UTJECAJ OBOGAĆENOGA OKOLIŠA NA PONAŠANJE, DOBROBIT I PROIZVODNE REZULTATE JUNADI U TOVU

Šimić, Ranka

Doctoral thesis / Disertacija

2018

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:178:189420

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Veterinary Medicine - Repository of PHD, master's thesis



Sveučilište u Zagrebu

VETERINARSKI FAKULTET

Ranka Šimić, dr. med. vet., univ. mag. med. vet.

UTJECAJ OBOGAĆENOGA OKOLIŠA NA PONAŠANJE, DOBROBIT I PROIZVODNE REZULTATE JUNADI U TOVU

DOKTORSKI RAD

Zagreb, 2018.



University of Zagreb

FACULTY OF VETERINARY MEDICINE

Ranka Šimić, DMV, univ. mag. med. vet.

INFLUENCE OF ENRICHED ENVIRONMENT ON BEHAVIOUR, WELFARE AND PRODUCTION RESULTS OF FATTENING CATTLE

DOCTORAL THESIS

Zagreb, 2018



Sveučilište u Zagrebu

VETERINARSKI FAKULTET

RANKA ŠIMIĆ, dr. med vet., univ. mag. med. vet.

UTJECAJ OBOGAĆENOGA OKOLIŠA NA PONAŠANJE, DOBROBIT I PROIZVODNE REZULTATE JUNADI U TOVU

DOKTORSKI RAD

Mentor: izv. prof. dr. sc. Kristina Matković

Zagreb, 2018.

University of Zagreb

FACULTY OF VETERINARY MEDICINE

Ranka Šimić, DMV, univ. mag. med. vet.

INFLUENCE OF ENRICHED ENVIRONMENT ON BEHAVIOUR, WELFARE AND PRODUCTION RESULTS OF FATTENING CATTLE

DOCTORAL THESIS

Supervisor: Kristina Matković associate professor

Zagreb, 2018

Iskreno se zahvaljujem mojoj poštovanoj mentorici izv. prof. dr. sc. Kristini Matković koja me vodila i pomagala tijekom izrade disertacije.

S posebnim poštovanjem zahvaljujem se gospodinu Anti Radovčiću dr. med. vet. i djelatnicima farme Poljanski Lug koji su mi omogućili provesti istraživanje na farmi.

Zahvalnost dugujem i cijenjenoj prof. dr. sc. Renati Barić Rafaj na pomoći tijekom obavljanja pretraga uzoraka.

Od srca se zahvaljujem kolegicama, mr. sc. Branki Buković Šošić koja me uvela u svijet dobrobiti farmskih životinja i potakla na upisivanje doktorskog studija i kolegici Andreji Mihaljević dr. med. vet. koja je bila na raspolaganju kada god je trebalo.

Zahvaljujem se Damiru i Iri Biličić te prijateljicama gđi. Đurđi Ferjanić, Sanji Zanovski Lazić dr. med. vet. i Dariji Vratarić dr. med. vet. koji mi uvijek znaju dati pravi savjet.

I na kraju, ovaj rad posvećujem mojim roditeljima, ocu Hrvoju i majci Katici Šimić, sestri Sanji i gđi. Sonji Kastl koji su mi uvijek u svemu istinska potpora.

SAŽETAK

ŠIMIĆ, R. (2018): UTJECAJ OBOGAĆENOGA OKOLIŠA NA PONAŠANJE, DOBROBIT I PROIZVODNE REZULTATE JUNADI U TOVU. Doktorski rad. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Junad držana u intenzivnim uvjetima tova izložena je različitim stresnim situacijama na koje reagira poremećajem zdravlja i slabijim prirastom, te promjenom ponašanja i narušenom dobrobiti. Učinkovito obogaćenje okoliša trebalo bi smanjiti učestalost i/ili jačinu izražavanja nenormalnih ponašanja, povećati opseg izražavanja vrsno svojstvenih ponašanja te pomoći životinjama nositi se sa stresorima u okolišu. Stoga je glavni cilj rada bio istražiti utjecaj obogaćenog okoliša na ponašanje, dobrobit i proizvodne rezultate junadi u tovu. U tu svrhu kao materijal za obogaćivanje korištene su četke za njegu i blokovi soli. S obzirom da je kod goveda jedan od važnih uzroka poremećenog društvenog ponašanja nedostatak prostora, promatranje učinka navedenih predmeta na ponašanje goveda provedeno je kod junadi držane na različitim podnim površinama. Za to su provedena terenska i laboratorijska istraživanja. Na terenu su obavljena mjerenja mikroklimatskih značajki u objektu za tov junadi, procjenjena dobrobit praćenjem učestalosti izražavanja agresivnih, prijateljskih ponašanja i stereotipija, zdravstvenog stanja i kondicije te je praćena učestalost korištenja materijala za obogaćivanje. Uzimani su uzorci sline za procjenu koncentracije kortizola, kao pokazatelja razine stresa. U laboratoriju su uzorci sline obrađeni imunokemijskim metodama. S obzirom na utvrđene značajne razlike u korištenju materijala za obogaćivanje okoliša između skupina manje i veće gustoće naseljenosti, može se zaključiti da veća gustoća naseljenosti potencira njihovo učestalije korištenje. Ukupan iskaz agresivnih ponašanja bio je značajno viši u obje skupine bez obogaćenja okoliša. Obogaćeni okoliš, kao i manja gustoća naseljenosti nisu imali utjecaj na pokazatelje zdravstvenog statusa, kondiciju i prirast junadi u tovu. Obogaćeni okoliš i gustoća naseljenosti nisu utjecali na koncentraciju kortizola u slini junadi. Razina stresa junadi u tovu procjenjivana je po prvi puta u Republici Hrvatskoj uzorkovanjem sline, kao manje agresivne metode od uzorkovanja krvi. S obzirom na mali broj istraživanja u svijetu, vezanih uz stres junadi u tovu, ovo istraživanje predstavlja značajan doprinos njegovoj procjeni.

Ključne riječi: junad u tovu, obogaćenje okoliša, procjena dobrobiti, procjena ponašanja, kortizol u slini

EXTENDED SUMMARY

ŠIMIĆ, R. (2016): Influence of enriched environment on behaviour, welfare and production results of fattening cattle. Faculty of veterinary medicine, University of Zagreb, Zagreb, Croatia

Introduction: The fattening cattle kept in the intensive feeding conditions is exposed to various stressful situations. The reasons are the technological breeding solutions combined with other fattening management methods. It has been noted that the animals react to such situations with health problems, lowered growth rate, as well as the change in behaviour and impaired well-being. An effective environment enrichment should decrease the frequency and/or the intensity of abnormal behaviour, and increase the scope of expressing the characteristic behaviour patterns, as well as help the animals to deal with stressors from the environment.

Aim: The principal aim of this dissertation was to ascertain the influence of an enriched environment on the behaviour, welfare and production results of fattening cattle, with the enriching materials being the grooming brushes and salt licks.

Material and methods: In view of the fact that the lack of space is one of the major reasons for abnormal social behavior, the effects of the enriching materials were tested with the fattening cattle kept at different stocking density. Both field and laboratory tests were conducted with this aim in mind. The field studies used the microclimate characteristics measurements in the facilities with fattening cattle, while the welfare assessment meant noting the frequency of aggressive and friendly modes of behaviour and stereotypy, the relationships between people and animals, the overall health and condition, as well as the frequency of using the enriching materials. Saliva samples were taken in order to ascertain the cortisol concentrations, indicating the levels of stress. At the laboratory, the saliva samples were treated by immunochemical methods.

Results and conclusions: In using the enriching materials, a statistically significant difference ($p<0.05$) has been observed between the lower and higher density groups, while no significant difference has been observed in using the materials over the fattening months. It can be assumed that the higher stocking density of animals within the living facilities has resulted in frustration over the lack of space, prompting the higher use of the enriching materials, regardless of the fattening process phase, i.e. month. The fattening

cattle used both the grooming brushes and the salt licks equally. The lower density group without the enriched environment had a significant ($p<0.05$) increase of head banging in comparison to all the other observed groups. Furthermore, it has been noted that the fattening cattle in the unenriched environment groups had a significantly higher ($p<0.05$) incidence of chasing among themselves in comparison to the enriched environment groups. The total of aggressive behaviour incidents was significantly higher ($p<0.05$) in both unenriched environment groups, which points to the conclusion that the enriched environment favourably influences the fatting cattle, holding their interest and meeting very specific needs. The frequency of friendly modes of behaviour was significantly ($p<0.05$) different between the higher stocking density groups and was significantly higher in higher density groups with enriched environment. The stereotypy had a much higher incidence rate ($p<0,05$) in the higher density and no enrichment group than in all other groups. That is why it can be concluded that the enriched environment had a positive effect on the development of friendly interactions between the individual animals and has decreased the frequency of stereotypy incidence. During the four months of fattening, the mean concentrations of cortisol in the animals' saliva, across the groups, ranged from 3.00 to 3.44 ng/mL. A statistically significant difference ($p<0.05$) has been determined in the differences in cortisol concentrations between the months of the fattening period, but not statistically significant between the groups themselves, while a statistically borderline interaction has been noted between the individual months of fattening period and the groups. It can be concluded that the enriched environment and the stocking density did not influence the cortisol concentrations in their saliva. The level of stress did not influence the growth, as evidenced by their final weight, almost identical in all the groups. Neither the enriched environment, nor the lower density have influenced the health status indicators, the fitness and growth of the fattening cattle. The stocking density and the enriched environment influenced the body cleanliness and the indicators of lying and chewing the cud. Significant correlation between the indicators of driving away other animals, making them move from its place and using the salt licks, of extremities alopecia and using the grooming brushes, and the indicator of lying down and chewing the cud with using the salt licks, confirm the assumption that the enriched environment has a positive effect on welfare indicators. The level of stress in fattening cattle has been assessed, for the first time in Croatia, using the saliva samples, as a less aggressive method

than taking blood samples. In view of the lack of such studies in the world, focusing on the stress levels in fattening cattle, this research is a significant contribution to this field. The results suggest that the breeders should definitely enrich the fattening cattle environment, as it is one of the ways of improving their welfare and possibly surpassing the standard welfare levels.

Key words: fattening cattle, enriched environment, welfare assessment, behaviour assessment, cortisol in saliva

SADRŽAJ

1. UVOD……..……..... 1
2. PREGLED DOSADAŠNJIH SPOZNAJA..... 4
2.1. Podrijetlo goveda..... 4
2.2. Općenito o govedarskoj proizvodnji..... 4
2.3. Dobrobit goveda u intenzivnom sustavu uzgoja..... 5
2.4. Sustavi tova goveda 7
2.5. Pasmine goveda za tov 9
2.6. Načini držanja i upravljanje proizvodnjom te njihov utjecaj na dobrobit goveda 11
2.7. Mikroklimatski uvjeti u objektu 19
2.8. Hranidba goveda..... 23
2.9. Odnos čovjek - životinja..... 25
2.10. Bolesti junadi u tovu..... 27
2.10.1. Bolesti dišnog sustava..... 27
2.10.2. Bolesti probavnog sustava..... 28
2.10.3. Bolesti lokomotornog sustava..... 29
2.11. Osjetila..... 31
2.11.1. Vid..... 31
2.11.2. Sluh..... 31
2.11.3. Osjet mirisa..... 32
2.12. Ponašanje..... 32
2.12.1. Općenito o ponašanju goveda..... 32
2.12.2. Društveno ponašanje goveda..... 36
2.12.3. Stereotipije..... 39
2.12.4. Istraživačko ponašanje i obogaćenje okoliša..... 40
2.13. Stres..... 41
2.13.1. Pokazatelji stresa..... 44
2.13.1.1. Hormoni..... 45
2.14. Obogaćenje okoliša..... 48
2.15. Procjena dobrobiti..... 52
3. OBRAZLOŽENJE TEME..... 55

4. MATERIJAL I METODE..... 57
4.1. Materijal..... 57
4.1.1. Opis istraživanog objekta..... 57
4.1.2. Tehnologija smještaja i držanja junadi u tovu, pokusna kontrolna skupina..... 58
4.2. Metode..... 60
4.2.1. Analiza kvalitete mikroklime..... 61
4.2.2. Procjena dobrobiti junadi u tovu..... 61
4.2.2.1. Procjena ponašanja..... 61
4.2.2.2. Odnos čovjek - životinja..... 63
4.2.2.3. Stanje kondicije..... 64
4.2.2.4. Procjena smještaja..... 64
4.2.2.5. Procjena kliničkog statusa..... 65
4.2.2.6. Korištenje materijala za obogaćivanje okoliša..... 68
4.2.2.7. Procjena stresa..... 68
4.2.2.7.1. Elisa test za određivanje kortizola kod goveda.. 69
4.3. Statistička obrada rezultata..... 69
5. REZULTATI..... 71
5.1. Mikroklimatski pokazatelji..... 71
5.2. Korištenje materijala za obogaćivanje okoliša..... 75
5.3. Ponašanje junadi u tovu..... 81
5.3.1. Agresivno ponašanje..... 81
5.3.2. Prijateljsko ponašanje..... 87
5.3.3. Stereotipije..... 92
5.4. Odnos čovjek - životinja..... 96
5.5. Pokazatelj kliničkog statusa..... 101
5.6. Stanje kondicije junadi..... 105
5.7. Čistoća..... 108
5.8. Odmor..... 112
5.9. Procjena stresa..... 115
5.10. Prirast junadi..... 121
5.11. Korelacije između pokazatelja..... 122
6. RASPRAVA 125

7. ZAKLJUČCI ……..……..... 139
8. POPIS LITERATURE..... 141
9. ŽIVOTOPIS S POPISOM OBJAVLJENIH RADOVA..... 175

1. UVOD

Danas je u središtu pozornosti odnos čovjeka spram prirodnog svijeta i okoliša koji ga okružuje, uz sve veću senzibiliranost obzirom na uvjete dobrobiti životinja. To se osobito odnosi na postupanje sa životinjama koje se drže u uvjetima intenzivnog uzgoja, u kojima one ovise o skrbi čovjeka. Posljedično, potrošači sve više zahtijevaju da su životinjski proizvodi podrijetlom s farmi koje imaju odgovarajući način uzgoja i držanja, kao i da se sa životinjama humano postupa prilikom prijevoza i klanja (APPLEBY i sur., 2008.).

U intenzivnim uzgojima, obzirom da su oni usmjereni na što veću proizvodnju mesa, jaja i mlijeka, što brži rast i brojniji pomladak, te u konačnici, na što veću ekonomsku dobit, javljaju se brojne mogućnosti zanemarivanja fizioloških i ponašajnih potreba životinja te narušavanja njihove dobrobiti (JENSEN, 2014.).

Život domaćih životinja u uzgojima u kojima one direktno ovise o brizi ljudi uvelike je ograničen i dugo vremena se izbor uzgojnih tehnika temeljio prvenstveno na pokazateljima učinkovitosti proizvodnje no stvarno stanje je pokazalo da je potrebno zaštititi životinje od loših postupaka i osigurati im uvjete dobrobiti (ANONIMNO, 2001.). Vezano na navedeno potrebno je uvažiti činjenicu da životinje imaju ne samo fizičke zahtjeve, nego i one vezane uz vrsti svojstveno ponašanje te je još prije četrdesetak godina BROOM, (1986.) dao definiciju da je dobrobit životinja "stanje potpunog tjelesnog i mentalnog zdravlja, u kojem je životinja u skladu sa svojim okolišem".

Povećanjem broja ljudi raste i potreba za većim količinama hrane životinjskog podrijetla. PAVIČIĆ i OSTOVIĆ (2013.) navode da su u tu svrhu razvijeni intenzivni proizvodni sustavi koje obilježava držanje velikog broja jedinki na relativno maloj površini, u zatvorenim mehaniziranim nastambama, gdje potpuno ovise o čovjekovoj brizi zadovoljavanja njihovih potreba.

