	119
288	350	AKAKOMUGHI	2014-2015	JPN	Azija-Australija	1929.	1	202	104,00	6,16	14,60	35,48	42,50	63,30	12,80	5,06	2,48	1,70	1,41	127
289	358	GLENLEA	2014-2015	CAN	Amerika	1971.	2	131	101,36	10,24	20,32	45,64	47,00	69,60	13,30	8,73	2,44	2,22	1,74	133
290	357	MANITOU	2014-2015	CAN	Amerika	1965.	2	230	119,12	8,40	18,96	35,76	36,00	62,70	13,60	6,23	2,12	1,36	1,21	126
291	356	AC ELSA	2014-2015	CAN	Amerika	1996.	3	144	79,76	8,92	17,56	51,12	44,80	57,30	13,60	7,36	2,92	2,00	1,65	120
292	343	ATLAS 66	2014-2015	USA	Amerika	1948.	1	210	111,32	10,04	16,81	32,60	49,80	65,80	12,40	6,26	2,80	1,95	1,59	130
293	359	THATCHER	2014-2015	USA	Amerika	1934.	1	240	108,04	8,44	16,08	28,76	32,30	55,90	12,90	4,29	2,00	0,99	0,74	132
294	337	PHOENIX	2014-2015	USA	Amerika	1985.	3	220	104,40	8,96	18,32	42,08	44,50	65,20	10,70	5,70	2,92	2,65	2,13	134
295	338	CENTURK	2014-2015	USA	Amerika	1971.	2	132	104,48	6,28	14,24	36,16	33,20	73,40	13,70	6,40	2,52	1,59	1,26	132
296	346	SIETE CERROS	2014-2015	MEX	Amerika	1966.	2	133	96,08	11,88	17,24	50,24	39,70	62,40	13,40	6,87	3,08	2,74	2,14	125
297	345	VIREO "S"	2014-2015	MEX	Amerika	1980.	2	184	85,84	9,16	15,12	34,88	41,20	71,10	14,10	7,73	2,24	1,73	1,37	119
298	333	CHILE 8	2014-2015	CHL	Amerika	1974.	2	110	85,68	8,52	17,32	51,52	55,90	65,40	13,80	6,61	3,81	3,20	2,62	130
299	290	EXCELSIOR	2014-2015	ARG	Amerika	1934.	1	181	87,12	9,28	17,96	55,96	41,70	70,40	13,30	9,83	3,40	2,86	2,36	128
300	331	MAGNIF	2014-2015	ARG	Amerika	1966.	2	300	94,12	6,52	14,40	23,52	39,20	78,80	13,90	6,94	2,04	0,98	0,78	134
301	1	SIRBAN PROLIK	2015-2016	HRV	Centralna	1905.	1	198	147,32	11,00	17,08	34,48	43,60	73,40	10,90	5,12	2,36	1,92	1,46	141
302	2	U1	2015-2016	HRV	Centralna	1936.	1	180	151,32	11,24	14,68	23,76	45,40	58,40	10,30	4,99	2,00	1,18	0,88	132
303	5	SLAVONIJA	2015-2016	HRV	Centralna	1984.	3	135	87,08	7,20	14,96	34,28	45,50	72,70	11,20	9,23	3,08	1,94	1,57	125
304	6	ŽITARKA	2015-2016	HRV	Centralna	1985.	3	132	82,20	6,56	16,28	39,12	45,10	73,00	10,40	8,36	3,20	2,36	1,91	124
305	7	SRPANJKA	2015-2016	HRV	Centralna	1989.	3	181	71,12	6,68	15,72	31,56	40,60	71,50	10,90	7,21	2,68	1,65	1,37	116
306	20	ZLATNA DOLINA	2015-2016	HRV	Centralna	1971.	2	161	96,00	6,72	14,76	37,32	46,50	72,20	10,00	7,61	2,92	1,94	1,61	124
307	24	KATARINA	2015-2016	HRV	Centralna	2006.	4	135	76,04	8,76	15,44	41,12	48,60	78,30	11,80	7,62	2,96	2,22	1,72	120
308	54	ADRIANA	2015-2016	HRV	Centralna	1988.	3	164	84,12	7,72	15,72	39,08	43,90	71,90	11,80	7,32	3,12	2,19	1,82	122
309	93	DIVANA	2015-2016	HRV	Centralna	1995.	3	151	113,88	7,12	12,96	29,44	50,00	59,00	10,60	6,58	2,80	1,95	1,58	124
310	29	HANA	2015-2016	HRV	Centralna	2000.	3	137	71,84	7,64	17,40	41,84	47,90	76,80	12,60	2,23	3,44	2,77	2,27	125
311	68	GABI	2015-2016	HRV	Centralna	1999.	3	147	89,68	7,96	14,94	37,65	54,20	76,80	11,20	8,80	3,24	2,38	2,08	128
312	76	KALISTA	2015-2016	HRV	Centralna	2005.	4	249	91,28	8,64	16,32	36,20	47,20	78,40	10,40	7,49	3,00	2,25	1,83	127
313	40	ANA	2015-2016	HRV	Centralna	1988.	3	144	80,44	7,40	16,48	45,24	42,50	74,70	11,70	7,22	3,04	2,37	1,97	122
314	100	AFZG KAJA	2015-2016	HRV	Centralna	2010.	4	153	89,84	7,16	16,52	31,40	49,60	76,20	11,50	8,64	2,88	1,97	1,62	124
315	97	BANICA	2015-2016	HRV	Centralna	1995.	3	141	101,48	7,96	18,00	49,76	40,50	61,30	10,70	8,72	3,04	2,69	2,14	133
316	98	KUNA	2015-2016	HRV	Centralna	1995.	3	110	88,40	7,20	15,84	37,20	45,40	66,10	10,60	7,61	3,36	2,30	1,90	130
317	94	CERERA	2015-2016	HRV	Centralna	1993.	3	160	95,44	8,36	14,60	39,44	52,50	75,70	10,90	7,23	3,52	2,47	2,02	129
318	43	NOVA ŽITARKA	2015-2016	HRV	Centralna	2010.	4	139	93,16	10,32	15,52	30,96	47,40	79,10	11,50	7,16	2,60	2,00	1,58	123
319	58	MIHELCA	2015-2016	HRV	Centralna	1996.	3	136	95,04	7,16	13,08	30,80	57,60	75,60	12,40	6,34	2,84	2,05	1,65	123
320	87	MIA	2015-2016	HRV	Centralna	2009.	4	101	71,24	7,68	15,60	36,40	47,90	57,00	9,80	9,16	3,00	2,40	1,95	125

Redni broj	Šifra	Ime	Vegetacijska godina	Država	Regija	Godina priznavanja	Razdoblje priznavanja	Sklop	Visina	Duljina klasa	Broj klasića	Broj zrna po klasu	Masa 1000 zrna	Hektolitar	Vlaga	Prinos	Broj zrna/klasiću	Masa klasa	Masa zrna/klasu	Broj dana do klasanja
321	117	NS 252/00	2015-2016	SRB	Centralna	2000.	3	194	104,40	9,00	15,30	30,60	59,70	75,20	12,30	6,19	3,20	2,40	1,90	122
322	121	NESSA (NS68-01)	2015-2016	SRB	Centralna	2007.	4	143	79,76	6,16	15,24	38,08	43,00	78,10	12,50	5,80	3,20	1,81	1,51	126
323	124	SIMONIDA	2015-2016	SRB	Centralna	2003.	4	108	85,44	7,08	15,92	39,68	48,30	78,30	12,10	5,83	3,52	2,30	1,87	122
324	104	SLAVIJA	2015-2016	SRB	Centralna	1992.	3	161	117,96	6,76	14,04	29,96	37,20	71,90	10,80	7,05	2,92	1,67	1,42	129
325	105	SAVA	2015-2016	SRB	Centralna	1970.	2	146	102,28	6,92	14,68	37,60	42,70	65,90	10,40	7,38	2,88	1,81	1,50	126
326	136	BAMBI	2015-2016	SRB	Centralna	2004.	4	148	123,96	4,00	20,76	63,36	28,00	69,80	11,10	5,49	4,32	1,92	1,55	141
327	137	NIRVANA	2015-2016	SRB	Centralna	2004.	4	142	131,04	9,32	16,88	30,20	57,46	45,10	12,80	7,72	2,00	1,73	1,41	146
328	131	RENESANSA	2015-2016	SRB	Centralna	1995.	3	103	96,76	8,48	17,40	42,48	50,70	76,10	11,60	6,96	2,84	2,45	2,04	124