Padom cijene mlijeka i općim porastom negativnih trendova mljekarske proizvodnje u Republici Hrvatskoj stočari sve se više okreću tovu goveda. Obzirom na prirodne resurse koji nude potencijale za kvalitetnu i visokoproduktivnu poljoprivrednu proizvodnju govedarstvo predstavlja jednu od značajnijih grana stočarstva na području Republike Hrvatske, pri čemu je tov junadi najvažniji dio proizvodnje goveđeg mesa (JAKOPOVIĆ i sur., 2006.).

Važan dio kvalitete i sigurnosti hrane čini humano postupanje s životinjama koje se uzgajaju za proizvodnju hrane (GREGORY, 2007.), te osiguravanje zadovoljavajućih

uvjeta njihove dobrobiti tijekom cijelog proizvodnog procesa, odnosno tijekom njihova života. Zdravlje i dobrobit životinja proizlaze iz složenih interakcija između svake jedinke i okoliša u kojem su smještene na farmi, te su prvenstveno uvjetovani načinom na koji se upravlja farmom (SUNDRUM i sur., 2006.). Posljednjih godina, u raspravama o dobrobiti životinja, većinom se raspravlja o stanjima koja dovode do neželjenih oblika ponašanja goveda držanih u intenzivnim sustavima uzgoja (STAR i sur., 2008.).

Postizanje visokih uvjeta dobrobiti životinja nije zanemarivo niti s gledišta samih uzgajivača, obzirom da u državama članicama Europske unije (EU) stočari imaju mogućnost dobivanja poticaja za osiguravanje većih standarda dobrobiti od minimalno propisanih ili preporučenih. Stočarima koji se na području Republike Hrvatske bave tovom goveda to može predstavljati dodatnu zaradu ali i nove izazove. Važno je napomenuti i da su potrošači spremni za takve proizvode izdvojiti više novaca.

Zakonodavstvo Europske unije (EU) daje okvir propisa kojima se određuju minimalni uvjeti dobrobiti životinja koje se uzgajaju i drže u svrhu proizvodnje, temeljen na znanstvenim istraživanjima, no ne postoje zakonodavne odredbe koje uređuju područje specifičnih uvjeta držanja junadi u tovu. Usprkos nepostojanja dodatnih propisa, područje uzgoja tovnih goveda ipak je uređeno brojnim preporukama te je primjerice Vijeće Europskog stalnog odbora Konvencijom o zaštiti životinja koje se drže u svrhu proizvodnje 21. listopada 1988. godine usvojilo preporuke za uvjete držanja goveda što uključuje i junad u tovu. Nadalje, Europska Komisija, Uprava za zaštitu zdravlja i potrošača objavila je izvještaj Znanstvenog odbora za zdravlje i dobrobit životinja pod naslovom „Dobrobit goveda držanih za proizvodnju mesa“, usvojen 25. travnja 2001. godine. U svrhu još detaljnijeg upoznavanja s ovom problematikom, Europska agencija za sigurnost hrane - EFSA dala je 2012. godine mišljenje o uvjetima dobrobiti goveda držanih za proizvodnju mesa i dobrobit teladi u intenzivnom uzgoju.

Na pristup rješavanju problema i poboljšanja dobrobiti životinja koje se uzgajaju u svrhu proizvodnje, te uz to vezane standarde, uvelike utječu kulturne i vjerske razlike pojedinih naroda i pojedinaca unutar neke države (VANHONACKER i sur., 2008.). Posljednjih godina značajno je porastao broj istraživanja dobrobiti životinja, odnosno, kako životinjama osigurati što bolje uvjete života (MANTECA i VILANOVA, 2007.).

Životinje su u uvjetima intenzivnog načina uzgoja izložene djelovanju različitih stresora koji su polietiološke prirode (HRISTOV i BEŠLIN, 1991.). Obzirom da je dobrobit životinja multidimenzionalna, za njezinu procjenu nužno je uvažiti veći broj

kriterija (DUNCAN, 2002.; BOTREAU i sur., 2007.), te je pritom potrebno voditi računa da najveći utjecaj na dobrobit junadi u tovu čine kvaliteta smještaja uvjetovana čimbenicima mikroklime, vrstom poda, gustoćom naseljenosti, mogućnostima kretanja te načinom hranjenja, napajanja i drugih postupanja sa životinjama (ANONIMNO, 2012.).

Obogaćenje okoliša životinja koje se drže i uzgajaju pod okriljem čovjeka predstavlja značajan pomak k očuvanju njihove dobrobiti. Ono podrazumijeva preinaku uzgojnih uvjeta s ciljem poboljšanja bioloških funkcija (NEWBERRY, 1995.), na način da im pomaže nositi se sa stresorima u okolišu te umanjuje frustraciju i dosadu (MANDEL i sur., 2016.). Učinkovito obogaćenje okoliša (npr. društveno, fizičko, osjetilno, hranidbeno) trebalo bi smanjiti učestalost i/ili jačinu izražavanja nenormalnih ponašanja te povećati opseg izražavanja vrsno svojstvenih ponašanja kao što su istraživanje, traženje hrane, igra te pozitivne društvene interakcije (DE AZEVEDO i sur., 2007.; VAN DER WEERD i DAY, 2009.).

U spomenuti kontekst uklopilo se ovo istraživanje u kojem je glavni cilj rada bio istražiti utjecaj obogaćenog okoliša na ponašanje, dobrobit i proizvodne rezultate junadi u tovu te su u tu svrhu kao materijal za obogaćivanje korištene četke za njegu i blokovi soli. S obzirom da je kod goveda jedan od važnih uzroka poremećenog društvenog ponašanja nedostatak prostora, promatranje učinka navedenih predmeta na ponašanje goveda provedeno je kod junadi držanih u različitim gustoćama naseljenosti.

Za to su provedena terenska i laboratorijska istraživanja. Na terenu su obavljena mjerenja mikroklimatskih značajki u objektu za tov junadi, procjenjena dobrobit praćenjem učestalosti izražavanja agresivnih, prijateljskih ponašanja i stereotipija, odnosa čovjek - životinja, zdravstvenog stanja, kondicije i čistoće, te je praćena učestalost korištenja materijala za obogaćivanje. Uzimani su uzorci sline za procjenu koncentracije kortizola, kao pokazatelja razine stresa. U laboratoriju su uzorci sline obrađeni imunokemijskim metodama.

2. PREGLED DOSADAŠNJIH SPOZNAJA

2.1. Podrijetlo goveda

Ljudi su s udomaćivanjem životinja u svrhu njihova iskorištavanja i dobivanja proizvoda počeli prije 10 - 15 tisuća godina (CLUTTON-BROCK, 1999.), a podaci ukazuju da su današnja goveda domesticirana prije 8000 - 10000 godina iz dvije linije divljih goveda: zebu (*Bos indicus*) i Taurus (*Bos taurus*). Smatra se da su goveda jedna od prvih vrsta životinja koje su ljudi udomaćili i uzgajali, prilagođena za pašu i pretraživanje trave te većinu vremena provode u traženju hrane ili odmoru i preživanju. S obzirom na to da su društvene životinje, goveda žive u skupinama unutar kojih su usklađene aktivnosti, poput hranjenja, preživanja i ležanja, a na uzimanje hrane utroše oko 8 sati na dan, te preživaju 6 do 7 sati dnevno (ANONIMNO, 2011.a).

Udomaćivanje uključuje biološke promjene uključujući i promjene ponašanja koje su rezultat, kako genetske selekcije, bilo da se radi o svjesno ili nesvjesno izazvanom selekcijom, tako i izloženosti okruženju tijekom domestikacije (PRICE, 1984.).

Udomaćivanje i naknadna selekcija, s naglaskom na prilagodbu, nakon čega slijedi proizvodnja, oblikovala je genski bazen na načine koji imaju utjecaja na svaki segment, uključujući i ponašanje životinja, a uključivanje selekcije unutar uzgojnih programa s namjerom utjecanja na abnormalne i štetne oblike ponašanja ima veliki potencijal za povećanje dobrobiti životinja u uzgojima (ANONIMNO, 2012.).

PRICE (1997.) definira udomaćivanje životinja kao proces u kojem se određena populacija životinja genetski mijenja u svrhu prilagodbe okruženju u kojem je njezino razmnožavanje uvelike pod utjecajem i kontrolom čovjeka. Promjene do kojih je došlo tijekom udomaćivanja odnose se na ontogenezu, povećanje društvene tolerancije unutar skupine, promjene u spolnom ponašanju, te sposobnost prilagodbe na koju su utjecali različiti čimbenici (JENSEN i ANDERSON, 2005.).

2.2. Općenito o govedarskoj proizvodnji

U Republici Hrvatskoj je posljednjih godina radi tržišnih i ekonomskih uvjeta došlo do porasta proizvodnje goveđeg mesa, tako SENČIĆ i sur. (2010.) navode da je važna prednost i razlika pri proizvodnji goveđega mesa u odnosu na proizvodnju mlijeka ta što

se proizvodnja mesa odvija istovremeno s uzgojem životinje, dok se proizvodnja mlijeka može odvijati tek kada životinja postigne određeni stupanj razvoja, za što je životinji potrebno dvije i više godina života.

2.3. Dobrobit goveda u intenzivnom sustavu uzgoja

U današnje vrijeme prisutna je sve veća osviještenost i empatija javnosti vezana uz uvjete dobrobiti životinja, posebice onih držanih u intenzivnim uvjetima uzgoja. Dugo je vremena status životinja bio predmet filozofske zabrinutosti, a prije više desetljeća rasprave o dobrobiti životinja dovele su do utvrđivanja osnovnih prava životinja koja su formulirana u „Brambellovom izvješću“ kojim su prepoznate određene osnovne fizičke potrebe vezane uz smještaj životinja. To je uključivalo pravo životinja da imaju dovoljnu slobodu kretanja kako bi im se omogućilo da mogu bez poteškoća ustati, leći, njegovati se, okrenuti se oko sebe i protegnuti udove, a od tada je napravljeno mnogo istraživanja kojima je svrha bila razjasniti potrebe ili ciljeve nekog ponašanja (ANONIMNO, 2004.).

WIEPKEMA (1982.) smatra da je prilikom definiranja dobrobiti životinja potrebno uzeti u obzir mogućnost prilagodbe životinja na okoliš u koji su smještene, kao i njihovu sposobnost da ga kontroliraju. Životinjama se trebaju osigurati osnovne potrebe koje obuhvaćaju slobodan pristup odgovarajućim količinama hrane i pitke vode uz osiguravanje optimalnih uvjeta okruženja u kojem se uzgajaju izbjegavajući fizičku bol ili bilo kakvu patnju (WEBSTER, 2001.).

WEBSTER (2005.) navodi da se dobrobit životinja koje ovise o brizi čovjeka zasniva na pet sloboda koje uključuju:

- slobodu od gladi i žeđi
- slobodu od bola, bolesti i povreda
- slobodu od straha i stresa
- slobodu od neudobnosti
- slobodu ispoljavanja vrsti svojstvenog ponašanja

U prilog važnosti dobrobiti životinja u uzgojima govori i da je Vijeće Europe donijelo Konvenciju za zaštitu domaćih životinja tijekom transporta, uzgoja i klanja koje je potvrđena od strane mnogih europskih država, a u svrhu što bolje primjene iste donesene su preporuke koje određuju načine kako se opća načela konvencije primjenjuju na različite vrste životinja.

Europska unija (EU) počela je raspravljati o dobrobiti životinja osamdesetih godina prošloga stoljeća te je od tada donesen niz smjernica za zaštitu životinja na farmama. Donesene preporuke i direktive određuju potrebe većeg prostora za držanje životinja, veću mogućnost društvenih kontakata, uravnoteženu prehranu, obogaćeni okoliš u kojem su životinje smještene te ograničavanje postupaka koji imaju štetan utjecaj na životinje (VEISSIER i sur., 2008.).

Prilikom rasprava o dobrobiti životinja koje se uzgajaju u svrhu proizvodnje potrebno je naglasiti veliku važnost doktora veterinarske medicine obzirom da su oni u stalnom kontaktu s proizvođačima i imaju direktan uvid u stanje životinja na farmama. MURRAY (2008.) naglašava da je temeljna uloga doktora veterinarske medicine i veterinarskih službi u davanju smjernica o dobrobiti životinja, njihovu zdravlju i uzgoju te da oni mogu biti podrška u poboljšanju dobrobiti i zdravlja životinja.

Republika Hrvatska je kao članica Svjetske organizacije za zaštitu zdravlja životinja (OIE), a što uključuje i dobrobit životinja, preuzela obvezu primjene preporuka ove organizacije. Obzirom da na nivou EU još ne postoji zakonodavstvo koje bi isključivo i detaljno propisivalo uvjete zaštite goveda u tovu, OIE daje važan i koristan okvir propisujući osnovne preporuke za sustave uzgoja goveda za proizvodnju mesa. U sklopu preporuka, uzgoj goveda za proizvodnju mesa definiran je od strane OIE-a kao sveukupna komercijalna proizvodnja goveda koja uključuje pojedine dijelove ili sveukupan uzgoj, rasplođivanje i tov goveda namijenjen proizvodnji mesa za konzumaciju, te se iste redovito nadopunjuju u skladu s novim znanstvenim spoznajama. Tematika koja je detaljnije opisana preporukama OIE-a obuhvaća:

1. Komercijalne sustave proizvodnje goveda za tov
2. Kriterije ili mjerenja dobrobiti tovnih goveda koji obuhvaćaju ponašanje, stopu morbiditeta, stopu smrtnosti, promjenu težine i tjelesne kondicije, reprodukciju, fizički izgled, odgovore na način postupanja s životinjama i komplikacije koje se javljaju kod svakodnevnog rutinskog postupanja s životinjama.

U osnovi se preporuke OIE-a odnose na:

1. biosigurnost i zdravlje životinja, što obuhvaća biosigurnosne mjere, prevenciju zdravlja i upravljanje zdravljem životinja;
2. okoliš, uključujući temperaturu okoliša u kojem se životinje drže, osvjetljenje, kvalitetu zraka, razinu buke, prehranu, vrste podova što uključuje i postojanje ili ne

postojanje stelje, kao i površinu za odmor te mogućnost izlaska u ispuste, društveno okruženje i gustoću naseljenosti;

3. upravljanje vezano uz genetsku selekciju, upravljanje razmnožavanjem, mogućnost novorođenih životinja da uzimaju kolostrum, sisanje, provođenje postupaka i zahvata pri kojima životinje osjećaju bol, postupanje, nadzor, edukaciju osoblja koje rukuje s životinjama, krizne planove, opremu i objekte te postupke humanog usmrćivanja životinja.

Svakako najveći doprinos mijenjanju uvjeta držanja životinja u intenzivnim sustavima uzgoja je potražnja potrošača za životinjskim proizvodima koji potječu s farmi s višim standardima dobrobiti kao i sve veća zabrinutost javnosti, što za posljedicu ima motivacijski učinak na poljoprivrednike i njihovo sudjelovanje u programima dobrobiti životinja. Vezano na navedeno, GOESSENS i sur. (2013.) navode da su poljoprivredne organizacije spremne poduzeti mjere za poboljšanje dobrobiti životinja koje uzgajaju, te u suradnji s znanstvenicima traže alternativni pristup koji će osigurati najbolju moguću dobrobit.

U državama članicama EU postoji veći izbor proizvodno-gospodarskih programa koji sadrže standarde dobrobiti životinja više od zakonskog minimuma. Neki programi dobrobiti potaknuti su od strane trgovačkog sektora, dok su drugi potaknuti od strane organizacija udruga proizvođača ili u suradnji s nevladinim organizacijama, a razlike između pojedinih programa odraz su viših uvjeta propisanih nacionalnim zakonodavstvom pojedine države, sustava veće industrijske kvalitete, stanja organske proizvodnje i posebnih programa dobrobiti.

Općenito se može reći da se poljoprivrednici razlikuju u svojoj motivaciji za sudjelovanje u programima dobrobiti životinja, dok su jedni uglavnom potaknuti dobivanjem viših cijena za svoj proizvod, drugi su potaknuti etičkim razlozima vezanim uz prihvatljive metode proizvodnje proizvoda životinjskog podrijetla (VEISSIER i sur., 2008.).

2.4. Sustavi tova goveda

GOESSENS i sur. (2013.) navode da se sustavi tova goveda mogu podijeliti u dvije glavne kategorije: intenzivni sustav u zatvorenim uvjetima tijekom cijele godine i pašni sustav, koji uključuje zimski smještaj u zatvorenom prostoru. Način i vrsta prehrane

pretežno ovisi o klimatskim područjima, a na raznolikost sustava uzgoja i držanja tovnih goveda u EU utjecaj, u određenoj mjeri, ima i pasmina goveda koja se uzgajaju.

UREMOVIĆ (2004.) za tov goveda navodi da je to kratak, vremenom ograničen proizvodni proces, a JAKOPOVIĆ i sur. (2006.) da se proizvodnja goveđeg mesa, kao gospodarska djelatnost, temelji najvećim dijelom na korištenju procesa rasta mladih životinja koje nakupljaju biomasu iz hranjivih sastojaka raspoložive hrane. Isti autori navodi da se uz mlade životinje za proizvodnju mesa koriste i starija grla, većinom ona koja se izlučuju iz uzgoja, te da je u tom slučaju proces rasta završen, a tov se temelji na kraćem razdoblju intenzivne hranidbe zbog čega dolazi do povećanja težine grla, pri čemu se na kraju tova značajnije povećava udio masnog tkiva.

Prema SENČIĆU i sur. (2010.) možemo razlikovati intenzivni tov koji uključuje tov teladi do 220 kg, i pravi tov do 450 kg pa i više, te ekstenzivni tov junadi i starijih goveda. Također, s obzirom na kategoriju goveda, autor navodi nekoliko tipova tova, odnosno: tov teladi za "bijelo meso", konvencionalni tov teladi za proizvodnju mesa ("debela" telad), tov junadi i tov odraslih goveda. Za intenzivni tov junadi KATALINIĆ (1994.) navodi da se on naziva još i ubrzanim tovom pri kojem se postižu dnevni prirasti od 1000 do 1200 grama, što rezultira da muška grla starosti jedne godine teže otprilike 450 kg, a ženska grla iste starosti otprilike 400 kg tjelesne mase. Isti autor za ekstenzivni tov junadi i starijih goveda, koji se naziva normalnim tovom, podrazumijeva slobodni uzgoj junadi pri kojem govedo postiže dnevni prirasti do 800 grama te da se u takvom sustavu tova goveda drže isključivo na pašnjacima, a po završetku tova teže od 500 do 600 kg tjelesne mase.

Obzirom da goveda u uvjetima sustava uzgoja u objektima, uz osiguravanje kvalitetne prehrane, imaju sposobnost brzog rasta, ili u uvjetima držanja male gustoće naseljenosti na pašnjacima, sporiji rast, postoji i veća raznolikost sustava uzgoja tovnih goveda nego što je to slučaj s mliječnim kravama.

Bez obzira o kojem se sustavu uzgoja radi on ima velik utjecaja na dobrobit goveda za tov. Iako izbor sustava uzgoja u velikoj mjeri određuje ekonomiju proizvodnje ipak se danas smatra da proizvod ima dodanu vrijednost obzirom na utjecaj određenog sustava držanja na dobrobiti životinja (PHILLIPS, 2002.) .

2.5. Pasmine goveda za tov

Za tov se osim tovnih pasmina goveda, često koriste i kombinirane mliječno mesne pasmine, a u Republici Hrvatskoj je do sada iz domaćeg uzgoja najzastupljenija bila simentalska pasmina goveda, s obzirom da je ona, radi svoje dvojake namjene, najčešći odabir poljoprivrednika koji se bave proizvodnjom mlijeka ali i tovom. Simentalsko govedo je dugovječno, vrlo prilagodljivo na klimatske uvjete i pogodno kako za ispašu tako i za stajski uzgoj.

Prema PAVIČIĆU (2006.) najvažnije pasmine tovnih goveda i njihove karakteristike su:

- Charolais (charikaus) govedo odlikuje se ranozrelošću, relativno brzom prirastu i odličnom tovnom sposobnošću te se po količini proizvedenog čistog mesa po grlu smatra vodećom pasminom u svijetu. Charolais junad postiže odlične rezultate u tovu voluminoznom krmom i koncentratom, te u dobi do 18 mjeseci mogu težiti i do 600 kg. Također, predstavlja odličan rasplodni materijal za križanje sa drugim mesnim ali i mliječnim pasminama zbog izrazite sposobnosti poboljšanja prirasta.
- Limousin govedo je primarno bilo namijenjeno kao radno govedo, a potom je stvorena ranozrela, tovna pasmina, čvrste konstitucije. Osim navedenih poboljšanih osobina, ovo govedo je zadržalo i osobinu otpornosti te se može uzgajati na otvorenom tijekom cijele godine.
- Hereford govedo, ranozrela pasmina goveda, izrazito kraćih nogu s poboljšanom tovnom sposobnošću i izrazito pozitivnim adaptacijskim osobinama na prirodne i hranidbene uvjete i otpornosti na bolesti.
- Aberdeen Angus govedo, karakteristično genetski uvjetovano bezrožno govedo, kojeg odlikuje ranozrelost, vitalnost i robusnost. Postižu zadovoljavajući prirast grla u tovu uz odličnu kvalitetu mesa sa malim udjelom potkožnog masnog tkiva. Pasmina je izrazito otporna te je pogodna za intenzivan tov u hladnijim ali i u toplijim područjima. Križanjem bikova s mliječnim kravama dobija se telad koja posjeduje odličnu tovnu sposobnost i kvalitetu mesa.

SENČIĆ i sur. (2010.), osim prethodno navedenih pasmina, kao tovna goveda izrazitih tovnih karakteristika navode i:

- Belgijsko plavo govedo izrazito je krupna pasmina s vrlo razvijenim mišićjem. To je prvotno, bila kombinirana pasmina, kojoj su kasnije u križanju sa šorthorn pasminom poboljšane tovne značajke. Zbog naglašene mišićavosti i osobitog oblika tijela teleta, teljenja su otežana i najčešće ne prolaze bez pomoći veterinara.
- Chianina (Kjanina) je vrlo staro govedo središnje Italije. Od nekadašnjeg radno-mesnoga goveda, ta se pasmina danas uzgaja kao mesni tip. Dnevni prirasti mogu biti i do 1.500 g, a randman mesa je do 65 %. To je najveće pripitomljeno govedo na svijetu. U koži ovih goveda nalazi se tamni pigment, koji pomaže govedu prilikom izloženosti suncu i velikim vrućinama.
- Piemontese je najbolja talijanska mesna pasmina, izrazito razvijene mišićne mase, a u stražnjim partijama mesa naglašena je hipertrofija i „dvostražnost“. Zadnjih godina sve se više upotrebljava u industrijskome križanju, primjerice s holštajn pasminom. Značajno popravlja udio mišićnoga tkiva na račun sadržaja masti.

Kada se govori o karakteristikama pasmina goveda važno je naglasiti da su one s dvostrukim mišićjem podložnije ekscitaciji i imaju jače izraženu reakciju na stres (ARTHUR, 1995.).

Prilikom izbora pasmine svakako u obzir treba uzeti i sigurnost ljudi i životinja na farmama što je jedna od osnovnih polaznica. Primjerice, dosada uvriježeni postupak obezrožavanja goveda predstavlja sve veći problem dobrobiti te PRAYAGA (2007.) ističe pokušaje iznalaženja rješenja genetskom selekcijom bezrožnih goveda. U preporukama o dobrobiti goveda za proizvodnju mesa (ANONIMNO, 2001.) kao zaključak vezano uz utjecaj genetike na dobrobit tovnih goveda navodi se da je zabilježena velika genetska raznolikost vezana uz neke osobine goveda. Nadalje, zamijećeno je da su jedinke određenih pasmina goveda dominantne naspram drugih, a pasmine koje imaju karakteristike visoke proizvodnje mesa često su povezane s karakteristikom hipermuskularnosti što može uzrokovati patološka stanja na njihovim nogama, viši stupanj otežanog teljenja i kraći životni vijek krava.

2.6. Načini držanja i upravljanje proizvodnjom te njihov utjecaj na dobrobit goveda

Poznato je da su goveda životinje koje u prirodi žive u stadima. PRICE (2002.) navodi da je za vrste životinja čiji su preci živjeli u skupinama ta karakteristika bila preduvjet za njihovo udomaćivanje te se može zaključiti da je kod goveda od velike važnosti da ih se tijekom uzgoja treba držati u skupinama.

U divljini se svako pojedino govedo, u svrhu otkrivanja i izbjegavanja predatora, oslanja na prisutnost ostalih jedinki unutar skupine kojoj pripada. Situacija u kojoj se govedo mora osloniti samo na sebe na njega djeluje izrazito stresno te je iz navedenog razloga skupno držanje goveda jedini prihvatljivi način njihova držanja (ANONIMNO, 2011.a). KEMPKENS i BOXBERGER (1987.) navode da se slobodni sustavi skupnog držanja trebaju, s obzirom da omogućavaju slobodno kretanje i razvitak društvenog ponašanja među životinjama unutar istog odjeljka, smatrati kao prihvatljivo rješenje glede dobrobiti. Telad držana u skupinama ima poboljšane uvjete dobrobiti s obzirom da se u takvim uvjetima ona mogu međusobno njegovati i igrati, što je pokazatelj pozitivnih obrazaca vrsti svojstvenog ponašanja (VERGA i sur., 2000.; BABU i sur., 2004.).

Držanje na nedostatnim površinama dovodi do smanjenja vremena u kojem se životinje odmaraju, hrane ili preživaju, posebice kod podređenih jedinki, koje se u takvim uvjetima teže nose s dominantnim jedinkama s kojima dijele odjeljak (GOTTARDO i sur., 2003.; BOUISSOU i BOISSY, 2005.). U tu svrhu sugerira se da se u slučaju bikova težine 500 kg zadovoljavajućim smatra barem 3 m^2/jedinki slobodnog prostora te da se on mora povećati za 0.5 m^2/jedinki za svakih dodatnih 100 kg žive vage (ANONIMNO, 2001.).

Tijekom tova proizvođači obično provode pregrupiranje ili premještanje goveda u kasnijim fazama proizvodnog ciklusa u svrhu stvaranja homogenijih skupina. Taj postupak olakšava upravljanje, odnosno daje mogućnost hranjenja goveda uravnoteženom prehranom, koja je u skladu s stupnjem proizvodnje i potrebama takvih goveda, provođenje reproduktivnih, zdravstvenih ili marketinških programa. U slučajevima miješanja ili pregrupiranja junadi u tovu, starije i agresivnije životinje mogu fizički opetovano nanositi povrede mlađim ili niže rangiranim životinjama te na taj način kod njih izazvati stanje kroničnog stresa. Nadalje, zamijećeno je da su fizički slabije kao i mlađe životinje podložnije obolijevanju od različitih bolesti što ukazuje da su stabilni

odnosi unutar stada važni za smanjenje napetosti ili sukoba između jedinki. Iz tog razloga jednom formirana skupina se ne bi trebala mijenjati, kao niti uvoditi nove životinje u već formiranu skupinu (ANONIMNO, 2011.a).

U prilog izbjegavanja miješanja životinja govore i HASEGAWA i sur. (1997.) te BØE i FAEREVIK, (2003.) i GUPTA i sur. (2005.) koji navode da prilikom stvaranja novih skupina formiranih od nepoznatih životinja može doći do negativnih stanja, odnosno utjecaja na smanjenje unosa hrane, tjelesnu težinu, prirast, mliječnost, ponašanje goveda, uključujući povećanje pojave agresivnog ponašanja, poremetnje društvenog poretka - hijerarhije, promjene rangiranosti dominacije pojedine životinje te dovesti do stanja tjeskobe životinja.

Prilikom miješanja životinja u nove skupine i ovisno o stupnju promjena u skupini obično se u roku od 24 do 72 sati formira novi poredak (PHILLIPS, 2002.).

Istraživanje koje su MOUNIER i sur. (2006.) proveli vezano uz rezultate rasta bikova stalno držanih u istim skupinama, nasuprot onima koji su na početku završnog perioda tova iz postojećih skupina stavljani u novo formirane skupine, pokazalo je da su bikovi koji su čitavo vrijeme držani u nepromijenjenim skupinama pokazali brži prirast.

Preporuka je da se formiranje skupina životinja koje u tov ulaze s različitih gospodarstava, štoviše i iz različitih sustava držanja, provede u što ranijoj dobi goveda.

Nije nebitno naglasiti da je sustav uzgoja, koji se temelji na načelu „sve unutra sve van“, pokazao najbolje rezultate u smislu smanjivanja pojave zaraznih bolesti koje se u suprotnom slučaju mogu opetovano javljati tijekom čitavog razdoblja tova goveda te izazvati gubitke kako zbog troškova liječenja tako i zbog manjeg prirasta životinja, produženja tova te uginuća životinja. Vezano na navedeno Svjetska agencija za zaštitu hrane EFSA u svojim preporukama navodi da s zdravstvenog stanovišta, miješanje životinja ima nedostatke obzirom da se na taj način produžuje vrijeme u kojem dolazi do izloženosti životinja različitim uzročnicima bolesti i time mogućnosti pojave zaraznih bolesti (ANONIMNO, 2012.).

Goveda držana u skupnim odjeljcima moraju imati mogućnost slobodnog kretanja unutar odjeljka, neometan pristup hrani i vodi te dovoljno prostora u kojem će se istovremeno moći odmarati i pritom izvoditi fiziološke pokrete karakteristične za lijeganje i ustajanje goveda, a gustoća naseljenosti ne smije negativno utjecati na prirast goveda te ne smije onemogućavati i ograničavati vrijeme koje životinje provode ležeći.

GYGAX i sur. (2007.) navode da su s povećanjem raspoloživog prostora kod bikova u tovu zamijećeni duži periodi koje su životinje tijekom dana provodile u ležanju te da su tijekom tih perioda bikovi duže vrijeme provodili ležeći na bočnim stranama tijela.

Manja je mogućnost da će životinje koje su držane u uvjetima koji im omogućavaju izvođenje prirodnih pokreta i obrazaca vrsno specifičnih ponašanja biti pod stresom ili da će doći do ozljeđivanja, pa se smatra da će stoga biti produktivnije. Međutim, u praktičnoj izvedbi dizajna proizvodnih sustava u kojima se životinje drže, kao i svih objekata koji su u takav sustav uključeni, mnogi drugi faktori, kao što su hranjenje, upravljanje, temperatura okoliša, izgradnja i ekonomski uvjeti, mogu biti jednako važni ili čak i važniji. Životinje držane u loše dizajniranim uvjetima smještaja mogu svoje ponašanje u određenoj mjeri prilagoditi takvim uvjetima, isto tako na dugoročnoj osnovi one se mogu mijenjati uzgojno i selekcijom, ali općenito gledajući puno je lakše postići uvjete njihove dobrobiti prilagodbom dizajna nastambi i objekata u kojima se drže (ANONIMNO, 2011.b).

Objekti za držanje goveda moraju biti izgrađeni tako da se na najmanju moguću mjeru smanji mogućnost povreda, kako ljudi koji s njima rukuju, tako i goveda. Iako su objekti za smještaj životinja prvenstveno namijenjeni zaštiti životinja pomoću njih bi se trebalo lakše kontrolirati i gospodariti životinjama. Osim uređaja koji uvelike unapređuju proizvodnju i smanjuju ljudske napore potrebno je da objekti budu opremljeni uređajima koji osiguravaju optimalne zooklimatske uvjete poput: sustava za ventilaciju, zagrijavanje, hlađenje te osvjetljavanje objekta (SENČIĆ i sur., 2010.).