329	101	NS RANA 1	2015-2016	SRB	Centralna	1975.	2	165	116,56	7,72	14,68	28,80	46,70	50,80	9,30	6,90	2,56	1,84	1,42	129
330	103	NS RANA 5	2015-2016	SRB	Centralna	1991.	3	142	116,88	8,72	16,12	42,64	43,50	58,70	9,30	8,08	3,28	2,51	2,05	122
331	134	NIZIJA	2015-2016	SRB	Centralna	1979.	2	110	92,36	6,28	18,72	39,24	46,90	78,20	11,40	6,25	3,08	2,59	2,08	120
332	130	SOFIJA NS	2015-2016	SRB	Centralna	1998.	3	162	101,40	8,36	16,60	35,96	49,90	77,70	11,70	6,79	2,84	2,27	1,84	122
333	122	PKB SUNCE	2015-2016	SRB	Centralna	1993.	3	106	82,24	7,32	18,04	48,76	46,40	76,20	12,00	5,67	3,64	2,69	2,21	128
334	233	ANTONIUS	2015-2016	AUT	Centralna	2006.	4	158	118,00	10,40	16,68	37,44	45,60	79,60	12,60	7,60	2,52	2,03	1,62	140
335	234	EDISON	2015-2016	AUT	Centralna	2001.	4	160	103,84	9,36	16,88	35,96	43,50	75,00	12,20	6,14	3,08	2,05	1,64	142
336	236	LUDWIG	2015-2016	AUT	Centralna	1997.	3	120	120,60	9,52	21,40	58,88	45,40	70,90	12,50	7,21	3,20	3,40	2,84	139
337	237	CAPO	2015-2016	AUT	Centralna	1990.	3	145	127,72	9,56	16,04	35,76	43,70	82,70	12,00	7,14	2,64	1,97	1,60	143
338	240	CORNELIUS	2015-2016	AUT	Centralna	2005.	4	145	114,08	9,64	17,44	42,44	49,50	79,80	11,50	6,94	3,36	2,41	1,96	131
339	243	ELEMENT	2015-2016	AUT	Centralna	2009.	4	125	116,84	8,20	19,80	40,92	47,30	80,70	11,70	6,77	3,16	2,57	2,05	137
340	250	IKARUS	2015-2016	AUT	Centralna	1983.	3	157	119,44	9,16	14,96	40,92	45,00	77,90	11,80	7,94	3,24	2,14	1,75	142
341	253	BRUTUS	2015-2016	AUT	Centralna	1991.	3	131	122,32	10,04	21,36	43,24	47,00	60,30	10,40	7,49	3,12	2,97	2,40	138
342	256	SW KRONJET	2015-2016	AUT	Centralna	2002.	4	154	107,80	9,12	19,80	44,76	42,70	59,90	10,70	7,87	3,68	2,66	2,15	141
343	257	SW MAXI	2015-2016	AUT	Centralna	2002.	4	126	111,12	6,20	15,32	37,04	43,60	59,70	10,00	8,29	3,00	1,90	1,57	135
344	241	KOMAROM	2015-2016	AUT	Centralna	2008.	4	110	101,92	9,08	17,12	39,80	46,90	79,80	11,50	7,08	2,72	2,18	1,78	139
345	252	JUSTUS	2015-2016	AUT	Centralna	1993.	3	162	107,56	8,72	16,44	36,00	45,00	57,90	10,10	8,06	3,00	2,11	1,76	129
346	239	FABULA	2015-2016	AUT	Centralna	2002.	4	120	111,68	9,96	17,20	43,64	45,90	79,50	11,60	6,99	2,76	2,33	1,84	141
347	164	MV MAGDALÉNA	2015-2016	HUN	Centralna	1996.	3	170	119,40	8,20	16,80	40,80	40,70	64,30	8,80	9,21	2,80	1,99	1,68	135
348	166	MV EMESE	2015-2016	HUN	Centralna	2000.	3	143	104,20	8,40	14,52	29,96	56,40	69,00	10,50	7,46	2,76	2,19	1,74	124
349	167	MV VERBUNKOS	2015-2016	HUN	Centralna	2001.	4	141	103,84	9,20	19,08	41,56	40,60	75,60	10,80	8,44	2,68	2,27	1,80	136
350	172	MV TOBORZÓ	2015-2016	HUN	Centralna	2003.	4	150	101,04	9,52	13,36	24,76	62,80	75,50	11,30	8,25	2,48	2,04	1,57	119
351	176	MV GARMADA	2015-2016	HUN	Centralna	2003.	4	133	107,00	8,00	15,24	40,64	56,80	74,90	11,70	8,78	3,28	2,78	2,40	130
352	212	KOMPOLTI	2015-2016	HUN	Centralna	1971.	2	116	102,64	8,88	17,56	34,64	42,20	79,20	12,00	7,06	2,24	1,90	1,80	136
353	142	MV 2	2015-2016	HUN	Centralna	1972.	2	109	111,16	8,04	16,68	39,32	51,00	78,10	11,80	5,95	3,00	2,47	1,97	128
354	161	MV 24	2015-2016	HUN	Centralna	1992.	3	141	118,32	9,32	17,60	46,84	45,40	72,40	10,20	8,71	3,32	2,39	2,00	133
355	211	MV ZELMA	2015-2016	HUN	Centralna	2007.	4	97	96,96	9,04	18,68	52,48	44,70	78,20	12,00	6,21	3,28	2,76	2,30	132
356	187	MV CSARDAS	2015-2016	HUN	Centralna	1999.	3	141	111,12	9,88	18,48	47,88	48,60	72,80	10,00	9,47	3,32	2,93	2,36	136
357	185	MV OPTIMA	2015-2016	HUN	Centralna	1993.	3	126	106,96	10,12	17,12	44,52	48,60	76,90	10,90	9,81	3,12	2,44	2,08	131
358	215	FLEISCHMAN -481	2015-2016	HUN	Centralna	1920.	1	143	144,40	9,08	15,92	37,96	39,00	79,90	11,70	5,16	2,92	1,95	1,54	131
359	168	MV MAMBÓ	2015-2016	HUN	Centralna	2001.	4	145	106,12	10,36	18,28	38,72	55,00	64,50	10,90	8,43	3,52	2,86	2,36	128
360	271	PARADOR	2015-2016	FRA	Centralna	2001.	4	146	92,12	10,24	19,72	55,08	38,80	65,50	11,20	8,72	3,08	2,34	1,90	140

Redni broj	Šifra	Ime	Vegetacijska godina	Država	Regija	Godina priznavanja	Razdoblje priznavanja	Sklop	Visina	Duljina klasa	Broj klasića	Broj zrna po klasu	Masa 1000 zrna	Hektolitar	Vlaga	Prinos	Broj zrna/klasiću	Masa klasa	Masa zrna/klasu	Broj dana do klasanja
361	274	ENESCO	2015-2016	FRA	Centralna	1995.	3	140	79,72	8,52	11,36	32,32	52,50	74,90	12,00	7,49	3,00	2,07	1,75	124
362	294	APACHE	2015-2016	FRA	Centralna	1998.	3	175	94,96	8,44	16,48	36,12	46,30	78,50	12,60	9,17	2,32	1,74	1,46	132
363	275	SOISSONS	2015-2016	FRA	Centralna	1987.	3	171	90,96	7,80	14,36	33,28	42,00	85,30	7,30	9,13	2,80	1,66	1,38	129
364	276	BASTIDE	2015-2016	FRA	Centralna	2003.	4	132	89,00	8,44	13,72	43,16	47,80	57,20	10,50	8,90	3,40	2,43	2,02	130
365	277	BERMUDE	2015-2016	FRA	Centralna	2007.	4	161	88,16	9,92	13,80	43,36	45,10	72,40	11,30	9,39	3,36	2,39	1,97	140
366	278	RENAN	2015-2016	FRA	Centralna	1989.	3	158	103,80	8,52	14,80	32,20	52,80	77,20	11,40	8,30	2,88	2,15	1,75	136
367	279	ISNEGRAIN	2015-2016	FRA	Centralna	1997.	3	144	93,20	8,36	16,44	43,20	42,50	75,40	11,20	9,23	3,48	2,49	2,06	129
368	287	CAPELLE DESPREZ	2015-2016	FRA	Centralna	1946.	1	195	143,88	8,72	15,40	33,72	41,30	65,60	10,80	5,89	2,60	1,49	1,19	145
369	272	PREMIO	2015-2016	FRA	Centralna	2007.	4	166	87,44	7,64	14,92	37,88	48,40	73,70	11,10	9,79	3,40	2,42	2,00	132
370	282	SIDERAL	2015-2016	FRA	Centralna	1990.	3	121	100,24	9,76	15,92	31,64	55,10	68,10	11,70	7,06	2,72	2,29	1,79	128
371	281	FESTIVAL	2015-2016	FRA	Centralna	1981.	3	136	102,96	8,64	14,96	45,04	42,90	75,10	11,30	9,20	2,92	2,27	1,90	141
372	283	AUBUSSON	2015-2016	FRA	Centralna	2002.	4	143	90,60	8,20	17,16	42,64	38,80	76,50	11,40	8,59	2,48	1,86	1,55	143
373	261	DARWIN	2015-2016	GER	Sjever	1999.	3	123	91,24	8,00	15,76	35,64	43,80	53,90	9,80	7,02	2,96	2,01	1,63	122
374	262	ANDROS	2015-2016	GER	Sjever	2000.	3	105	103,88	10,32	17,04	44,64	40,90	70,90	11,60	7,77	3,08	2,24	1,86	141
375	263	CONTRA	2015-2016	GER	Sjever	1990.	3	173	109,40	8,96	17,28	40,52	43,60	68,10	11,20	8,32	2,92	2,56	2,09	142
376	264	ASTRON	2015-2016	GER	Sjever	-	4	122	72,68	7,96	15,80	45,60	43,30	51,50	10,00	6,70	3,20	2,03	1,63	148
377	265	HERZOG	2015-2016	GER	Sjever	1986.	3	130	108,44	9,76	17,52	44,44	43,80	62,50	11,00	8,58	3,04	2,46	2,00	142
378	266	GORBI	2015-2016	GER	Sjever	1991.	3	120	75,40	7,04	12,76	33,20	46,50	71,50	11,40	8,51	2,96	2,09	1,68	119
379	267	ALIDOS	2015-2016	GER	Sjever	1987.	3	157	87,88	7,48	16,40	37,44	47,30	70,70	11,30	8,17	2,48	2,04	1,70	125
380	259	ALTOS	2015-2016	GER	Sjever	2000.	3	110	102,76	9,08	19,72	52,00	41,00	74,00	11,70	7,36	3,16	2,79	2,38	143
381	260	DEKAN	2015-2016	GER	Sjever	2000.	3	100	94,12	8,84	17,40	52,92	40,30	71,90	10,90	9,59	3,60	2,64	2,25	141
382	268	ORESTIS	2015-2016	GER	Sjever	1988.	3	113	112,20	9,28	17,76	45,80	42,20	66,40	10,90	7,61	2,88	2,70	2,21	146
383	291	BANQUET	2015-2016	CZK	Centralna	2001.	4	153	107,76	7,92	16,64	37,08	54,60	75,80	11,20	8,88	3,00	2,51	2,14	131
384	292	HANA cz	2015-2016	CZK	Centralna	1985.	3	135	103,96	8,60	16,20	33,96	48,80	65,40	10,60	7,80	2,96	2,00	1,63	130
385	295	BREA	2015-2016	CZK	Centralna	1996.	3	204	112,64	8,44	16,08	31,20	49,20	60,30	12,20	9,34	2,20	1,63	1,37	135
386	296	ALANA	2015-2016	CZK	Centralna	1997.	3	169	124,60	10,80	17,20	35,44	53,50	76,50	12,10	9,17	2,96	2,11	1,80	141
387	300	VANDA	2015-2016	SVK	Centralna	2001.	4	153	117,12	8,20	16,60	37,24	57,30	65,60	11,60	9,27	2,84	2,47	2,05	125
388	327	RAVENNA	2015-2016	ITA	Jug	1997.	3	139	79,28	7,36	18,24	39,32	49,90	78,90	11,00	8,44	3,04	2,32	1,96	122
389	217	SAN PASTORE	2015-2016	ITA	Jug	1940.	1	148	112,20	7,40	16,60	33,36	46,70	76,00	11,70	7,87	2,80	1,86	1,57	130
390	218	LIBELLULA	2015-2016	ITA	Jug	1965.	2	150	101,60	6,44	16,20	39,04	45,20	74,60	11,10	6,79	3,08	2,14	1,75	122
391	225	AVORIO	2015-2016	ITA	Jug	2004.	4	184	92,84	9,96	17,56	45,52	50,00	79,20	12,40	7,94	3,52	2,61	2,15	123
392	226	BLASCO	2015-2016	ITA	Jug	2002.	4	159	93,56	9,72	18,04	41,64	49,00	71,80	12,10	7,08	3,44	2,48	1,88	123
393	231	MISTRALIS	2015-2016	ITA	Jug	1968.	2	180	89,88	8,60	17,72	40,64	59,00	76,90	12,00	8,70	3,88	2,91	2,43	130
394	228	CASTAN	2015-2016	ITA	Jug	1976.	2	143	104,10	9,40	15,90	42,80	47,40	75,10	11,70	7,49	3,20	2,60	2,10	124
395	232	MARA	2015-2016	ITA	Jug	1947.	1	104	104,56	13,52	21,16	60,96	45,70	76,70	12,30	5,31	3,80	3,40	2,61	138
396	221	ARGELATO	2015-2016	ITA	Jug	1964.	2	163	93,08	8,44	14,32	38,64	44,20	68,90	11,20	5,70	3,04	2,49	1,99	129
397	222	LAMBRIEGO INIA	2015-2016	ITA	Jug	1980.	2	185	110,48	9,56	20,04	47,48	51,10	68,50	11,50	7,10	3,72	3,38	2,71	141
398	223	LEONARDO	2015-2016	ITA	Jug	1955.	2	195	92,04	7,52	16,64	32,60	48,30	71,80	11,00	6,60	2,96	2,13	1,71	123
399	229	ALTAMIRA	2015-2016	ITA	Jug	2009.	4	142	95,52	9,84	16,40	39,76	54,50	80,70	12,20	7,29	3,52	2,78	2,29	129
400	224	AREZZO	2015-2016	ITA	Jug	1995.	3	175	96,84	8,88	15,44	39,88	46,00	79,80	12,00	8,13	3,20	2,31	1,86	132

Redni broj	Šifra	Ime	Vegetacijska godina	Država	Regija	Godina priznavanja	Razdoblje priznavanja	Sklop	Visina	Duljina klasa	Broj klasića	Broj zrna po klasu	Masa 1000 zrna	Hektolitar	Vlaga	Prinos	Broj zrna/klasiću	Masa klasa	Masa zrna/klasu	Broj dana do klasanja
401	304	BEZOSTAJA	2015-2016	RUS	Istok	1959.	2	210	121,20	8,84	16,00	36,32	41,60	77,30	11,70	7,57	2,72	2,12	1,75	129
402	305	AVRORA	2015-2016	RUS	Istok	1972.	2	138	128,12	8,64	17,40	34,80	46,40	74,00	11,70	7,20	2,76	2,16	1,76	134
403	306	KAVKAZ	2015-2016	RUS	Istok	1972.	2	166	136,84	9,36	16,48	23,92	44,60	68,40	11,40	5,15	2,24	1,32	1,05	132
404	320	ERYTHROSPERMUM	2015-2016	RUS	Istok	1935.	1	142	107,32	9,68	16,60	39,36	46,80	78,90	12,00	9,55	3,12	2,21	1,81	130
405	310	SARASTOVSKAYA	2015-2016	RUS	Istok	1957.	2	84	132,40	8,72	17,04	43,64	47,50	71,30	11,50	7,10	3,04	2,77	2,27	129
406	309	LUTESCENS 8	2015-2016	RUS	Istok	1982.	3	184	119,56	10,24	16,28	33,92	41,20	81,00	11,90	9,19	2,84	1,77	1,44	140
407	311	ZASTAVA ODESSKAYA	2015-2016	UKR	Istok	2002.	4	122	102,48	8,52	16,28	37,48	45,70	69,60	11,70	7,79	2,80	2,42	1,98	129
408	312	VIKTORIYA ODESSKAYA	2015-2016	UKR	Istok	1998.	3	118	109,36	8,60	17,68	47,84	49,00	78,70	11,20	8,75	3,20	3,09	2,52	129
409	313	LIZANOVKA-ODESKAYA	2015-2016	UKR	Istok	1971.	2	145	101,48	8,12	16,56	42,48	45,30	76,40	11,90	8,92	2,92	2,37	1,98	123
410	318	UKRAINKA	2015-2016	UKR	Istok	1926.	1	178	101,04	9,60	16,00	41,60	50,20	74,00	11,70	8,97	2,96	2,45	2,02	127