Nacionalno zakonodavstvo Republike Hrvatske koje se odnosi na propisivanje uvjeta držanja životinja za proizvodnju što uključuje i tovna goveda određeni su Zakonom o zaštiti životinja (Narodne novine, br. 102/17) i Pravilnikom o zaštiti životinja koje se uzgajaju u svrhu proizvodnje (Narodne novine, br. 44/10) kojim su preuzete odredbe Direktive Vijeća 98/58/EZ od 20. srpnja 1998. o zaštiti životinja koje se uzgajaju u svrhu proizvodnje. Pored ostalog, navedenim Pravilnikom su propisani minimalni uvjeti kojima moraju udovoljiti objekti i prostori za smještaj životinja koje se uzgajaju u svrhu proizvodnje te oni određuju da:

- materijali koji se koriste za izgradnju prostora za smještaj životinja, a posebice odjeljaka i opreme s kojom životinje mogu doći u doticaj, ne smiju biti štetni za zdravlje životinja i moraju se moći temeljito čistiti i dezinficirati;

- prostor za smještaj životinja i oprema s kojom životinje dolaze u doticaj moraju biti izgrađeni i održavani tako da nemaju oštrih rubova ili izbočina na koje bi se životinje mogle ozlijediti;
- strujanje zraka, koncentracija prašine i plinova, temperatura i relativna vlažnost zraka moraju biti u granicama koje nisu štetne za životinje;
- životinje držane u objektima ne smiju biti cijelo vrijeme u mraku niti bez primjerenog razdoblja odmora od umjetnog osvjetljenja. Ukoliko dostupno prirodno svjetlo nije dostatno za osiguranje fizioloških i etoloških potreba životinja, mora se osigurati primjereno umjetno osvjetljenje.

Odabir načina držanja uvelike ovisi o više faktora, prvenstveno tradicionalnih metoda tova goveda nekih zemljopisnih regija, zahtjevima za radnom snagom, načinom pohrane i daljeg rukovanja s gnojem, raspoloživosti materijala za steljenje i zemljopisnom položaju. Pored navedenog, nikako se ne smije zaboraviti sustav hranjenja u pojedinom objektu kao i vrsta hrane koja se nudi tovnim govedima, veličina skupine unutar jednog odjeljka, raspoloživosti pojilica te sustav rukovanja s životinjama (ANONIMNO, 2001.).

Može se reći da su zadovoljavajući uvjeti držanja i uzgoja oni u kojima dobrobit goveda nije ugrožena te u kojima goveda imaju mogućnost ispoljavanja za vrstu specifičnih obrazaca ponašanja kao i karakteristične fiziološke mehanizme koji osiguravaju njihovo dobro zdravstveno stanje. Jedan od najvećih utjecaja na dobrobit junadi u tovu čine karakteristike njihova smještaja što poglavito uključuje mikroklimu, ograničavanje kretanja, raspoloživost korisne površine i vrstu poda na kojoj se junad drži. Kada se govori o utjecaju sustava držanja tovnih goveda na njihovu dobrobit nezaobilazno je govoriti o vrstama podova, slobodi kretanja i gustoći naseljenosti.

U preporukama ANONIMNO (2011.a) vezano uz smještaj goveda navodi se da je govedima držanim u zatvorenom prostoru potrebno osigurati čvrste podove s udobnom prostirkom, kao što je primjerice slama, na kojima se ona neće klizati. Obzirom da goveda provode veliki dio svog dana ležeći i preživajući potrebno im je osigurati dobro drenirano i udobno ležište, sa suhom steljom, a betonski podovi bez stelje kao i rešetkasti podovi se ne bi trebali koristiti jer predstavljaju ozbiljnu opasnost od ozljeđivanja.

U dostupnoj literaturi učestali su navodi o karakteristikama pojedinih sustava držanja tovnih goveda i njihovim utjecajima na dobrobit goveda te se pri tome proučavaju utjecaji držanja na stalnom vezu, slobodnog držanja na stelji, slobodnog držanja na stelji s betonskim ili rešetkastim prostorom za hranjenje, slobodnog držanja na stelji s kosim

podom, držanja na kosom podu bez stelje, držanja u objektima s odvojenim ležištima i držanja na potpuno rešetkastom podu.

Sustav držanja na stelji obično se sastoji od u cijelosti, slamom nasteljene površine unutar natkrivenog objekta, a u svrhu lakšeg postupanja s stokom ona bi trebala biti smještena u skupinama ne većim od 20 životinja. Tijekom razdoblja zimskog smještaja ovaj tip smještaja zahtijeva 4 do 6 kg slame po životinji dnevno, a obzirom da se na takvoj podlozi papci ne troše dovoljno može se desiti da pretjerano izrastu što posljedično može dovesti do problema s kretanjem, odnosno hromosti.

U slobodnom sustavu držanja uobičajene su dvije vrste ozljeda koje uključuju ozlijede nogu ili papaka i ozlijede drugih površina na tijelu. Stoga podovi objekta u kojem se drže goveda za tov moraju biti konstruirani tako da se spriječe povrede nogu i papaka te da se papci na njima dovoljno troše, čime se izbjegava njihov prekomjerni rast, u protivnom je potrebno njihovo obrezivanje. Nasuprot tome, ozljede na drugim površinama tijela uglavnom su rezultat neprikladnog dizajna opreme ili agresivnog ponašanja, što je čest nalaz u uvjetima u kojima je govedima na raspolaganju premalo prostora te podređene niže rangirane jedinke nemaju kamo pobjeći i skloniti se (ANONIMNO, 2004.).

CAPDEVILLE i TILLIE (1995.) navode da ukupna površina po grlu od 700 kg težine, držanom u slobodnom sustavu, na betonskom podu treba iznositi 4m² nasteljene površine i 1.8-2m² za betonski dio, s time da je dnevna količina slame koja se nadodaje za svako grlo 3 do 5 kg. SUNDRUM i RUBELOWSKI (2001.) navode potrebnu površinu od 4,6 m^2 za goveda težine 600 kg.

Sustav držanja goveda u objektu s pojedinačnim ležištima uglavnom se koristi u mliječnoj industriji za krave, no ukoliko se ovaj sustav držanja primjenjuje na farmama goveda za tov, negativnosti su:

• veličina životinja se mijenja te je iz tog razloga teško odrediti standardnu veličinu ležišta;

• mužjaci ležišta lako prekriju urinom;

• životinje borave u sustavu relativno kratko vrijeme tijekom kojeg ih je obično teško naviknuti na korištenje ovog tipa smještaja.

Sustav držanja goveda na rešetkastom podu pri čemu se ispod rešetke skladišti gnoj razvijen je radi nedostupnosti slame u nekim regijama kao i izbjegavanja dodatnih troškova koje iziskuje nabava slame te radi smanjenja troškova rada kao i potrebe da se

osigura uspješno smanjivanje rizika od zagađenja. Većina takvih sustava napravljena je na podovima od betonske rešetke kroz koju tekući gnoj ili suspenzija gnoja pada kroz podne perforacije u betonske spremnike. Letvice rešetkastog poda mogu biti prekrivene gumiranim materijalom kako bi se poboljšali uvjeti držanja, odnosno, da se govedima ublaži osjećaj neudobnosti (ANONIMNO, 2004.).

Prema dosadašnjim spoznajama razvidno je da se velika većina goveda u tovu drži slobodno na rešetkastom podu no radi dokazanih nepovoljnih učinaka na zdravlje i dobrobit goveda sve se više prelazi na druge sustave. ABSMANNER i sur. (2009.) utvrdili su da je incidencija abnormalnih kretnji pri ustajanju i lijeganju goveda držanih na rešetkastom podu viša nego kod onih držanih na stelji. Tovna goveda držana na rešetkastom podu imaju višu incidenciju povreda od životinja držanih na stelji ili rešetkastom podu s dijelom za ležanje koji je djelomično nasteljen te je prevalencija povreda papaka i zglobova smanjena u odjeljcima koji imaju djelomično gumificiran pod ili gumene prostirke na betonskom podu, pogotovo na dijelovima za ležanje. Preporuka je da goveda u sustavu držanja na rešetkastom betonskom podu, tamo gdje je to moguće, trebaju imati pristup nasteljenom mjestu za ležanje, te da se posebna pažnja treba pridodati tipu rešetki, s ciljem izbjegavanja skliskoće poda (ANONIMNO, 2012.).

Zdravstveni problemi i promjene u ponašanju rjeđi su kod bikova smještenih na gumenim podlogama nego u bikova držanih na tvrdim betonskim podovima te gumene podloge predstavljaju do neke mjere poboljšanje dobrobiti životinja. Iako nema dokaza o negativnom učinku gumenih podloga na čistoću ili na zdravlje papaka, povezano s bolnim stanjima, gumene podloge ipak nemaju mekoću nasteljene slame te bikovi smješteni na slami pokazuju manje zdravstvenih problema i promjena u ponašanju (ROUHA-MUELLEDER i sur., 2012.).

Neki autori navode da su istraživanja pokazala kako bikovi preferiraju gumene prostirke naspram rešetkastog poda (BAHRS, 2005. i PLATZ i sur., 2007.). THIO i sur. (2005.) su kod bikova tovljenih na podovima s gumenim prostirkama utvrdili promjene na papcima do kojih dolazi uslijed njihove smanjene abrazije, ali nisu pritom utvrdili nikakve promjene na korijumu. U istom radu autori navode da bi prilikom dužeg tova, pri većim tjelesnim težinama, promjene papaka mogle postati ozbiljnije. Nasuprot tome, da veće težine ne moraju izazvati ozbiljnije promjene kod goveda držanih na ovoj vrsti poda ukazuje rad EILERS i SEKUL (2006.) u kojem se navodi nalaz smanjene abrazije papaka

bez povećanja alteracija korija u bikova težine oko 650 kg, držanih na rešetkastom podu, prekrivenom gumenim prostirkama.

Držanje na punom kosom podu bez stelje omogućava spuštanje gnoja duž nagiba prema rešetkama prekrivenim kanalima putem kojih se gnoj odvodi. Ovaj sustav nudi prednosti rešetkastog sustava jer nema troškova slame i omogućeno je učinkovito prikupljanje i upravljanje gnojnicom, no loša strana je što će istodobno životinje biti prljavije, dolazi do poremećaja njihovog ponašanja vezanog uz odmaranje te je u ovom sustavu povećan rizik ozljeda koje se manifestiraju natiscima tkiva (ANONIMNO, 2004.)

Iako ne postoji zabrana držanja junadi na vezu potrebno je naglasiti da, bez obzira o kojem se sustavu radi, životinjama mora biti osigurana sloboda kretanja primjerena njihovoj vrsti u skladu s postojećom praksom i znanstvenim spoznajama. Time će se spriječiti nepotrebne patnje ili ozljede, te ukoliko je životinja stalno ili povremeno privezana ili boravi u ograničenom prostoru, treba joj na temelju postojeće prakse i znanstvenih spoznaja osigurati dovoljno prostora u skladu s njezinim fiziološkim i etološkim potrebama (Pravilnik o zaštiti životinja koje se uzgajaju u svrhu proizvodnje, (Narodne novine, br. 44/10)).

Kod procjene dobrobiti životinja držanih na vezu potrebno je obratiti pažnju na veći broj pokazatelja kao što su vrsta poda, širina i dužina ležišta, koja može uvelike varirati te dužina veza. Uobičajena konstrukcija takvog objekta staje za tov junadi ima na stražnjoj polovici poda svakog pojedinačnog odjeljka rešetku koja služi za uklanjanje urina. Duljina odjeljka je kritični faktor zbog rasta životinje, obzirom da u zadnjim fazama tova, kada postižu završne težine, dolazi do povećanja veličine čitavog tijela, pri čemu defeciraju iza stražnjeg ruba odjeljka, a prilikom ležanja im je stražnji dio smješten na prolazu (ANONIMNO, 2001.). Za ovaj sustav držanja ANONIMNO (2011.a) navodi se da je govedima iznimno neugodno, bolno, frustrirajuće i dosadno te su istraživanja pokazala da sustav nije prikladan za držanje tovnih goveda.

Ukoliko se tovnim govedima ponudi da sama odaberu vrstu poda, ona će odabrati odjeljke nasteljene slamom (KOCH i IRPS, 1985.; LOWE i sur., 2001.a).

Smatra se da su uvjeti dobrobit viši ukoliko se goveda drže na stelji te su SCHRADER i sur. (2001.), FRIEDLI i sur. (2004.) i MAYER i sur. (2007.) svojim istraživanjima dokazali da je utvrđena manja pojavnost lezija na karpalnim i tarzalnim zglobovima kod bikova držanih u nasteljenim odjeljcima.

O pojavi nefizioloških pokreta, koji se mogu vidjeti prilikom lijeganja i ustajanja goveda, a izazvani vrstama podova pisao je i LIDFORS (1992.), koji navodi da je kod bikova držanih na betonskom rešetkastom podu zabilježena značajno manja učestalost lijeganja i ustajanja nego kod bikova držanih na nasteljenim podovima. Za razliku od sustava držanja goveda na podu sa steljom, kod životinja držanih na rešetkastom podu MAYER i sur. (2007.) pronašli su povećanu pojavnost nenormalnih pokreta koje goveda izvode pri ustajanju i lijeganju, a isto su u svojem radu potvrdili ABSMANNER i sur. (2009.).

RUIS-HEUTINCK i sur. (2000.) zabilježili su da se nefiziološki pokreti tijekom lijeganja i ustajanja goveda rjeđe viđaju kod životinja držanih na rešetkastim podovima koji imaju na sebi gumene podloge kao i kod sustava držanja na stelji. Do istog zaključka došli su PLATZ i sur. (2007.) koji navode da je pri upotrebi modificiranih „mekanih" površina i djelomično gumificiranih betonskih rešetki kao i kod korištenja gumenih madraca, pogotovo kada su oni postavljeni u dijelovima gdje životinje liježu, smanjena pojava neprirodnih pokreta prilikom ustajanja i lijeganja te proklizavanja ekstremiteta.

HALEY i sur. (2000.) navode manji broj perioda ležanja u sustavu držanja na betonskom rešetkastom podu, a koji se kompenzira višom srednjom vrijednosti trajanja vremena koje životinje provedu ležeći te smatraju da je tomu uzrok tvrdoća takve vrste poda, te posljedično bolnost karpalnih zglobova i smanjenja učestalosti ustajanja i lijeganja.

Istraživanja utjecaja pojedine vrste poda na čistoću životinja (LOWE i sur., 2001.b; SCHULZE WESTERATH i sur., 2007.; ROUHA-MUELLEDER i sur., 2012.) navode da bikovi držani na potpuno rešetkastim betonskim podovima u usporedbi s onima držanim na rešetkastim podovima s gumenim prostirkama nisu pokazivali razlike u čistoći dlake, a (LOWE i sur., 2001.b) su pored navedenog utvrdili i da su bikovi držani na slami bili znatno čišći od onih držanih na potpuno rešetkastim betonskim podovima i rešetkastim podovima s gumenim prostirkama.

Nadalje, kada se govori o dobrobiti životinja često se proučava i utjecaju različitih vrsta podova na njihov prirast. Nastavno na navedeno, kod bikova držanih na potpuno rešetkastim betonskim podovima i rešetkastim podovima s gumenim prostirkama neki autori navode (LOWE i sur., 2001.b; EILERS i SEKUL, 2006.; ROUHA-MUELLEDER i sur., 2012.) da nije utvrđeno postojanje razlika u dnevnim prirastima proučavanih jedinki. Utjecaj sustava držanja na dnevni prirast istraživali su HICKEY i sur. (2002.) te

su pritom utvrdili viši dnevni prirast kod bikova držanih u ograđenim pašnjacima naspram bikova držanih u odjeljcima s rešetkastim podom, a STANEK i sur. (2007.) navode da bikovi držani u ograđenim pašnjacima pokazuju viši dnevni prirast od bikova držanih na vezu.