411	315	PRIMA ODESSKAYA	2015-2016	UKR	Istok	2002.	4	142	101,56	8,80	16,16	36,16	49,70	75,40	11,90	7,72	2,36	2,05	1,69	123
412	308	MIRONOVSKAYA 65	2015-2016	UKR	Istok	2000.	3	121	128,44	8,76	17,60	40,56	54,30	71,50	11,50	7,72	3,20	2,57	2,15	129
413	316	ALBATROS ODESSKAYA	2015-2016	UKR	Istok	1990.	3	134	104,96	9,48	16,44	45,48	52,20	75,00	11,70	9,16	3,08	2,84	2,34	125
414	317	DALNITSKAYA ODESSKAYA	2015-2016	UKR	Istok	2005.	4	178	106,52	9,40	15,16	37,52	45,50	78,10	12,00	8,78	2,68	2,00	1,67	125
415	319	LYUBAVA-ODESKAYA	2015-2016	UKR	Istok	2000.	3	129	106,88	9,32	17,04	42,20	50,40	73,40	11,80	9,12	3,04	2,48	2,01	126
416	139	BABUNA	2015-2016	MKD	Jug	1987.	3	82	96,96	8,16	16,24	42,48	46,90	79,00	11,60	6,91	3,48	2,52	2,01	126
417	140	SKOPJANKA	2015-2016	MKD	Jug	1982.	3	71	99,88	10,68	19,64	51,36	47,80	67,30	12,20	6,43	3,00	3,11	2,50	128
418	298	RUSALKA	2015-2016	BGK	Istok	1970.	2	143	91,88	8,12	14,40	28,64	55,70	76,20	11,80	6,62	3,00	2,03	1,59	119
419	299	GALATEJA	2015-2016	BGK	Istok	1999.	3	145	98,72	8,48	13,64	30,28	54,10	77,10	12,20	8,44	3,20	2,00	1,60	120
420	273	AEROBIC	2015-2016	ESP	Jug	2012.	4	138	80,48	7,00	14,96	41,00	50,10	72,90	11,00	8,77	3,32	2,34	1,91	128
421	321	RESIDENCE	2015-2016	NLD	Sjever	1998.	3	198	120,36	9,68	16,60	36,04	40,50	80,50	12,20	9,69	2,40	1,64	1,38	146
422	330	RIALTO	2015-2016	GBR	Sjever	1983.	3	130	101,80	9,60	19,20	49,88	46,30	73,10	11,20	9,42	3,20	2,45	2,02	139
423	328	BEAVER	2015-2016	GBR	Sjever	1989.	3	180	84,24	9,40	20,56	42,08	40,60	59,00	10,60	7,72	3,76	2,46	1,91	148
424	329	AVALON	2015-2016	GBR	Sjever	1980.	2	154	88,68	9,72	16,44	46,52	43,10	65,00	10,50	7,67	3,16	2,39	1,92	146
425	326	SLEJPNER	2015-2016	SWE	Sjever	1986.	3	121	115,88	10,24	18,68	45,48	45,70	74,30	10,50	6,89	3,00	2,54	2,12	148
426	355	HIRA	2015-2016	IND	Azija-Australija	1970.	2	85	83,44	10,08	13,64	31,28	45,20	59,90	10,40	8,09	3,08	1,94	1,53	148
427	353	SUWWON 92	2015-2016	IND	Azija-Australija	1934.	1	103	96,28	9,04	14,12	31,64	45,70	63,40	11,00	8,23	2,88	1,73	1,36	122
428	354	SONALIKA	2015-2016	IND	Azija-Australija	1967.	2	122	98,96	8,96	17,80	40,48	40,20	63,30	10,50	8,33	2,04	1,64	1,24	141
429	361	COOK	2015-2016	AUS	Azija-Australija	1977.	2	155	131,96	9,40	17,48	33,28	41,90	56,10	9,80	5,05	2,08	1,92	1,57	129
430	332	GALA	2015-2016	AUS	Azija-Australija	1946.	1	165	120,00	9,48	18,88	43,60	48,70	77,90	11,40	9,19	3,00	2,66	2,23	129
431	364	CHINEESE SPRING	2015-2016	CHN	Azija-Australija	OLD.	1	132	133,12	10,76	19,48	45,04	46,40	55,00	9,90	7,10	2,68	2,45	2,01	145
432	363	CHING-CHANG 6	2015-2016	CHN	Azija-Australija	1981.	3	135	112,40	9,36	22,76	35,76	43,20	63,20	10,80	5,86	2,24	2,00	1,62	117
433	349	AL-BIAN	2015-2016	CHN	Azija-Australija	1986.	3	126	119,32	9,40	16,40	40,56	43,70	60,90	10,10	5,90	3,12	2,37	1,90	123
434	351	PEKING 11	2015-2016	CHN	Azija-Australija	1968.	2	143	112,00	7,80	15,68	36,72	37,90	76,60	11,90	5,65	2,72	1,74	1,33	129
435	352	TOM THUMB	2015-2016	CHN	Azija-Australija	-	2	113	50,96	11,32	20,88	43,24	30,50	50,70	10,20	5,79	3,44	2,39	1,78	151
436	347	SAITAMA 27	2015-2016	JPN	Azija-Australija	1931.	1	150	90,72	8,56	14,92	35,96	35,30	68,80	11,40	4,47	2,32	1,38	1,13	114
437	348	NORIN 10	2015-2016	JPN	Azija-Australija	1935.	1	155	120,88	10,12	15,68	38,96	39,60	51,80	11,50	7,10	3,00	2,11	1,68	129
438	350	AKAKOMUGHI	2015-2016	JPN	Azija-Australija	1929.	1	135	108,64	6,96	13,48	25,48	41,10	52,30	9,60	5,42	2,60	1,29	1,02	114
439	358	GLENLEA	2015-2016	CAN	Amerika	1971.	2	143	116,88	10,52	18,28	50,20	42,70	63,90	11,70	7,63	3,40	2,46	2,05	135
440	357	MANITOU	2015-2016	CAN	Amerika	1965.	2	123	140,04	9,04	21,12	40,96	34,80	56,20	11,10	6,62	3,00	2,01	1,64	137

Redni broj	Šifra	Ime	Vegetacijska godina	Država	Regija	Godina priznavanja	Razdoblje priznavanja	Sklop	Visina	Duljina klasa	Broj klasića	Broj zrna po klasu	Masa 1000 zrna	Hektolitar	Vlaga	Prinos	Broj zrna/klasiću	Masa klasa	Masa zrna/klasu	Broj dana do klasanja
441	356	AC ELSA	2015-2016	CAN	Amerika	1996.	3	94	93,76	9,84	16,96	53,44	41,80	65,50	10,90	8,43	3,16	2,57	2,16	125
442	343	ATLAS 66	2015-2016	USA	Amerika	1948.	1	190	134,92	9,36	16,84	31,52	46,20	69,90	10,70	6,00	2,64	1,78	1,43	123
443	359	THATCHER	2015-2016	USA	Amerika	1934.	1	152	142,04	8,88	20,12	34,56	37,00	73,30	11,00	4,57	2,76	1,61	1,26	131
444	337	PHOENIX	2015-2016	USA	Amerika	1985.	3	180	126,76	9,12	15,76	29,72	42,10	65,70	10,20	3,88	3,00	1,99	1,59	132
445	338	CENTURK	2015-2016	USA	Amerika	1971.	2	163	128,56	7,64	14,20	28,92	32,00	76,80	11,60	5,40	2,48	1,31	1,03	131
446	346	SIETE CERROS	2015-2016	MEX	Amerika	1966.	2	106	113,88	11,16	15,84	40,52	43,60	66,30	11,10	7,14	3,00	2,31	1,80	124
447	345	VIREO "S"	2015-2016	MEX	Amerika	1980.	2	146	97,48	9,24	15,68	37,04	43,00	67,90	11,40	6,95	2,84	1,91	1,52	120
448	333	CHILE 8	2015-2016	CHL	Amerika	1974.	2	110	97,96	9,76	18,32	42,64	44,00	71,50	10,50	6,12	3,68	2,79	2,19	119
449	290	EXCELSIOR	2015-2016	ARG	Amerika	1934.	1	150	94,00	9,32	12,84	43,80	47,90	78,10	11,30	8,68	3,56	2,51	2,13	131
450	331	MAGNIF	2015-2016	ARG	Amerika	1966.	2	293	78,24	5,92	12,48	18,04	27,30	74,50	11,40	4,45	2,00	0,65	0,49	148
451	1	SIRBAN PROLIFIK	2016-2017	HRV	Centralna	1905.	1	140	147,40	10,72	18,80	39,44	45,20	77,20	11,80	6,09	3,36	2,91	2,11	135
452	2	U1	2016-2017	HRV	Centralna	1936.	1	165	149,20	11,04	16,28	31,52	43,30	80,00	11,20	5,64	3,04	2,21	1,68	132
453	5	SLAVONIJA	2016-2017	HRV	Centralna	1984.	3	148	82,68	8,32	16,80	50,80	40,10	78,50	12,40	8,12	3,52	2,70	2,24	127
454	6	ŽITARKA	2016-2017	HRV	Centralna	1985.	3	152	83,00	7,20	14,84	45,32	45,90	73,20	12,50	6,92	3,32	2,73	2,25	127
455	7	SRPANJKA	2016-2017	HRV	Centralna	1989.	3	131	62,88	6,84	18,76	46,56	41,30	77,30	12,50	8,57	2,80	2,27	1,92	120
456	20	ZLATNA DOLINA	2016-2017	HRV	Centralna	1971.	2	203	81,72	7,84	18,20	49,12	43,10	82,40	10,50	8,25	3,08	2,42	2,02	126
457	24	KATARINA	2016-2017	HRV	Centralna	2006.	4	172	72,68	9,12	17,72	49,04	41,10	66,70	11,40	9,16	3,76	2,77	2,36	125
458	54	ADRIANA	2016-2017	HRV	Centralna	1988.	3	213	88,12	8,20	18,40	55,96	39,60	55,20	11,40	7,95	3,96	3,19	2,54	126
459	93	DIVANA	2016-2017	HRV	Centralna	1995.	3	173	112,88	8,32	16,32	39,52	47,10	80,80	12,30	7,93	2,60	2,53	2,02	127
460	29	HANA	2016-2017	HRV	Centralna	2000.	3	175	74,96	7,52	15,60	45,32	48,80	77,30	11,60	7,98	3,32	2,64	2,18	126
461	68	GABI	2016-2017	HRV	Centralna	1999.	3	150	80,16	7,88	16,68	44,08	47,50	79,00	11,90	6,70	3,12	2,62	2,20	126
462	76	KALISTA	2016-2017	HRV	Centralna	2005.	4	154	82,96	7,60	16,80	38,04	43,20	81,90	12,10	7,43	3,32	2,14	1,75	126
463	40	ANA	2016-2017	HRV	Centralna	1988.	3	157	72,96	7,64	15,36	50,12	40,30	53,70	11,70	8,00	3,92	2,50	2,09	126
464	100	AFZG KAJA	2016-2017	HRV	Centralna	2010.	4	172	85,88	8,24	17,92	41,64	47,70	73,40	11,90	9,97	2,68	2,39	2,03	125
465	97	BANICA	2016-2017	HRV	Centralna	1995.	3	165	93,72	10,28	18,36	62,44	42,00	79,70	12,40	8,92	3,64	3,40	2,70	134
466	98	KUNA	2016-2017	HRV	Centralna	1995.	3	159	83,00	8,72	19,60	58,24	48,30	79,30	12,50	8,99	3,32	3,39	2,78	126
467	94	CERERA	2016-2017	HRV	Centralna	1993.	3	139	97,04	9,04	16,92	43,68	50,70	81,10	12,40	8,44	3,72	2,77	2,23	127
468	43	NOVA ŽITARKA	2016-2017	HRV	Centralna	2010.	4	185	88,20	9,80	17,16	40,00	49,40	78,30	11,60	9,73	3,36	2,11	1,45	127
469	58	MIHELCA	2016-2017	HRV	Centralna	1996.	3	183	99,36	8,64	14,20	39,40	49,20	69,50	11,60	9,81	3,68	2,59	2,10	124
470	87	MIA	2016-2017	HRV	Centralna	2009.	4	110	64,80	6,48	18,40	42,92	44,80	66,20	11,80	7,46	2,84	2,52	2,05	126
471	117	NS 252/00	2016-2017	SRB	Centralna	2000.	3	173	103,20	8,70	16,00	42,30	61,20	79,40	12,00	8,46	3,00	3,20	2,70	125
472	121	NESSA (NS68-01)	2016-2017	SRB	Centralna	2007.	4	164	82,80	7,96	16,60	46,92	38,80	80,10	12,10	7,86	2,96	2,15	1,77	126
473	124	SIMONIDA	2016-2017	SRB	Centralna	2003.	4	170	92,68	8,36	14,92	49,52	49,60	58,30	12,10	7,67	3,40	3,06	2,59	125
474	104	SLAVIJA	2016-2017	SRB	Centralna	1992.	3	156	104,04	8,40	15,52	45,28	43,10	71,70	12,50	8,73	3,16	2,33	2,04	131
475	105	SAVA	2016-2017	SRB	Centralna	1970.	2	162	95,08	9,20	18,80	54,56	40,60	68,60	11,70	6,47	3,52	2,76	2,28	129
476	136	BAMBI	2016-2017	SRB	Centralna	2004.	4	177	127,72	4,32	20,64	74,16	33,10	70,20	11,00	6,14	4,12	2,91	2,45	136
477	137	NIRVANA	2016-2017	SRB	Centralna	2004.	4	200	138,00	12,72	19,36	33,20	58,70	56,70	12,80	4,30	2,08	2,68	2,06	139
478	131	RENEŠANSA	2016-2017	SRB	Centralna	1995.	3	188	96,40	9,40	16,08	50,40	48,70	62,40	11,20	7,91	3,28	3,19	2,70	125
479	101	NS RANA 1	2016-2017	SRB	Centralna	1975.	2	168	111,28	8,68	18,28	45,44	48,50	81,90	12,30	7,95	2,76	2,86	2,29	131
480	103	NS RANA 5	2016-2017	SRB	Centralna	1991.	3	151	104,52	9,24	20,00	69,28	43,90	79,00	12,10	8,18	4,04	3,43	2,84	125

Redni broj	Šifra	Ime	Vegetacijska godina	Država	Regija	Godina priznavanja	Razdoblje priznavanja	Sklop	Visina	Duljina klasa	Broj klasića	Broj zrna po klasu	Masa 1000 zrna	Hektolitar	Vlaga	Prinos	Broj zrna/klasiću	Masa klasa	Masa zrna/klasu	Broj dana do klasanja
481	134	NIZIJA	2016-2017	SRB	Centralna	1979.	2	167	87,44	9,20	14,28	43,72	49,80	58,90	11,30	6,99	4,28	2,74	2,22	124
482	130	SOFIJA NS	2016-2017	SRB	Centralna	1998.	3	149	98,36	9,68	15,04	43,76	49,70	82,00	10,60	7,75	3,08	2,70	2,29	125
483	122	PKB SUNCE	2016-2017	SRB	Centralna	1993.	3	170	89,36	9,08	17,68	56,04	42,90	62,80	11,10	8,68	4,24	3,12	2,63	127
484	233	ANTONIUS	2016-2017	AUT	Centralna	2006.	4	152	117,96	9,76	19,36	44,08	45,20	70,60	12,30	8,72	3,12	2,97	2,37	136
485	234	EDISON	2016-2017	AUT	Centralna	2001.	4	155	103,20	8,96	19,24	52,12	44,60	65,90	11,50	7,40	3,04	2,84	2,26	137
486	236	LUDWIG	2016-2017	AUT	Centralna	1997.	3	158	123,96	9,32	19,68	42,16	48,20	78,10	11,60	8,14	3,44	2,87	2,37	136
487	237	CAPO	2016-2017	AUT	Centralna	1990.	3	171	126,68	9,08	17,60	36,68	45,70	82,00	12,20	9,10	3,08	2,28	1,82	137
488	240	CORNELIUS	2016-2017	AUT	Centralna	2005.	4	165	110,80	9,92	19,76	57,56	52,30	76,10	12,00	7,55	3,28	3,53	2,91	134
489	243	ELEMENT	2016-2017	AUT	Centralna	2009.	4	170	120,44	9,44	18,76	53,28	46,80	79,90	11,70	7,01	3,08	3,08	2,47	135
490	250	IKARUS	2016-2017	AUT	Centralna	1983.	3	210	118,00	10,36	18,76	42,64	39,60	61,00	12,10	8,02	3,16	2,48	2,06	139