2.7. Mikroklimatski uvjeti u objektu

Mikroklimatski uvjeti imaju veliki utjecaj na zdravlje, dobrobit i proizvodnost junadi u tovu te je u objektima potrebno osigurati uvjete u kojima temperatura, relativna vlaga, brzina strujanja zraka, jačina svjetla te koncentracija štetnih plinova, amonijaka i ugljikovog dioksida, budu unutar određenih dopuštenih okvira.

Optimalni uvjeti držanja životinja zahtijevaju određene raspone temperature i vlage, a maksimalne koncentracije štetnih plinova unutar objekata ne smiju prijeći određene granice jer će u suprotnom biti ugrožena i umanjena dobrobit životinja, što posljedično uzrokuje stres u životinja, pad njihova imuniteta i stvaranje uvjeta za pojavu bolesti i smanjeni prirast. SENČIĆ (2010.) navodi da životinje mogu održavati svoju proizvodnju i zdravstvenu kondiciju samo uz odgovarajuće mikroklimatske uvjete u objektu, gdje je ventilacija osnovni činilac za reguliranje temperaturno vlažnih odnosa i sadržaja zračnih onečišćenja u staji.

Načelno se smatra da je prozračivanje bolje kada je brzina strujanja zraka veća te kada je veća razlika između temperature okoliša i temperature u staji. U uvjetima optimalnog strujanja zraka uklanja se prekomjerna toplina i vlažnost zraka u objektu, te se dovođenjem svježeg zraka uklanja ili barem smanjuje koncentracije štetnih plinova. Nasuprot tome, u uvjetima držanja u kojima nije osigurano prikladno prozračivanje dolazi do stvaranja, za zdravlje i dobrobit goveda nepovoljnih mikroklimatskih uvjeta. Uslijed nedostatne izmjene zraka raste postotak vlage u zraku što povećava mogućnost pojave respiratornih infekcija, dovodi do pada proizvodnosti i općenito do značajnog negativnog utjecaja na dobrobit goveda. Smanjenjem relativne vlage i povećanjem prirodnog prozračivanja doprinosi se smanjenju broja mikroorganizmima u zraku, čime se smanjuje rizik od pojave bolesti dišnih putova (WATHES i sur., 1983.). Dobar sustav za prozračivanje osigurava dobru kvalitetu zraka smanjujući koncentraciju štetnih plinova. Razina NH_3 iznad 20 ppm i CO_2 iznad 5000 ppm smatra se štetnima za životinje i osoblje (ANONIMNO, 2001.). Nadalje, prikladno strujanje zraka unutar objekta u kojem se

nalaze životinje prema WATHESU (1992.) treba biti takvo da ne izaziva propuh niti dozvoljava stvaranje previsoke temperature te ono iznosi 0,2 m/s zimi i 0,6 m/s ljeti.

U literaturi se također navodi da je poželjno difuzno ili turbulentno strujanje zraka uz izbjegavanje propuha, a strujanje zraka u biozoni životinje trebalo bi se kretati između 0,2 i 0,5 m/s, a ljeti i do 1 m/s (VUČEMILO, 2012.). KECK i ZAEHNER (2004.) i SENČIĆ (2010.) navode da temperatura i vlaga zraka u objektu ovise o vanjskoj temperaturi, produkciji topline, isparenoj vodi stvorenoj od strane životinja te o prozračivanju objekta.

Pri optimalnim temperaturnim uvjetima goveda mogu, bez značajnog fiziološkog napora, održavati ravnotežu između metaboličke proizvodnje topline i gubitka topline u okoliš bilo kojim oblikom gubljenja topline ili kombinacijom više njih, odnosno zračenjem i isparavanjem vlage preko kože i dišnih putova te kondukcijom i konvekcijom (ANONIMNO, 2012.).

Goveda se mogu adaptirati na široki raspon temperature zraka, a zamijećeno je da se bolje prilagođavaju niskim temperaturama, dok se teže nose s visokim temperaturama. U izvješću koje se bavi dobrobiti tovnih goveda, koje je Europska agencija za sigurnost hrane napravila 2012. godine na zahtjev Europske Komisije, navodi se da je odgovarajuće prirodno ili umjetno prozračivanje presudno kod stajskog držanja goveda, što je posebice važno tijekom uvjeta visokih temperatura ili pri velikim gustoćama naseljenosti.

Ne smije se zanemariti da će temperaturni uvjeti staje utjecati na termoregulaciju te mogućnost pojave toplinskog udara i time dovesti do stanja narušene dobrobiti. Stres izazvan vrućinom javlja se kada je temperatura okoliša u kojem je životinja smještena toliko visoka da je gubljenje topline konvekcijom i kondukcijom uvelike smanjeno i u takvim uvjetima goveda teško održavaju ili ne uspijevaju održati homeotermiju pomoću znojenja i dahtanja (ANONIMNO, 2012.).

Optimalna temperatura za držanje junadi u tovu kreće se od 12 do 20 °C, a temperatura od 24 °C smatra se gornjom granicom dok se zona komfora kreće od -6,7 do 15,6 (VUČEMILO, 2012.). U intenzivnim uvjetima držanja, učinak visokih temperatura na tovna goveda može biti pogoršan povećanim unošenjem hrane bogate koncentratima (MADER, 2003.).

Optimalna relativna vlaga u objektima za držanje goveda kreće se između 50 i 75%, a odstupanja od navedenih vrijednosti imati će negativan utjecaj na zdravlje goveda obzirom da se stvaraju uvjeti za mogućnost razvoja patogenih mikroorganizama u staji,

poglavito onih koji pogoduju pojavi respiratornih infekcija i gljivičnih bolesti kože. Poznato je da vlaga iznad 80% uzrokuje respiratorne poteškoće, dok nasuprot tome, u uvjetima niske relativne vlage od 30% do 40% dolazi do isušivanja sluznica respiratornih organa, što opet može biti uzrok problema respiratornog sustava, a također može dovesti i do poremećaja metabolizma minerala uslijed pojačanog znojenja te oštećenja kontinuiteta kože i rožine (VUČEMILO, 2012.).

Uvjeti visoke relativne vlage povećavaju toplinsko opterećenje jer je u takvim uvjetima kod životinja smanjena mogućnost i djelotvornost znojenja i dahtanja kojim one hlade svoj organizam. Raspon temperaturnih vrijednosti, ovisno o relativnoj vlažnosti, koji ima utjecaj na goveda, razlikuje se ovisno o pasmini goveda, veličini obroka, fiziološkom stanju i adaptaciji na uvjete držanja. U slučaju relativne vlažnosti koja je manja od 80% prihvatljiv je raspon temperature od 0 do 30°C, no kada je relativna vlažnost veća od 80% prihvatljiva gornja granica temperature je 27 °C (ANONIMNO, 2001.).

DAVIS i sur. (2007.) navode da se utjecaj temperature i vlage na goveda uobičajeno prikazuje pomoću temperaturno-vlažnog indeks (THI), a BROWN-BRANDL i sur. (2003.) smatraju iznos THI iznad 78, duži od četiri sata, prekomjernim. THI uvelike ovisi o zemljopisnom položaju farme te su stoga SEGNALINI i sur. (2011.) proučavanjem dinamike THI istraživali toplinski udar koji se javlja kod goveda u Mediteranskom djelu (bazenu).

Nasuprot relativno većoj podložnosti toplinskom stresu, kod goveda je manja mogućnost pojave stresa izazvanog hladnoćom s obzirom da je njihova otpornost na hladnoću povezana s metaboličkom proizvodnjom topline, što je opet vezano uz unos hrane, unutarnju izolaciju pomoću potkožnog masnog tkiva i kože te vanjsku izolaciju koju osigurava dlačni pokrivač i zrak koji se zadržava unutar njega. Sposobnost goveda da se adaptiraju na hladnoću ovisi o vremenskom trajanju izloženosti niskim temperaturama te ako je izlaganje hladnoći kratko ili povremeno, ne dolazi do adaptacije na hladnoću (KENNEDY i sur., 2005.). GRAUNKE i sur. (2011.) navode da goveda svoje ponašanje prilagođavaju uvjetima vjetrovitih hladnih temperatura i padalina, odnosno ispoljavaju sposobnost pronalaženja toplijih mikroklimatskih uvjeta i zaklona od nepovoljnih uvjeta.

Amonijak, ugljikov dioksid, sumporovodik, dušikov oksid, i metan spadaju u štetne plinove koji se susreću u objektima za držanje goveda. Amonijak nastaje iz

mokraće i fecesa kao otpadni produkt kojeg životinja proizvodi putem kemijskih i bioloških procesa (GROOT KOERKAMP i sur., 1998.). HULTGREN (2004.) navodi da amonijak, obzirom da je topiv u vodi, može putovati visoko u atmosferu i taložiti se u oborinama. Također, kada se govori o štetnim plinovima, važno je naglasiti da farme goveda imaju negativni utjecaj na okoliš radi proizvodnje metana i dušikovog oksida (PELZER, 1998.).

Poznato je da se koncentracija amonijaka povećava u objektima u kojima ne postoji prikladno prozračivanje, u kojima se održava previsoka temperatura te se životinje drže u uvjetima prevelike gustoće naseljenosti. U takvim uvjetima amonijak nadražuje sluznicu gornjeg dišnog sustava te uzrokuje respiratorne infekcije i pojavu bolesti. U slučajevima upale mukozne sluznice donjih dišnih puteva, s obzirom da one imaju sposobnosti apsorpcije amonijaka, pri većim koncentracijama, može doći da stvaranja citokina u alveolarnim makrofagima i neutrofilima što uzrokuje upalni odgovor koji može dovesti do respiratorne disfunkcije (DEJANOVIĆ i sur., 2015.). Budući amonijak značajno utječe na sluznice WOOLUMS i sur. (2009.) navode da koncentracija amonijaka viša od 20 ppm, ali i nekih drugih plinova, povećavaju rizik od bolesti dišnog sustava uništavajući muko-cilijarni epitel te na taj način omogućavaju pristup bakterijama i virusima u donji respiratorni sustav.

U uvjetima zasićenja ugljikovim dioksidom životinje pokazuju zdravstvene probleme kada je njegova razina veća od 0.5% (5000 ppm) (ANONIMNO, 2001.).

Kod goveda veliki utjecaj na ponašanje, prirast i njihovo kretanje ima osvjetljenje okoliša u kojem se nalaze, a posebice omjer vremena koje ona provode u uvjetima optimalnog osvjetljenja i tame. PHILLIPS i sur. (1997.) navode da se u uvjetima u kojima je junad držana uz dopunsko osvjetljenje može doći do smanjenog prirasta, a VUČEMILO (2012.) navodi da je u stajama za tov junadi potrebno osigurati svjetlo jačine 30 do 40 lx.

2.8. Hranidba goveda

Voluminozna i zrnasta krmiva koriste se za hranidbu goveda, a uz njih kao glavna krmiva u obrok se stavljaju i mineralne tvari, vitamini, aditivi i koncentrati krmne smjese (SENČIĆ, 2010.). Isti autor navodi da ovisno o učešću različitih hraniva u obrocima tovne junadi razlikujemo tri osnovna tipa tova:

-koncentratni, intenzivni tov junadi

-polukoncentratni, poluintenzivni tov junadi

-pašni, ekstenzivni tov junadi.

WEBSTER (2009.) navodi da je za zadovoljavanje zdravstvenih i fizioloških potreba te potreba iskazivanja ponašanja svojstvenog govedima nužno da hrana koja im se nudi zadovolji četiri osnovna kriterija:

- prikladna i uravnotežena količina metaboličke energije i ostalih esencijalnih nutrijenata potrebnih za održavanje, aktivnosti, reprodukciju i rast;
- hrana fizičkog i kemijskog sastava koja omogućava uravnoteženu fermentaciju u retikulumu-rumenu i pravilnu probavu u probavnom traktu;
- hrana u obliku koji zadovoljava obrazace ponašanja kod hranjenja, primjerice, preživanje i ne dovodi do stereotipnog ponašanja;
- hrana ne smije imati otrovnih tvari, patogena, antinutrienata, i sl. koje imaju štetan utjecaj na životinje.

Goveda dan provedu jedući više sati dnevno, a ukoliko su životinje hranjene restriktivno, mora biti osiguran dostatan broj mjesta za hranjenje tako da se sve životinje mogu hraniti u isto vrijeme, čime se izbjegava suparništvo za hranu, frustracije i pojava agresije, budući da ograničeni broj hranidbenih mjesta može dovesti do toga da niže rangirane životinje ne dobivaju dovoljno hrane i kao posljedica toga će njihov dnevni prirast biti prenizak ili mogu izrazito gubiti na težini (ANONIMNO, 2004.). KONGGAARD (1983.) navodi da premalo prostora za hranjenje može dovesti do poremećaja ponašanje vezanih uz hranjenje. Ograničen prostor za hranjenje, pri čemu mu podređene jedinke ne mogu po volji prilaziti, izaziva dodatni stresa i pojavu zdravstvenih problema koji uključuju laminitise (COOK i sur., 2004.), acidozu i laminitise (STONE, 2004.), te subakutnu acidozu (KRAUSE i OETZEL, 2006.). HARDY i MEADOWCROFT (1986.) navode da se dužina korita za hranjenje, koja bi se trebale osigurati svakom govedu, ovisno o vrsti hrane i težini jedinke, kreće od 30 do 70 cm, a u

preporukama Europske Komisije iz 2001. vezanim uz dobrobit goveda za proizvodnju mesa navodi se raspon od 60 do 70 cm/životinji.

Ne smiju se zaboraviti potrebe životinja za dovoljnom količinom vode za piće koja svojom kvalitetom ne smije ugroziti zdravlje životinja. MORGAN (2011.) navodi da zdravstveni problemi goveda većinom nisu uzrokovani lošom kvalitetom vode, ali se uslijed nedostatka vode ili vode s visokim razinama neukusnih otopljenih tvari može javiti stanje stresa, te se neželjene posljedice mogu izbjeći ili barem smanjiti redovitim kontrolama vode koja se nudi životinjama. Pojilice za napajanje trebaju biti smještene na mjestima koja su lako dostupa govedima, a nikako u kutovima objekta ili na krajevima prolaza, odnosno na mjestima gdje se niže rangirane životinje, u slučajevima kad im pristupa dominantna životinja, ne mogu od njih udaljiti. Oko pojilica treba biti dovoljno prostora kako bi im životinje mogle neometano prići te je potrebno provjeravati da se u njima ne nalazi feces ili urin. Prilikom steljenja potrebno je voditi računa da slama ne dospije u pojilice te se čistoća vode i pojilica kao i njihova ispravnost moraju provjeravati svakodnevno. Ispravnost pojilica posebno je važna kod životinja hranjenih hranom s visokim udjelom suhe tvari. Tijekom hladnih dana potrebno je spriječiti zamrzavanje pojilica (ANONIMNO, 2004.)

Pravilnik o zaštiti životinja koje se uzgajaju u svrhu proizvodnje (Narodne novine, broj 44/10) vezano uz uvjete hranjenja i napajanja, među ostalim, propisuje da:

- životinjama mora biti osigurana hrana primjerena njihovoj dobi i vrsti koja im se daje u dovoljnoj količini da ih se održi u dobrom zdravlju te da se zadovolje njihove nutritivne potrebe, odnosno niti jedna životinja ne smije se hraniti i napajati na načine kojima im se može uzrokovati nepotrebna patnja ili ozljeda;
- sve životinje moraju imati pristup hrani u vremenskim razmacima koji su primjereni njihovim fiziološkim potrebama;
- svim životinjama mora biti osiguran pristup vodi primjerene kvalitete u dovoljnim količinama ili moraju biti u mogućnosti zadovoljiti svoje potrebe za unosom tekućine na drugi način;
- oprema za hranjenje i napajanje mora biti osmišljena, izrađena i postavljena tako da se na najmanju moguću mjeru smanji zagađenje hrane i vode te sukob među životinjama.