491	253	BRUTUS	2016-2017	AUT	Centralna	1991.	3	181	115,68	10,40	19,52	43,92	45,80	67,90	12,10	7,83	2,04	2,68	2,09	138
492	255	SW KRONJET	2016-2017	AUT	Centralna	2002.	4	140	108,00	9,70	18,60	51,30	34,10	73,40	11,90	7,39	2,90	2,40	2,00	135
493	256	SW MAXI	2016-2017	AUT	Centralna	2002.	4	156	106,90	10,60	21,70	46,60	40,00	78,90	12,20	8,33	3,60	2,50	2,00	139
494	241	KOMAROM	2016-2017	AUT	Centralna	2008.	4	175	98,64	9,40	17,96	45,52	41,40	70,10	11,00	8,96	2,76	2,46	1,96	137
495	252	JUSTUS	2016-2017	AUT	Centralna	1993.	3	154	105,60	9,40	18,80	55,80	44,60	77,30	12,20	8,73	3,20	2,90	2,50	135
496	239	FABULA	2016-2017	AUT	Centralna	2002.	4	230	113,72	9,96	18,44	39,44	46,00	74,20	11,50	8,26	3,40	2,61	1,99	137
497	164	MV MAGDALÉNA	2016-2017	HUN	Centralna	1996.	3	151	111,00	9,68	19,32	52,28	43,70	78,60	11,60	8,66	2,88	2,82	2,32	135
498	166	MV EMESE	2016-2017	HUN	Centralna	2000.	3	148	98,44	9,68	16,36	42,36	52,10	74,70	12,30	8,16	3,60	3,06	2,53	125
499	167	MV VERBUNKOS	2016-2017	HUN	Centralna	2001.	4	134	95,04	9,60	20,88	56,12	43,00	70,10	12,50	9,07	4,00	3,26	2,64	135
500	172	MV TOBORZÓ	2016-2017	HUN	Centralna	2003.	4	178	91,12	8,52	14,92	31,40	59,30	65,40	12,00	8,56	2,40	2,50	1,94	122
501	176	MV GARMADA	2016-2017	HUN	Centralna	2003.	4	127	99,20	7,68	18,40	48,56	56,40	68,40	12,50	10,08	3,68	3,43	2,92	126
502	212	KOMPOLTI	2016-2017	HUN	Centralna	1971.	2	179	105,24	9,16	18,72	44,60	46,90	72,30	10,90	7,75	3,52	2,64	2,16	135
503	142	MV 2	2016-2017	HUN	Centralna	1972.	2	176	115,72	8,80	17,60	48,04	50,40	76,50	10,80	7,00	3,00	3,10	2,48	127
504	161	MV 24	2016-2017	HUN	Centralna	1992.	3	148	102,76	8,76	20,80	62,08	46,50	66,40	12,00	8,72	3,32	3,63	2,93	135
505	211	MV ZELMA	2016-2017	HUN	Centralna	2007.	4	148	97,96	9,36	19,36	66,40	43,00	67,70	11,30	7,82	3,60	3,42	2,76	134
506	187	MV CSARDAS	2016-2017	HUN	Centralna	1999.	3	156	99,36	9,32	19,80	53,52	43,40	71,80	11,90	8,57	4,20	3,18	2,56	134
507	185	MV OPTIMA	2016-2017	HUN	Centralna	1993.	3	154	99,88	9,88	22,48	73,08	52,40	77,60	12,70	8,79	3,76	4,15	3,46	133
508	215	FLEISCHMAN -481	2016-2017	HUN	Centralna	1920.	1	220	144,16	9,68	14,88	36,84	44,00	59,50	11,10	6,03	2,64	1,96	1,51	130
509	168	MV MAMBÓ	2016-2017	HUN	Centralna	2001.	4	122	97,88	10,24	19,84	54,92	47,10	69,40	12,80	8,11	3,24	3,57	2,90	127
510	271	PARADOR	2016-2017	FRA	Centralna	2001.	4	146	86,04	8,60	20,64	58,96	38,70	62,10	11,90	6,32	3,48	2,82	2,29	137
511	274	ENESCO	2016-2017	FRA	Centralna	1995.	3	109	77,40	9,00	15,56	42,80	50,40	75,80	13,40	8,77	3,32	2,41	2,06	126
512	294	APACHE	2016-2017	FRA	Centralna	1998.	3	186	91,64	8,32	17,16	38,56	42,50	76,80	11,50	8,88	2,68	1,99	1,65	135
513	275	SOISSONS	2016-2017	FRA	Centralna	1987.	3	164	83,20	8,52	15,80	49,60	41,20	60,80	12,40	9,40	3,04	2,43	2,05	130
514	276	BASTIDE	2016-2017	FRA	Centralna	2003.	4	130	83,48	8,96	16,12	53,68	42,90	70,90	11,90	9,86	3,80	2,85	2,37	130
515	277	BERMUDE	2016-2017	FRA	Centralna	2007.	4	122	79,60	10,40	19,40	55,84	41,00	75,20	12,10	9,44	3,36	2,83	2,33	136
516	278	RENAN	2016-2017	FRA	Centralna	1989.	3	154	94,48	8,80	16,84	39,48	52,80	76,30	11,90	9,14	3,04	2,60	2,08	136
517	279	ISNEGRAIN	2016-2017	FRA	Centralna	1997.	3	169	86,04	9,24	19,28	58,48	46,10	78,30	12,10	9,14	3,32	2,99	2,46	131
518	287	CAPELLE DESPREZ	2016-2017	FRA	Centralna	1946.	1	139	137,40	9,80	18,96	48,92	47,70	54,10	10,90	6,91	3,00	2,56	2,09	140
519	272	PREMIO	2016-2017	FRA	Centralna	2007.	4	140	85,04	6,80	14,60	43,40	48,70	75,90	11,90	10,42	3,96	2,70	2,25	135
520	282	SIDERAL	2016-2017	FRA	Centralna	1990.	3	132	89,52	9,64	19,24	50,00	51,40	73,80	12,10	9,68	3,00	3,09	2,48	129

Redni broj	Šifra	Ime	Vegetacijska godina	Država	Regija	Godina priznavanja	Razdoblje priznavanja	Sklop	Visina	Duljina klasa	Broj klasića	Broj zrna po klasu	Masa 1000 zrna	Hektolitar	Vlaga	Prinos	Broj zrna/klasiću	Masa klasa	Masa zrna/klasu	Broj dana do klasanja
521	281	FESTIVAL	2016-2017	FRA	Centralna	1981.	3	172	94,20	9,28	16,32	52,60	39,50	72,90	11,40	9,19	4,28	2,85	2,28	139
522	283	AUBUSSON	2016-2017	FRA	Centralna	2002.	4	182	85,56	9,48	19,12	51,20	40,80	70,10	11,50	8,23	3,92	2,62	2,18	139
523	261	DARWIN	2016-2017	GER	Sjever	1999.	3	165	92,72	7,52	17,72	43,60	43,50	78,10	12,40	7,70	3,24	2,65	2,22	126
524	262	ANDROS	2016-2017	GER	Sjever	2000.	3	202	103,08	8,92	20,04	48,08	32,00	64,90	11,60	8,76	3,24	2,59	2,08	139
525	270	CONTRA	2016-2017	GER	Sjever	1990.	3	200	114,40	8,84	18,08	41,48	42,30	75,20	11,70	8,22	2,32	2,12	1,71	135
526	264	ASTRON	2016-2017	GER	Sjever	-	4	202	76,88	8,52	17,76	51,60	38,80	56,30	10,90	7,50	3,48	2,98	2,46	142
527	265	HERZOG	2016-2017	GER	Sjever	1986.	3	166	107,92	8,72	17,04	44,88	47,50	79,40	12,10	9,22	3,32	2,54	2,09	139
528	266	GORBI	2016-2017	GER	Sjever	1991.	3	171	75,32	7,20	16,52	41,48	49,00	80,90	12,50	7,74	2,84	2,31	1,92	125
529	267	ALIDOS	2016-2017	GER	Sjever	1987.	3	176	90,40	7,36	17,68	43,48	44,60	64,30	11,70	7,52	3,04	2,33	2,01	126
530	259	ALTOS	2016-2017	GER	Sjever	2000.	3	174	104,00	8,90	19,00	47,40	39,00	61,20	11,90	7,64	2,60	2,50	2,00	139
531	260	DEKAN	2016-2017	GER	Sjever	2000.	3	180	96,04	9,40	19,92	56,92	37,10	72,60	11,60	7,98	2,92	2,56	2,14	139