Važno je naglasiti da će neodgovarajuća prehrana često izazvati abnormalne oblike oralnog ponašanja, a nedostatak vlakana, fosfora i natrija dovodi do potrebe za hranjivim tvarima, ili kompulzivnog poremećaja jedenja nejestivog. To može dovesti do

pokušaja zasićenja neprirodnom hranom kao što je drvo u slučaju nedostatka vlakana, kosti u slučaju nedostatka fosfora te urina u slučaju nedostatka natrija (PHILLIPS, 2002.).

2.9. Odnos čovjek - životinja

Obzirom da su goveda vrsta životinja koje su plijen drugim vrstama uključujući i čovjeka, kod njih je izražena plašljivost i vrlo su osjetljiva na interakcije s ljudima, a ljude prepoznaju preko glasa i govora tijela, brzo učeći kome od njih mogu vjerovati. Goveda dobro reagiraju na stabilnost, tako da se osoblje koje njima rukuje mora pridržavati rutine i biti dosljedno te provoditi radnje koje ne utječu na osjećaj sigurnosti goveda. Iz tog razloga, potrebno je, ukoliko je moguće, izbjegavati promjenu osoblja koje se brine o govedima. Dobro naviknuta i prilagođena goveda ne bi trebala pokazivati znakove straha kada im se približava osoba koja s njima i inače radi kao niti pokazivati otpor ili opasnost prilikom postupaka rukovanja s njima. Postupanje s govedima treba se provoditi smireno, bez agresivnosti, te ona dobro reagiraju na glađenje, tapšanje i češkanje po glavi, a ukoliko se s govedima postupa suprotno ona mogu postati tvrdoglava ili agresivna (ANONIMNO, 2011.a).

Jedan od osnovnih uvjeta držanja je da osoblje mora biti iskusno i osposobljeno za rad s životinjama te mora imati znanje koje im omogućuje razumijevanje obrazaca ponašanja životinja i temeljne principe potrebne za obavljanje posla. Pritom se svakako podrazumijeva i da je za lakše rukovanje životinjama potrebno u obzir uzeti njihove potrebe za kontrolom prostora u kojem su smještene. Domaće životinje pokušat će pobjeći ako čovjek koji je zadužen za brigu o njima priđe bliže od određene udaljenosti koja se naziva „sigurnosno područje“, a ono kod goveda kao i kod ostalih vrsta životinja ovisi i o prethodnim iskustvima koje imaju u kontaktu s ljudima (ANONIMNO, 2008.). Tako će životinje koje su uzgajane u neposrednoj blizini ljudi imati manje „sigurnosno područje“ od onih koje se uzgajaju u slobodnom ili ekstenzivnom uzgoju. O tome je osobito potrebno voditi računa u tovilištima junadi obzirom da skupinu čine životinje dopremljene iz različitih sustava uzgoja te ih neočekivani ulazi u njihovo “sigurnosno područje” mogu preplašiti i dovesti do iskazivanja agresivnog ponašanja ili pokušaja bijega.

Pri usmjeravanju životinje u smjeru kojim želimo da se ona kreće/premjesti, mora se voditi računa o točki ravnoteže koja se nalazi u ramenom području životinje i to tako da:

- kad se životinja treba pomaknuti prema naprijed pristupa joj se iza točke ravnoteže,
- kad se životinju želi pomaknuti unazad pristupa joj se ispred točke ravnoteže.

Kroz međusobni odnos ljudi i životinja razvija se njihova povezanost ili udaljavanje, a na njega će utjecati intenzitet prethodnih, pozitivnih ili negativnih, iskustva (WAIBLINGER i sur., 2006.). Isti autori navode da životinje često generaliziraju prethodna iskustva te to utječe na karakter ponašanja koja ispoljavaju u kontaktu s ljudima, bez obzira da li su im oni od prije poznati ili nisu. NINOMIYA (2011.) navodi da pažljivo ophođenje ljudi sa životinjama može dovesti do unaprjeđenja dobrobiti životinja. Način postupanja ima utjecaja na njihovo ponašanje i proizvodne rezultate, dok grubo postupanje s govedima za tov ima negativan učinak na njihov prirast (PETHERICK i sur., 2009.). HANNA i sur. (2006.) navode da neprikladno postupanje s mliječnim kravama tijekom uzgoja može utjecati na njihovu mliječnost.

Glavne odrednice odnosa životinja prema ljudima čine genetika životinja, društveni okoliš u kojem se uzgajaju te povijest njihovih međusobnih odnosa (TUCKER, 2014.). BOIVIN i sur. (2003.) navode da se strah koji životinje osjećaju smanjuje prilikom pozitivnog odnosa s ljudima te ujedno povećava njihovo povjerenje, što za posljedicu ima iskazivanje pozitivnog ponašanja, koje je vidljivo kroz njihov međusobni odnos, smanjenje koncentracije kortizola te pozitivne fiziološke pokazatelje. Isti autori navode da na stvaranje dobrog odnosa između ljudi i životinja pozitivno utječe kada do njihovog međusobnog kontakta dođe u što ranijem razdoblju života životinje, što potvrđuje i GONYOU (2007.). JONES (1997.) ističe da, iako su neke životinje navikle na ljudski dodir i imaju uz čovjeka pozitivna iskustva, kod njih ipak može prevladati strah od ljudi.

Životinje koje su redovito četkane pokazuju potrebu za manjom sigurnosnom zonom (HEMSWORTH i COLEMAN, 1998.), nasuprot tome, loše postupanje s životinjama, nerijetko ima za posljedicu manji prirast životinje, povećava stres i veću sigurnosnu zonu životinja (BREUER i sur., 2003.). AKASAKA i sur. (2010.) navode da se životinje najviše vole češkati na području glave, dok SCHMIED i sur. (2008.) smatraju da je to područje vrata životinja. Postupci rukovanja i sputavanja životinja izazivaju različite stupnjeve straha, ovisno o temperamentu životinje i njezinom prethodnom iskustvu u kontaktu s ljudima (MORAN i DOYLE, 2015.).

2.10. Bolesti junadi u tovu

BROOM (2007.) navodi da se uzročne veze između niskog stupnja dobrobiti i lošeg zdravlja mogu kretati u dva smjera:
- kronična aktivacija fizioloških mehanizama uslijed negativnih čimbenika dovodi do imunosupresije što povećava opasnost pri izlaganju uzročnicima zaraznih bolesti;
- bihevioralni mehanizmi nošenja s nekim negativnim utjecajem uzrokuju pojavu abnormalnih ponašanja koja posljedično mogu rezultirati tjelesnim ozljedama.

Isti autor navodi da je kompleksna veza između fizioloških mehanizama i utjecaja negativnih čimbenika, imunološkog sustava i osjetljivosti na zarazne bolesti, a uzroci iz okoliša u kojem se životinje nalaze mogu izazvati razne neuroendokrine odgovore, te različite vrste i jedinke mogu različito odgovoriti na određeni izazov.

2.10.1. Bolesti dišnog sustava

Bolesti dišnog sustava, bilo da se javljaju u perakutnom, akutnom ili kroničnom obliku su, pored probavnih poremećaja, najčešće zabilježeni zdravstveni problem goveda u tovu i direktno ugrožavaju njihovu dobrobit. Upravo na te bolesti potrebno je posebno obratiti pažnju kako bi se osigurala dobrobit goveda u tovu (TAYLOR i sur., 2010.; SCHAEFER i sur., 2011.). Bolesti dišnog sustava goveda, radi visokih troškova liječenja, smanjenog prirasta ili uginuća životinja, imaju i velik ekonomski utjecaj na proizvodnju goveđeg mesa, a stvarne posljedice bolesti dišnog sustava nerijetko su vidljive tek na liniji klanja. SCHNEIDER i sur. (2009.) utvrdili su da je učestalost kliničke slike, koja ukazuje na pojavu bolesti dišnog sustava, iznosila 8,17%, dok su plućne lezije na liniji klanja bile prisutne u 61,9% goveda.

Bakterije, koje su najčešći uzročnik bolesti dišnog sustava goveda u tovu, u fiziološkim uvjetima nalaze se u gornjem dijelu respiratornog sustava te samo u uvjetima narušene dobrobiti, kada su životinje podložnije stresu i padu imuniteta, dolazi do njihova patološkog djelovanja. Kao najčešće uzročnike bolesti dišnog sustava goveda u tovu WELSH i sur. (2004.), odnosno GRIFFIN i sur. (2010.) navode bakterije *Mannheimia haemolytica, Pasteurella multocida, Histophilus somni* i *Mycoplasma bovis*, s time da je najčešći uzročnik perakutnih i akutnih bolesti dišnog sustava *Mannheimia haemolytica*, a *Mycoplasma bovis* najčešći uzročnik kroničnih slučajeva bolesti (BOOKER i sur.,

2008.). Gustoća naseljenosti ima ključnu ulogu za neku koncentraciju bakterija i visinu rizika pojave respiratornih bolesti (GORDEN i PLUMMER, 2010.).

Virusi koji najčešće uzrokuju bolesti dišnog sustava goveda u tovu su IBR, BVD parainfluenca-3 (PI3), i goveđi respiratorni sincicijski virus (RSV) te mogu pogodovati daljem naseljavanju navedenih bakterija ali i nekih drugih vrsta bakterija te s njima sinergistički djelovati (BRODERSEN, 2010.; EDWARDS, 2010.; PANCIERA i CONFER, 2010.).

2.10.2. Bolesti probavnog sustava

Probavni poremećaji često su prisutni u uzgojima tovnih goveda, a njihov najčešći uzrok je unos nutricionistički nedovoljno izbalansiranog obroka te se javljaju acidoza buraga, koju uzrokuje hranidba koncentriranim ugljikohidratima s malim udjelom sirove vlaknine, pri čemu se pH spušta ispod 6, odnosno nastaje alkaloza buraga koju uzrokuju koncentrati obogaćeni bjelančevinama kao i nehigijenski uvjeti napajanja i hranjenja. Goveda koja se tove u objektima i hrane *ad libitum* u opasnosti su od probavnih poremećaja obzirom da takvi obroci imaju visoki udio energije, a pri takvom hranjenju stopa fermentacije prelazi puferski kapacitet buraga (ANONIMNO, 2012.). Brza fermentacija pri kojoj pH rumena pada ispod 5,5, izaziva selektivno uništavanje mikroorganizama kao što su *Streptococcus bovis* i Protozoa koji sudjeluju u normalnoj fermentaciji, te takvo stanje pogoduje razvoju laktobacila (NAGARAJA i TITGEMEYER, 2007.). Veliku ulogu u sprječavanju pojave acidoza ima puferski kapacitet buraga koji je u najvećoj mjeri određen količinom salivacije, a ona se povećava s povećanjem vremena koje životinja provede u preživanju, te se određuje količinom "fizički učinkovitih vlakana", no često vrijeme preživanja nije dostatno dugo u uvjetima niske dobrobiti životinja na farmama, posebice u slučajevima prevelike gustoće naseljenosti. Velike količine lako probavljive organske tvari smanjuju pH buraga i mogu dovesti do supkliničke ili kliničke acidoze te iz tog razloga predstavljaju faktor stresa (FIEMS i sur., 1999.). Nadalje, tijekom akutne i subakutne acidoze buraga dolazi do povećane osmolarnosti, negativnog utjecaja na apsorpciju i uništavanje mnogih uobičajenih vrsta mikroorganizama koji se nalaze u buragu te proizvodnje endotoksina i amida, kao što je primjerice histamin (VASCONCELOS i GALYEAN, 2008.). STEELE

i sur. (2011.) navode da patološke posljedice akutne i subakutne acidoze buraga, ukoliko su popraćene strukturnim promjenama, često dovode do parakeratoza.

Nadam buraga odnosno abnormalno nadimanje buraga i retikuluma uslijed zadržavanja plinova koji nastaju tijekom fermentacije može se javiti u obliku pjene koja je pomiješana s sadržajem buraga ili kao slobodni plin odvojen od ingesta (RADOSTITS i sur., 2007.). Prilikom nadma, ukoliko se uslijed izraženog proširenja predželudaca njihov pritisak proširi na dijafragmu i organe grudne šupljine, može doći do problema s disanjem ili ono čak može biti onemogućeno, te može doći do uginuća životinje. PERRY (1995.) navodi da goveda koja su hranjena obrocima bogatim žitaricama pokazuju sklonost stvaranju nadima, a u slučaju niskog udjela sirovih vlakna u obroku dolazi do smanjenog motiliteta i preživanja, što za poslijedicu ima manju proizvodnju sline i manjak pufera koji se u njoj nalaze te dolazi do smanjenja metabolizma i fermentacije u buragu (JEROCH i sur., 2000.). Kod goveda hranjenih koncentratima u velikim količinama javlja se povećan rizik od razvoja apscesa jetara (INGVARTSEN i ANDERSEN, 1993.), a DE CAMPENEERE i sur. (2002.) navode da takav obrok dovodi do pojave laminitisa.

2.10.3. Bolesti lokomotornog sustava

Najčešći poremećaji lokomotornog sustava goveda u tovu su burzitisi, lezije papaka, lezije zglobova i hromosti. BARKER i sur. (2010.) navode da patološka stanja kojima se narušava normalna pokretljivost životinja posljedično utječu na nemogućnost ispunjavanja njihovih brojnih potreba. Iako su poremećaji lokomotornog sustava i faktori njihova rizika najčešće proučavani kod mliječnih krava, svakako je potrebno uzeti u obzir da je njihov utjecaj na problematiku uzgoja važan i za većinu ostalih kategorija farmskih životinja, a posebno za tovna goveda (TESSITORE i sur., 2009.a; TESSITORE i sur., 2009.b).

Promjene u hodu mogu biti uzrokovane ili bolešću ili neodgovarajućim smještajem. Pojava hromosti može se smanjiti osiguravanjem primjerenih uvjeta smještaja, vrstama i stanjem podova odjeljaka u kojima se goveda drže, zadovoljavanjem prehrambenih potreba te redovitom procjenom životinja (ANONIMNO, 2011.a). Patološka stanja lokomotornog sustava mogu varirati u težini i biti posebno bolna te izazvati hromost, odnosno, abnormalno kretanje goveda, uzrokovano smanjenom

mogućnošću normalnog korištenja jednog ili više udova, a kreću se od blagih oblika pa sve do nemogućnosti da životinja nosi svoju težinu (BRŠČIĆ i sur., 2011.).

MURPHY i sur. (1987.) navode da su laminitisi jedna od najčešćih bolesti tovnih goveda u intenzivnom sustavu držanja. Kod burzitisa dolazi do akutne ili kronične upale seroznog dijela burze, pri čemu se u potkožnom vezivnom tkivu, posebice u visini koštanih izbočina, razvija morfološka oteklina i kada je to područje izloženo daljim traumama dolazi do upalnih procesa čak i u slučajevima kada su slabijeg intenziteta. Liječenje burzitisa je uglavnom kirurško, a korištenje terapije lijekovima ne daje pouzdane rezultate (MATES i sur., 2008.).

BRŠČIĆ i sur. (2011.) su prilikom istraživanja pojave burzitisa kod teladi zaključili da postoji značajna interakcija između faza tova i vrste poda te da sustav držanja na stelji ima preventivni učinak kao i da se gumene podloge i slama trebaju primjenjivati kao alternativna rješenja za tvrde podove, kako bi se poboljšala udobnost životinja, zdravlje lokomotornog sustava i razina dobrobiti.

Sustavi držanja farmskih životinja na betonskim podovima i rešetkama neki su od glavnih razloga niskog stupnja njihove dobrobiti (TELEZHENKO i sur., 2007.). TESSITORE i sur. (2009.b) navode da je većina poremećaja lokomotornog sustava povezana s držanjem na neodgovarajućim vrstama podova, a u slučaju tova bikova, kao izrazito nepovoljan, navode sustav uzgoja na rešetki te da se pri tome javlja strah od hodanja i normalnog ustajanja. Kod goveda držanih na podovima bez stelje, tijekom njihova prijelaza iz stojećeg u ležeći položaj, povremeno se javljaju blage traume prekarpalnog područja (FATHY i RADAD, 2006.).

Vezano uz ozljede karpalnog ili skočnog zgloba (DUMELOW, 1993.) navodi da se one mogu pojaviti kada životinje ustaju ili liježu, te posebice kada razmaci među letvicama rešetkastog poda omogućuju da papak upadne između njih te da potpuno rešetkasti podovi, nasuprot podovima koji su samo polovicom ili četvrtinom svoje površine rešetkasti, uzrokuju znatno ozbiljnije povrede.

EFSA-ino izvješće iz 2012. o dobrobiti goveda za tov kao jedan od vjerojatnih uzroka pojave laminitisa, odnosno ozbiljne probleme goveda u tovu, koje se iskazuju hromošću, navodi hranidbu s visokim udjelom škroba i niskim udjelom vlakana, odnosno da takva prehrana može uzrokovati laminitise, oštećenje pločastih kapilara papaka, upalu i jaku bolnost tog područja. U istom izvješću navodi se da hromost može biti ozbiljan problem kod goveda u tovu koja se hrane obrokom s visokim udjelom zrna i koja su imala

subakutnu acidozu rumena, te da do oštećenja rožine papaka može doći radi otpuštanja endotoksina.

2.11. Osjetila

Na ponašanje goveda veliki utjecaj ima percepcija podražaja iz okoline te je prilikom procjene njihova ponašanja potrebno voditi računa o njihovim osjetilima. Veliki broj stresora koji dolaze iz okoliša goveda percipiraju osjetom vida, njuha, sluha i dodira. Glavna osjetila koja goveda koriste za istraživanje okoline i obranu od grabežljivaca su vid, sluh i njuh (ANONIMNO, 2011.a).

2.11.1. Vid

Domaće životinje imaju veliku širinu vidnog polja te mogu vidjeti objekte i kretanje pokraj i iza sebe, ali imaju ograničen vid prema naprijed kao i slabu dubinu vida što im omogućava da mogu procijeniti udaljenost samo onih objekata koji se nalaze ravno ispred njih. Kod goveda su oči, radi pravovremenog uočavanja opasnosti od grabežljivaca, smještene postranično, u vidnom polju koje iznosi i do 330º (PHILLIPS, 1993.).

2.11.2. Sluh

Goveda su posebno osjetljiva na visoke frekvencije zvukova, a iznenadni i neočekivani zvukovi izazvati će strah. Stoga se u svim sustavima uzgoja goveda za tov mora, što je više moguće, izbjegavati stalna glasna i/ili iznenadna buka koja često može dovesti do panike među životinjama. LANIER i sur. (2000.) navode da goveda značajno reagiraju na visoke zvukove koji se povremeno javljaju, a WEINERT i sur. (1999.) su utvrdili da na srčani rad goveda te na njihove reakcije veći utjecaj imaju zvukovi koje proizvode ljudi koji rade u objektima naspram zvukova koje proizvodi oprema, kao što je primjerice lupanje vratima, dok je kod krava zabilježena odbojna reakcija na viku (PAJOR i sur. 1999.).

2.11.3. Osjet mirisa

Kod goveda je osjet mirisa izrazito jak i zauzima značajno mjesto u njihovoj međusobnoj komunikaciji. Nadalje, za lakše otkrivanje mirisa, goveda koriste pokret tijela koji uključuje podizanje glave i gornje usnice (flehmenska reakcija) koja se može zapaziti već u njihovoj najranijoj dobi (ALBRIGHT i ARAVE 1997.).

2.12. Ponašanje

2.12.1. Općenito o ponašanju goveda

Goveda su društvene životinje, sa složenim načinima komunikacije i alelomimikrijom koja je vidljiva u mnogim oblicima njihova ponašanja. Relativno odsustvo agresije kod stada divljih/poludivljih goveda, kojima su na raspolaganju prikladni resursi, ukazuje na to da su govedima važniji vanjski stimulansi od endogenih podražaja. Individualne varijacije agresivnih namjera mogu ovisiti prvenstveno o razlici u percepciji boli, na drugom mjestu je odlučnost jedinki da zadrži pristup resursima i kao treće, položaj koji ima u hijerarhijskom poretku (PHILLIPS, 2002.).

THORPE (1979.) navodi da prvi zabilježeni podaci o ponašanju životinja datiraju iz doba Aristotela. Od početka 20. st. dolazi do povećanja zanimanja znanstvenika za istraživanje ponašanja životinja, što je šezdesetih godina prošloga stoljeća dovelo do razvoja etologije te DAWKINS i sur. (1991.) opisuju Tinbergenov rad, kojim su još 1963. godine postavljena četiri aspekta ponašanja bez kojih je nemoguće napraviti etološka istraživanja. Ta četiri aspekta nisu obuhvaćala sposobnost životinja da osjećaju i opažaju, nego su se bavila slijedećim pitanjima:

- Što je uzrok nekom ponašanju?
- Koja je funkcija nekog ponašanja?
- Kako se tijekom ontogeneze razvilo određeno ponašanje?
- Kako se tijekom filogeneze razvija određeno ponašanje?

Kongetivna etologija zaživjela je kao znanost nešto kasnije i tek se tada počelo razmatrati mentalne procese, odnosno uzimati u obzir mogućnost životinja da razmišljaju (BEKOFF, 2000.). VALROS i HÄNNINEN (2014.) navode da temelj primijenjene

etologije čine razumijevanje uzroka koji su doveli do nekog oblika ponašanja i razumijevanje obrazaca nenormalnog ponašanja te njihovo karakteriziranje.

Kao potvrda dugogodišnje zabrinutosti za status životinja govori izvještaj FAWC (ANONIMNO, 1979.) koji, kao glavni pokazatelj dobrobiti životinja, ističe iskazivanje njihova normalnog ponašanja. Isto je definirano u pet sloboda kao "sloboda da se iskaže vrsti svojstveno ponašanje".

Prilikom rasprava o neželjenim oblicima ponašanja goveda prvenstveno je potrebno uzeti u obzir da u intenzivnim uzgojima, odnosno svim uzgojima u kojima postoje ograničenja, obzirom na veću ili manju ovisnost o čovjeku, goveda mogu pokazati ponašanje koje nije tipično za vrstu. Vezano uz navedeno, razlikovanje normalnog od abnormalnog ponašanja procjenjuje se na osnovu dosadašnjih spoznaja o obrascima ponašanja svojstvenih za neku vrstu, a koje ona pokazuje kada je slobodna u prirodi.

Tijekom domestikacije došlo je do oblikovanja genskog bazena kojim je omogućena, u određenom opsegu, prilagodba životinja na nove uvjete držanja i proizvodnje. PRICE (1997.) navodi da je domesticiranje postupak u kojem čovjek uvelike kontrolira reprodukciju životinja te pritom u svrhu adaptacije životinja na takav okoliš dolazi do genetskih promjena. Navedeno ima izravan učinak na ponašanje životinja te u takvim uvjetima važan dio osiguravanja dobrobiti životinja u zatočeništvu čini potreba da im se omogući vrsti specifično ponašanje. Promjene u ponašanju uzrokovane pripitomljavanjem su kvantitativne, a ne kvalitativne prirode, a kod domaćih životinja još uvijek postoji potencijal za obavljanje većine, ako ne i svih prirodnih oblika ponašanja. Važno je naglasiti da se u skupinama goveda u kojima postoji međusobna usklađenost i zadovoljeni su uvjeti dobrobiti životinje ne glasaju, te se smatra da je ono kod goveda većinom uzrokovano nekim negativnim osjećajem, nedostatkom osnovnih uvjeta ili jakim bolovima (ANONIMNO, 2001.).

Strah, odnosno, plašljivost jedinki je osobina i individualna sklonost strahu ili uznemirenosti u raznim potencijalno neprijateljskim situacijama (BOISSY, 1995.; ERHARD i SCHOUTEN, 2001.). Navedeno može imati značajan utjecaj na ponašanje ili fiziološke reakcije životinja, a isti autori navode da se plašljivost ne može mjeriti samostalno, budući da se uplašenost u određenoj situaciji smatra samo stanjem u kojem se životinja nalazi. FORKMAN i sur. (2007.) navode da se za procjenu straha goveda najčešće koriste testovi s postavljanjem novih predmeta u sredinu nastambe, ali i da je potrebno detaljnije istražiti takav način ispitivanja.

Goveda razvijaju jake navike vezane uz dnevnu rutinu, primjerice hijerarhija kod mliječnih krava koja uvjetuje redoslijed u kojem pristupaju u izmuzište, vrijeme hranjenja, te mjesta za odmor svake pojedine životinje. Ukoliko se ovakva predvidljiva rutina ne poštuje može doći do pojave stresa pojedinih životinja te do ometanja stada kao cjeline. Poštivanje dnevne rutine goveda može uvelike olakšati rukovanje s govedima, smještaj i postupke vezane uz znanstvena istraživanja, ukoliko se na njima provode. (ANONIMNO, 2011.a).

Kod goveda postoji velika motiviranost za odmor, hranu, napajanje i kretanje, te je WYPKEMA (1982.) razvio relevantan model prema kojem životinja uvijek pokušava doći do cilja unutar trenutne situacije u kojoj se nalazi. Samo u slučaju kada je postignut cilj završiti će obrazac određenog ponašanja na odgovarajući način te će se osigurati uvjeti dobrobiti (ANONIMNO, 2004.). Obzirom da goveda ispoljavaju različite obrasce ponašanja prilikom adaptacije na specifične uvjete i utjecaje iz okoliša u kojem se drže, promatranje tih obrazaca predstavlja najvažniji oblik dobivanja procjene stanja da li životinja pozitivno ili negativno reagira na utjecaje iz okoliša, odnosno kako se s njima nosi (ANONIMNO, 2001.)

Prilikom procjene stresa i potrebe iskazivanja određenog ponašanja od presudne je važnosti uključiti predvidivost i mogućnost kontroliranja uvjeta okoliša. Kontrola čimbenika okoliša, primjerice onih koji utječu na društvene interakcije i vrijeme predviđeno za hranjenje, trebaju biti optimalni, a predvidljivost odgovora na određeno ponašanje treba biti visoka te se u svrhu izbjegavanja frustracije ili suparništva treba osigurati mogućnost za usklađivanje jedinki koje čine skupinu (ANONIMNO, 2004.). Također je važno imati na umu da životinje često stvaraju dnevni ciklus navika uzrokovanih ujednačenosti nastambe; primjerice, na njihov fiziološki ritam utječe redoviti svjetlosni ritam tijekom dana i noći (ANONIMNO, 2011.b).

Potrebno je naglasiti da goveda koja se nalaze u nepovoljnim uvjetima okoliša, pri kojima smještaj ne udovoljava uvjetima, bilo svojom kvalitetom ili raspoloživom površinom, pokazuju abnormalne obrasce ponašanja, koji se najčešće ispoljavaju pojavom raznih oblika stereotipnog ponašanja i/ili povećane agresivnosti te se mogu iskazivati i promjenama u obrascima izvođenja pokreta prilikom kretnji pojedine životinje te povreda same životinje. Slijedom navedenog, životinje trebaju biti smještene tako da se postignu uvjeti za izražavanje najviše mogućeg vrsti specifičnog ponašanja, a da se ono izazvano stresom smanji na najmanju moguću razinu (ANONIMNO, 1996.).

Na ponašanje goveda veliki utjecaj ima sinkronizacija određenih radnji unutar skupina u kojima se drže, a važno mjesto zauzima i pojava natjecanja unutar skupina. Da bi se izbjeglo suparništvo u zajedničkom prostoru za ležanje, potrebno je osigurati dovoljno prostora da sva goveda unutar skupine mogu istodobno leći i odmarati se. U slučajevima da se radi o sustavu držanja s fizički odvojenim pojedinačnim ležištima potrebno je osigurati za svaku životinju jedno takvo ležište. U slobodnim sustavima goveda se odmaraju nekoliko sati dnevno, a ponašanje vezano uz odmaranje ovisi o raznim čimbenicima, uključujući vrijeme hranjenja, frekvenciju hranjenja i postupke upravljanja. Vrijeme odmora podijeljeno je u vrijeme koje govedo provede u ležanju bez da spava i vrijeme sna kada dolazi do potpunog opuštanja mišića. Za potonje, goveda bi trebala biti u mogućnosti leći s glavom naslonjenom postrance na rame, tako da se vratni mišići mogu opustiti. Kako bi se izbjeglo ometanje ostalih pripadnika skupine i osigurala odgovarajuća mogućnost za odmor, svaka životinja na raspolaganju treba imati dovoljno mjesta budući goveda provode oko 50% vremena ležeći, s time da je taj period podijeljen na 10-15 sekvenci tijekom dana i svaka od njih traje oko 60-80 minuta. Pri tome je važno uzeti u obzir da sustav držanja utječe na vrijeme trajanja svakog razdoblja ležanja, ali je ukupno vrijeme koje govedo provede ležeći fiksno. Neka goveda imaju veliku tjelesnu težinu te dolazi do pojave visokog tlaka koji djeluje na onim dijelovima tijela koji su u kontaktu s tlom i pri tome pritisak izaziva poremećaje u protoku krvi u plućima i teškoće u odstranjivanju plinova iz buraga te im je potpuno ležanje na jednoj strani bez promjene položaja moguće samo oko 10-15 minuta (ANONIMNO, 2004.).

Mnogi čimbenici mogu uzrokovati iskazivanje nekog ponašanja. Postoje razni modeli kojima se pokušava objasniti kako određeni čimbenici utječu na motivaciju za određeno ponašanje (TOTES, 1986.; JENSEN i TOTES, 1993.). HUGHES (1988.) navodi da je jedan od pristupa proučavanje motivacije, odnosno, potreba da se odredi relativna važnost unutarnjih i vanjskih čimbenika koji su prethodili nastanku pojedinih oblika ponašanja.

Tijekom tova junad doseže spolnu zrelost, pubertet i sposobnost razmnožavanja, te se javljaju promijene ponašanja uzrokovane utjecajem hormona i promjenama u njihovim koncentracijama. Učestala pojava naskakivanja životinja jedne na druge najčešći su viđen oblik seksualnog ponašanja no važno je napomenuti da pritom može doći do povreda, a u slučajevima skupina miješanih spolova i do neželjene koncepcije. Smatra se da na ovaj oblik ponašanja ne utječu uvjeti držanja vezano uz veličinu

raspoložive podne površine i vrste poda. LIDFORS (1992.) navodi da je visoka frekvencija naskakivanja zabilježena i u sustavu tova na rešetkastom podu i u sustavu držanja na stelji. U svrhu sprječavanja takovog ponašanja često se u objekte ugrađuje oprema koja onemogućava takvo ponašanje. WEBSTER (2001.) navodi da grede koje sprječavaju naskakivanje životinja jedne na druge imaju negativan učinak na dobrobit jer onemogućuju slobodno izražavanje normalnog ponašanja.

Na ponašanje goveda veliki utjecaj također imaju i karakteristike prostora za hranjenje te KONGGAARD (1983.) navodi da premalo osiguranog prostora za hranjenje po svakoj životinji može imati negativan utjecaj na njihovo normalno ponašanje vezano uz hranjenje. Nije zanemarivo da na ponašanje vezano uz hranjenje i preživanje utječe veličina čestica ukupnog cjelovitog obroka (COZZI i GOTTARDO, 2005.).