532	268	ORESTIS	2016-2017	GER	Sjever	1988.	3	159	110,92	8,52	18,56	50,08	44,60	77,00	11,70	7,89	2,96	2,69	2,19	142
533	291	BANQUET	2016-2017	CZK	Centralna	2001.	4	160	98,08	8,36	17,36	41,52	57,00	73,90	11,60	9,09	3,48	2,75	2,37	131
534	292	HANA cz	2016-2017	CZK	Centralna	1985.	3	180	101,44	9,40	17,04	43,36	47,90	67,00	11,60	8,23	3,08	2,49	2,06	131
535	295	BREA	2016-2017	CZK	Centralna	1996.	3	198	108,08	8,32	18,36	36,88	45,90	55,00	11,50	8,75	2,00	2,13	1,72	135
536	296	ALANA	2016-2017	CZK	Centralna	1997.	3	145	117,84	10,80	19,20	41,00	52,20	66,60	11,40	9,11	3,32	2,60	2,20	137
537	300	VANDA	2016-2017	SVK	Centralna	2001.	4	144	111,40	9,00	18,44	47,92	55,40	77,90	11,40	6,20	3,32	2,53	2,12	126
538	327	RAVENNA	2016-2017	ITA	Jug	1997.	3	163	73,12	6,16	19,80	47,16	44,60	78,10	10,50	8,52	2,80	2,56	2,15	126
539	217	SAN PASTORE	2016-2017	ITA	Jug	1940.	1	180	111,20	8,84	17,00	44,40	50,20	61,40	12,00	6,88	3,56	3,09	2,58	129
540	218	LIBELLULA	2016-2017	ITA	Jug	1965.	2	149	96,88	6,64	17,44	40,92	44,60	68,20	11,50	4,52	2,32	2,29	1,88	126
541	225	AVORIO	2016-2017	ITA	Jug	2004.	4	119	91,40	9,72	19,20	53,76	46,80	80,00	12,20	7,80	3,20	3,27	2,67	126
542	226	BLASCO	2016-2017	ITA	Jug	2002.	4	145	84,60	9,36	14,84	38,92	47,60	71,90	10,80	8,68	2,96	2,71	2,16	125
543	231	MISTRALIS	2016-2017	ITA	Jug	1968.	2	152	88,76	9,04	17,76	48,48	54,00	76,90	11,30	10,20	3,36	3,00	2,40	128
544	228	CASTAN	2016-2017	ITA	Jug	1976.	2	158	99,60	11,00	18,40	50,00	46,90	76,80	11,50	8,07	4,20	3,00	2,40	126
545	232	MARA	2016-2017	ITA	Jug	1947.	1	139	108,84	12,96	23,88	67,48	42,80	65,30	11,40	6,98	3,12	3,42	2,63	135
546	221	ARGELATO	2016-2017	ITA	Jug	1964.	2	219	93,36	9,16	16,48	56,64	42,40	63,80	10,60	8,59	3,56	2,71	2,17	127
547	222	LAMBRIEGO INIA	2016-2017	ITA	Jug	1980.	2	128	109,36	9,96	19,20	57,12	45,50	67,90	11,00	8,09	4,16	3,49	2,87	135
548	223	LEONARDO	2016-2017	ITA	Jug	1955.	2	123	90,88	8,88	18,00	47,40	47,60	71,80	10,60	6,33	3,00	3,02	2,40	126
549	229	ALTAMIRA	2016-2017	ITA	Jug	2009.	4	133	90,92	9,28	18,20	48,16	51,00	52,90	11,50	8,53	3,12	2,89	2,38	129
550	224	AREZZO	2016-2017	ITA	Jug	1995.	3	168	88,88	9,56	17,28	52,92	49,00	78,30	11,30	9,41	3,92	3,34	2,73	131
551	304	BEZOSTAJA	2016-2017	RUS	Istok	1959.	2	107	115,60	8,92	18,12	44,40	52,00	76,60	11,40	6,20	2,48	2,72	2,23	127
552	305	AVRORA	2016-2017	RUS	Istok	1972.	2	140	115,24	8,92	19,84	53,60	50,80	77,30	11,60	5,81	3,36	3,71	3,06	135
553	306	KAVKAZ	2016-2017	RUS	Istok	1972.	2	162	123,16	8,64	19,64	39,72	46,80	69,30	11,20	6,56	2,08	2,46	1,98	135
554	320	ERYTHROSPERMUM	2016-2017	RUS	Istok	1935.	1	206	102,60	9,04	18,00	47,36	44,30	78,30	11,40	7,62	3,84	2,70	2,22	133
555	310	SARASTOVSKAYA	2016-2017	RUS	Istok	1957.	2	190	119,88	8,32	17,80	40,60	48,20	75,50	11,40	7,25	2,76	2,40	1,96	127
556	309	LUTESCENS 8	2016-2017	RUS	Istok	1982.	3	202	107,20	10,50	18,30	43,40	45,80	75,30	11,60	9,41	3,50	2,60	2,10	136
557	311	ZASTAVA ODESSKAYA	2016-2017	UKR	Istok	2002.	4	150	97,84	8,68	18,04	43,16	46,50	66,30	11,50	7,91	3,28	2,69	2,28	127
558	312	VIKTORIYA ODESSKAYA	2016-2017	UKR	Istok	1998.	3	178	98,52	8,96	18,20	51,96	48,00	79,20	12,10	8,93	3,12	3,12	2,54	128
559	313	LIZANOVKA-ODESKAYA	2016-2017	UKR	Istok	1971.	2	172	95,20	8,00	16,04	47,48	48,30	75,80	11,10	8,49	3,00	2,88	2,53	126
560	318	UKRAINKA	2016-2017	UKR	Istok	1926.	1	164	95,64	9,16	17,60	53,40	44,60	73,60	11,20	8,69	3,12	3,19	2,63	126

Redni broj	Šifra	Ime	Vegetacijska godina	Država	Regija	Godina priznavanja	Razdoblje priznavanja	Sklop	Visina	Duljina klasa	Broj klasića	Broj zrna po klasu	Masa 1000 zrna	Hektolitar	Vlaga	Prinos	Broj zrna/klasiću	Masa klasa	Masa zrna/klasu	Broj dana do klasanja
561	315	PRIMA ODESSKAYA	2016-2017	UKR	Istok	2002.	4	184	99,44	8,36	16,64	51,32	48,70	77,80	11,60	8,92	3,32	3,00	2,58	125
562	308	MIRONOVSKAYA 65	2016-2017	UKR	Istok	2000.	3	132	113,16	9,20	17,80	46,48	56,70	54,10	10,70	8,66	3,16	3,07	2,59	136
563	316	ALBATROS ODESSKAYA	2016-2017	UKR	Istok	1990.	3	196	100,56	9,48	16,96	49,92	48,00	74,50	11,40	8,54	3,56	3,19	2,60	130
564	317	DALNITSKAYA ODESSKAYA	2016-2017	UKR	Istok	2005.	4	168	102,64	9,00	15,76	46,24	47,10	80,70	11,70	9,05	3,12	2,69	2,25	130
565	319	LYUBAVA-ODESKAYA	2016-2017	UKR	Istok	2000.	3	179	104,60	8,72	17,56	52,56	46,80	79,90	11,30	8,71	3,84	3,34	2,68	128
566	139	BABUNA	2016-2017	MKD	Jug	1987.	3	155	95,48	8,84	17,40	50,48	46,90	77,90	11,40	7,62	4,32	3,24	2,63	125
567	140	SKOPJANKA	2016-2017	MKD	Jug	1982.	3	171	99,20	10,44	19,60	59,36	47,30	79,60	12,50	9,50	3,88	3,66	3,01	127
568	298	RUSALKA	2016-2017	BGK	Istok	1970.	2	173	89,44	8,52	17,28	42,68	53,80	71,40	10,90	6,26	2,72	2,90	2,37	125
569	299	GALATEJA	2016-2017	BGK	Istok	1999.	3	160	91,60	8,56	15,68	38,16	54,70	70,50	11,50	8,15	3,12	2,63	2,18	125
570	273	AEROBIC	2016-2017	ESP	Jug	2012.	4	124	83,28	7,32	16,32	55,72	47,10	67,00	12,50	9,34	3,92	3,18	2,59	131
571	321	RESIDENCE	2016-2017	NLD	Sjever	1998.	3	190	108,88	9,28	16,84	39,68	38,80	75,00	10,90	7,80	3,00	1,76	1,44	139
572	330	RIALTO	2016-2017	GBR	Sjever	1983.	3	144	93,72	11,32	23,60	78,00	46,60	74,30	11,50	10,28	4,08	4,14	3,31	137
573	328	BEAVER	2016-2017	GBR	Sjever	1989.	3	136	81,76	10,40	20,96	70,36	47,00	69,50	10,90	8,56	3,64	3,43	2,74	142
574	329	AVALON	2016-2017	GBR	Sjever	1980.	2	151	86,84	9,72	18,80	64,36	42,70	72,10	10,70	7,39	3,36	3,34	2,68	140
575	326	SLEJPNER	2016-2017	SWE	Sjever	1986.	3	135	112,56	9,64	19,64	50,76	47,00	77,20	11,00	9,55	4,44	3,60	2,88	142
576	355	HIRA	2016-2017	IND	Azija-Australija	1970.	2	192	72,32	8,84	15,00	41,52	44,40	58,10	11,70	7,25	4,00	2,50	1,99	120
577	353	SUWWON 92	2016-2017	IND	Azija-Australija	1934.	1	256	93,72	9,48	15,80	41,20	44,10	74,60	11,50	8,37	4,04	2,48	2,01	126
578	354	SONALIKA	2016-2017	IND	Azija-Australija	1967.	2	239	97,44	13,08	18,84	47,52	36,60	68,90	11,40	9,75	3,44	2,45	1,96	138
579	361	COOK	2016-2017	AUS	Azija-Australija	1977.	2	165	129,40	8,80	16,92	29,88	46,70	61,70	11,60	7,10	2,00	1,68	1,33	128
580	332	GALA	2016-2017	AUS	Azija-Australija	1946.	1	130	106,24	8,20	18,24	57,72	48,50	74,10	11,70	10,61	3,16	3,26	2,74	129
581	364	CHINEESE SPRING	2016-2017	CHN	Azija-Australija	OLD.	1	177	139,04	10,40	20,56	41,84	49,90	76,80	12,00	7,20	2,24	2,71	2,11	140
582	363	CHING-CHANG 6	2016-2017	CHN	Azija-Australija	1981.	3	162	104,96	8,68	15,28	39,12	41,60	64,80	11,70	5,69	3,12	2,11	1,73	119
583	349	AL-BIAN	2016-2017	CHN	Azija-Australija	1986.	3	124	118,76	8,92	17,16	48,52	43,20	71,70	12,10	8,42	3,88	3,16	2,53	126
584	351	PEKING 11	2016-2017	CHN	Azija-Australija	1968.	2	140	122,60	8,40	17,48	49,36	36,90	65,80	13,00	7,14	2,80	2,30	1,74	127
585	352	TOM THUMB	2016-2017	CHN	Azija-Australija	-	2	123	51,00	10,92	19,40	51,08	35,40	55,70	10,40	5,56	4,08	2,60	2,00	149
586	347	SAITAMA 27	2016-2017	JPN	Azija-Australija	1931.	1	142	81,64	6,88	15,12	39,88	36,80	61,60	11,70	3,01	2,24	1,75	1,41	118
587	348	NORIN 10	2016-2017	JPN	Azija-Australija	1935.	1	153	119,48	9,44	17,00	42,56	38,70	73,60	11,50	6,73	3,56	2,64	1,99	126
588	350	AKAKOMUGHI	2016-2017	JPN	Azija-Australija	1929.	1	140	110,84	7,32	16,96	51,96	40,10	78,30	12,00	5,78	2,60	2,50	2,02	125
589	358	GLENLEA	2016-2017	CAN	Amerika	1971.	2	168	106,88	9,76	19,84	54,76	46,60	79,90	12,20	7,40	3,28	2,90	2,34	136
590	357	MANITOU	2016-2017	CAN	Amerika	1965.	2	168	128,04	8,44	19,76	44,40	37,80	78,30	12,10	6,36	3,24	2,15	1,74	135
591	356	AC ELISA	2016-2017	CAN	Amerika	1996.	3	154	80,80	8,64	16,64	61,76	37,90	69,40	12,50	6,97	4,00	2,67	2,21	126
592	343	ATLAS 66	2016-2017	USA	Amerika	1948.	1	139	134,92	9,68	19,04	41,80	50,40	79,30	12,00	7,39	3,92	3,00	2,36	126
593	359	THATCHER	2016-2017	USA	Amerika	1934.	1	208	136,20	9,36	16,36	36,68	37,30	78,80	10,90	6,20	2,60	1,77	1,42	136
594	337	PHOENIX	2016-2017	USA	Amerika	1985.	3	131	135,80	10,12	17,60	33,80	51,90	64,70	11,20	6,86	2,60	2,16	1,76	135
595	338	CENTURK	2016-2017	USA	Amerika	1971.	2	219	121,40	7,72	17,80	49,72	34,20	81,50	12,20	7,24	2,84	2,17	1,73	135
596	346	SIETE CERROS	2016-2017	MEX	Amerika	1966.	2	95	101,80	10,16	17,80	55,48	40,80	79,80	12,40	7,59	3,96	3,41	2,68	125
597	345	VIREO "S"	2016-2017	MEX	Amerika	1980.	2	155	90,92	9,00	16,32	45,32	35,20	75,70	12,30	7,33	2,92	2,14	1,71	125
598	333	CHILE 8	2016-2017	CHL	Amerika	1974.	2	94	90,40	9,64	17,44	51,28	51,30	70,40	11,70	6,66	4,00	3,57	2,81	125
599	290	EXCELSIOR	2016-2017	ARG	Amerika	1934.	1	150	89,52	9,08	17,04	52,36	45,50	61,80	11,10	9,33	3,12	2,94	2,43	127
600	331	MAGNIF	2016-2017	ARG	Amerika	1966.	2	185	93,16	7,80	15,28	23,52	33,00	58,00	11,00	5,20	2,00	1,03	0,82	147

11. ŽIVOTOPIS

Luka Drenjančević rođen je 12. ožujka 1989. godine u Đakovu (Hrvatska). Osnovnu školu Josipa Kozarca Semeljci završio je 2003. godine. Poljoprivrednu i veterinarsku školu, smjer Poljoprivredni tehničar opći završio je 2007. godine u Osijeku te je po završetku upisao Poljoprivredni fakultet u Osijeku, sveučilišni studij Poljoprivrede, smjer Bilinogojstvo. U listopadu 2010. godine upisuje sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo, smjer Biljna proizvodnja. Tijekom studija u tri navrata posjećuje Sjedinjene Američke Države u sklopu programa „Summer work and travel“ gdje radi, upoznaje drugu kulturu i putuje. Od 2013. godine zaposlen je u Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu, Centar za sjemenarstvo i rasadničarstvo. Od studenog 2014. godine radi kao Stručni suradnik, od studenog 2016. godine kao Stručni savjetnik, od ožujka 2018. godine kao Viši stručni savjetnik, dok koordinator za postregistracijske pokuse postaje u siječnju 2021. godine. te tu funkciju vrši i danas. Najveći dio posla radi na DUS i VCU ispitivanju strnih žitarica za potrebe postupka priznavanja i zaštite novih biljnih sorti. U siječnju 2015. godine upisuje poslijediplomski doktorski studij Poljoprivredne znanosti, smjer Oplemenjivanje bilja i sjemenarstvo. Tijekom poslijediplomskog dokorskog studija usavršavao se na institucijama u inozemstvu: Kmetijski inštitut Slovenije (Ljubljana, Slovenija), GEVES (Surgères, Francuska), Bundessortenamt (Nossen, Njemačka). Sudjelovao je na nekoliko nacionalnih i internacionalnih znanstvenih i stručnih skupova agronoma te je kao koautor i autor sudjelovao u objavljivanju nekoliko znanstvenih i stručnih radova. Oženjen je i otac jednog djeteta.