2.12.2. Društveno ponašanje goveda

Kod divljih goveda društvena hijerarhija ima učinak na smanjenje pojave agresivnih sučeljavanja jedinki unutar stada, a do kojih dolazi uglavnom vezano uz dostupnost resursa. Prije nego što su ljudi domesticirali goveda ona su pasla u istospolnim skupinama, sastavljenim od optimalnog broja životinja, što je imalo svrhu zaštite od grabežljivaca koji bi predstavljali opasnost za svaku pojedinu jedinku, te kako bi se istodobno izbjeglo prekomjerno sukobljavanje oko resursa, kao što su hrana i partneri za parenje. Domaća goveda također će formirati društvenu hijerarhiju i pritom imaju sposobnost prepoznavanja članova krda kojem pripadaju te složene metode komuniciranja jedni s drugima. To uključuje vizualnu komunikaciju u svrhu prepoznavanja reproduktivnog stanja neke jedinke i društveno relevantnih informacija; olfaktorna komunikacija važna za prepoznavanje feromona; taktilna (osjetilna) komunikacija (uključujući agresivne susrete, međusobna njega i spolni kontakt); te glasanje (ANONIMNO, 2011.a).

Hijerarhijski poredak prvenstveno određuje poredak kojim neka životinja ima pristup određenim resursima. PHILLIPS (1993.) navodi da uspostavljena hijerarhija ne mora određivati redoslijed pristupa svim resursima već se ona može odnositi na samo neke, primjerice prednost pristupa hrani, određenom dijelu prostora, partneru za parenje itd.

U stvaranju hijerarhijskog poretka neizbježno dolazi do rangiranja pojedinih jedinki unutar skupine. OBEROSLER i sur. (1982.) navode da na stvaranje hijerarhije može utjecati dob određene životinje, njezina pasminska pripadnost, vrijeme koje je ta životinja član postojeće skupine, njezina tjelesna težina te da li životinja ima ili nema rogove. BOUISSOU i sur. (2001.) navode se povećana agresivnost životinja javlja sve do uspostave hijerarhije. Uspostava hijerarhije ovisi i temperamentu životinja koji može biti genetski uvjetovan (PURCELL i ARAVE, 1991.).

Agresivni oblik ponašanja životinjama koje su više pozicionirane omogućava prednost pristupa pojedinim resursima naspram niže rangiranim, odnosno podređenim jedinkama iste skupine, što u određenim situacijama može dovesti do pojave stresa podređenih jedinki (WIERENGA, 1990.). Društvena dominacija u prostoru koji je ograničen, odnosno u kojem sve životinje ne mogu istodobno leći, dovodi do toga da podređena goveda provode manje vremena odmarajući se. To posljedično može povećati učestalost pojave hromosti kod takvih životinja, što dodatno narušava dobrobit (GALINDO i sur., 2000.). Ukoliko postoji izraženo suparništvo oko određenih resursa to može zbog učinaka naglašene društvene dominacije u konačnici dovesti do pojave stresa. Navedeno se najčešće javlja u uvjetima kada goveda imaju na raspolaganju premalo hranidbenog prostora što dovodi do suparništva i povećava agresiju te podređene životinje budu izgurane od prostora za hranjenje. Te životinje kraće vrijeme tijekom dana provedu u brzom uzimanju hrane. Stoga se ponašanje koje je vezano uz hranjenje može uzeti kao dobar i koristan indikator za procjenu ograničenja nekih jedinki unutar društvenih interakcija (NIELSEN, 1999.). Brojni autori navode da se najveći učinci na podređene životinje vide prema načinu na koji one uzimaju hranu, odnosno da su takve životinje često izgurane dalje od hranilica, provode duže vrijeme u blizini hranilica čekajući da im se omogući pristup, hrane se noću kako bi izbjegle agresivno ponašanje dominantnih jedinki, pokušavajući se hraniti odvojeno od njih (KETELAAR-DE LAUWERE i sur., 1996.; HASEGAWA i sur., 1997.; OLOFSSON, 1999.). Razvidno je da uslijed nemogućnosti prilaska i uzimanja hrane može doći do slabijeg prirasta podređenih jedinki. PHILLIPS i RIND (2002.) predlažu sijeno kao dodatak prehrani podređenim jedinkama kako bi se poboljšale njihove performanse. KATAINEN i sur. (2005.) navode da povećanjem suparništva jača odnos unutar društvenog položaja odnosno tjelesne težine i unosa hrane.

Obzirom da su goveda društvene životinje koje živeći u grupama pokazuju interakcije neprijateljskog ili prijateljskog ponašanja, ovisno o stupnju ritualizacije, a (GRANDIN, 1998.) navodi da su neke značajke društvenog ponašanja goveda genetski uvjetovane.

Biljojedi su visokodruštvene životinje (RAULT, 2012.) te RUSHEN i sur. (1999.) navode da je kod goveda, u slučajevima odvajanja jedinke od ostalih životinja iz skupine, zamijećeno kako ona pokazuju znakove stresa koji obuhvaćaju glasanje, pojačanu frekvenciju rada srca te učestalo defeciranje i mokrenje. Obzirom da su goveda životinje razvijenog društvenog ponašanja jasno su vidljive interakcije među jedinkama koje uključuju obrasce ponašanja vezanog uz agresivnost i obrasce ponašanja vezanog uz povezanost među životinjama. BOUISSOU i sur. (2001.) navode da se kao međusobna njega, kojom jedinke pokazuju bliskost i povezanost, kod odraslih jedinki najčešće zamjećuje lizanje područja glave vrata i ramenog dijela tijela. Najvjerojatnije je da će se međusobno njegovati životinje u srodstvu što ukazuje na jake obiteljske veze (SATO i sur., 1993.).

Kao dobar pokazatelj stanja društvenog ponašanja među govedima FAGEN, (1981.) i LAWRENCE (1987.) ističu ponašanje mladih životinja, koje su posebno motivirane za igru, obzirom da goveda takvo ponašanje iskazuju samo u uvjetima kada su im zadovoljene primarne potrebe. Isto tako, REINHARDT i REINHARDT (1982.) navode da je sudaranje rogovima povezano s pozitivnim indikatorima dobrobiti obzirom da se takvo ponašanje obično javlja prilikom igre dok životinje trče ili poskakuju, odnosno u kontekstu oponašanja borbe.

Pojava agresivnog ponašanja je između životinja koje se već međusobno znaju niska, osobito ukoliko se one već duže vrijeme drže zajedno (REINHARDT i sur., 1986.). FRASER i BROOM (1990.) ističu kako se međusobna njega učestalije javlja u uvjetima intenzivnog držanja, čemu u prilog govore i UVNÄS-MOBERG i sur. (2001.; 2014.) koji navode da pri ponovljenim kontaktima između životinja može doći do oslobađanja oksitocina. Na smanjenu pojavu agresivnog ponašanja i povećanje društvene stabilnosti unutar neke skupine veliki utjecaj ima broj životinja od kojih je formirana skupina. ALBRIGHT (1991.) navodi da stvaranje skupina s manjim brojem životinja doprinosi društvenoj stabilnosti te da se dugoročno gledano u takvim skupinama zamjećuje manje agresivnog ponašanja nego što je to u slučaju skupina koje čini veći broj životinja. FRASER i BROOM (1990.) smatraju da goveda imaju sposobnost prepoznavanja od 50

do 70 jedinki unutar skupine koja čini neko stado, a PHILLIPS (1993.) navodi da se goveda držana na ispaši obično sama razdvoje u skupine od 10 do 12 životinja. U slučajevima kada se radi o skupinama goveda formiranih od većeg broja jedinki povećana pojava agresivnog ponašanja može se povezati s njihovim međusobnim neprepoznavanjem (KONDO i sur., 1989.). GUPTA i sur. (2008.) navode da prilikom formiranja novih skupina junice duže vremena provode stojeći, hraneći se i uzimajući vodu. RAUSSI i sur. (2005.) proučavali su ponašanje junica koje su iz postojećih skupina pregrupirane u nove te su utvrdili da one pritom nisu pokazivale agonističko ponašanje.

2.12.3. Stereotipije

Obrasci ponašanja koji se ne smatraju normalnima pored iskazivanja povećane agresivnosti uključuju i ostale promjene vrsti specifičnih obrazaca ponašanja, prvenstveno stereotipije do kojih dolazi u neodgovarajućim uvjetima držanja. Može se reći da neprirodno hranjenje goveda, pojačano ograničenjima okoliša, dovodi do stereotipnog oralnog ponašanja prepoznatog kao igranje jezikom, lizanje predmeta, žvakanje lanaca ili grickanje pregrada. Pojava takvog ponašanja smatra se pokazateljem loših uvjeta držanja i narušene dobrobiti.

Štetna ponašanja pri kojima dolazi do povreda i preusmjereno ponašanje mogu stvoriti probleme i za životinje ali i za proizvodne sustave u kojima se drže. Stereotipnim ponašanjem životinje nastoje smanjiti prag reakcije na negativni poticaj. Pospanost je česta kod goveda tijekom duljeg razdoblja preživanja, a to može biti jedan od razloga zašto je stereotipno ponašanje manje uobičajeno kod goveda u intenzivnim uzgojima nego li je to slučaj kod ostalih vrsta u intenzivnim uvjetima. Stereotipije će se najvjerojatnije pojaviti tamo gdje postoji specifični okidač kao i kod predisponirajućeg faktora nekog ranijeg iskustva koje je rezultiralo abnormalnosti u ponašanju. Uobičajeni okidač stereotipnog ponašanja je nedostatak vlaknaste hrane, što je povezano s lažnim žvakanjem kod teladi i valjanjem jezika kod bikova (PHILLIPS, 2002.).

Prebacivanje jezika s jedne na drugu stranu izvan usta ili valjanje jezikom unutar usta smatraju se stereotipijama (SATO i sur., 1994.), a obično se pojava stereotipnog ponašanja koje se iskazuje okretanjem jezikom i grizenjem pregrada javlja dva do četiri sata nakon hranjenja (REDBO, 1990.). BROOM (2007.) navodi da neka od tih ponašanja

izazivaju povrede ili na samim životinjama koje ih izvode ili na drugim životinjama u skupini te zbog toga mogu dovesti do narušavanja zdravlja životinja.

Ukoliko se sterotipije javljaju kod 1 - 5% populacije uzgoja, potrebno je mijenjati uvjete okoliša. Također, dobrobit je najvjerojatnije smanjena ukoliko jedna jedinka iskazuje abnormalno ponašanje tijekom više od 10% vremena tijekom budnog stanja te je potrebno poboljšati uvjete okoliša za tu jedinku, kao i uzeti u obzir da je možda ugrožena dobrobit i onih životinja koje ne pokazuju stereotipno ponašanje (PHILLIPS, 2002.).

Iskazivanje određenih oblika ponašanja može dovesti do poboljšanja fizičkog zdravlja što je dobro poznato kod ljudi koji redovito vježbaju te se slični učinci mogu opaziti i kod životinja kojima je omogućen način kretanja specifičan vrsti (MENCH, 1998.a).

SATO (1994.) kao mogući uzrok stereotipnog ponašanja koje se iskazuje okretanjem/valjanjem jezika navodi hranjenje putem "umjetnog sisanja" kojem su goveda hranjena u najranijoj dobi, a REDBO i NORBLAD (1997.) da se kao uzrok takvog ponašanja u obzir treba uzeti i hranjenje goveda hranom siromašnom vlaknima.

2.12.4. Istraživačko ponašanje i obogaćenje okoliša

Životinje obično pokazuju visoku motivaciju za istraživanje što ukazuje da se pritom osjećaju istinski ugodno te im istraživanje istovremeno omogućuje da dobiju informacije o okolišu što im može povećati predvidljivost i mogućnost kontrole okoliša u kojem su smještene, odnosno dva kriterija koja se smatraju važnim za održavanje dobrobiti (WIEPKEMA, 1987.). Kao moguće posljedice nemogućnosti istraživanja razmatrana je pojava dosade i apatija (WOOD-GUSH i VESTERGAARD, 1989.; WEMELSFELDER i BIRKE, 1997.) te su autori pretpostavili da je istraživačko ponašanje povezano s pozitivnim emocijama.

HERSKIN i sur. (2004.) ispitivali su ponašanje mliječnih krava prema novim podražajima koji su uključivali uobičajenu hranu, novu hranu, bijelu plastičnu posudu koju do tada nisu vidjele i nepoznate osobe odjevene u bijeli kombinezon s kapuljačom. Dobiveni rezultati ukazuju da su krave pokazivale povećani interes za istraživanje novih predmeta, uzbuđenje i sukobljavanje u slučaju nuđenja nove hrane i pristupa nepoznatoj osobi dok je za plastičnu posudu iskazano manje zanimanje. Istodobno, autori nisu

utvrdili dosljedne reakcije između novih podražaja odnosno korelacija između odgovora na različite podražaje je bila niska.

BOISSY i BOUISSOU (1995.) navode da na osnovne oblike ponašanja utječe individualna promjenjiva reakcija na različite situacije koje kod životinja izazivaju strah čime se odražava postojanje osnovnog psihološkog profila. U farmskim uvjetima reakcije životinja izazvane strahom mogu dovesti do ozljeda ili stanja stresa te pada proizvodnosti. Autori također navode da korelacije unutar svakog testa (osim testa na otvorenom) omogućuju interpretiranje nekih oblika ponašanja kojima životinje pokazuje strah te se procjene reakcija na strah mogu koristiti za predviđanje sposobnosti neke jedinke na prilagodbu obzirom na ograničenja smještaja u kojem se životinja nalazi, a time i poboljšati učinkovitost proizvodnje, te vjerojatno i dobrobit životinja. HEMSWORTH i sur. (1996.) navode postupanje ljudi kao specifični podražaj koji dovodi do promjena ponašanja životinja.

U svrhu procjene individualnih razlika tovnih goveda vezano uz uvjete društvene izolacije, blizine ljudi, novitete i ograničavanja, najbolje je provoditi test ograničavanja, test na otvorenom polju, test praćenja, vrijeme potrebno za odmicanje, procjena straha od ljudi i razmak nakon kojeg se životinja počinje udaljavati/odmicati (KILGOUR i sur., 2006.). HIRATA i sur. (2016.) smatraju da se za istraživanje odgovora goveda na različite podražaje iz okoline mogu koristiti udaljenost na koju im se čovjek može približiti (posebno za vrijeme ležanja), izmjena jedinki pri hranjenju i društvena izolacija te sputavanje dok se vrijednost testiranja novim predmetima još trebaju preispitati.

2.13. Stres

Tijekom tova goveda su izložena brojnim stresnim situacijama uzrokovanim različitim načinima rukovanja, a način na koji se drže izravno utječe na njihovu dobrobit i proizvodnost. VUČINIĆ (2006.) navodi da se stres može definirati kao pokušaj organizma da se prilagodi na životne uvjete, pri čemu životinja u fazi adaptacije angažira sve fiziološke kapacitete kao i kapacitete unutar svih oblika ponašanja.

Aktivacijom središnjeg živčanog sustava koji prepoznaje neki stresor kao prijetnju homeostazi započinje stresni odgovor, a njega čini kombinacija promjene ponašanja, odgovora autonomnog živčanog sustava te neuroendokrinog i imunosnog odgovora. Stresni odgovor može rezultirati povratkom u homeostazu ili razvitkom patološkog

stanja, a aktivacijom autonomnog živčanog sustava, odnosno simpatikusa, dolazi do promjena u kardiovaskularnom, dišnom i gastrointestinalnom sustavu, egzokrinim žlijezdama i srži nadbubrežne žlijezde (TURK i sur., 2017.).

Reakcija na stres odvija se u tri faze:

1. Faza alarma: regulacija stresa živčanim sustavom uključuje simpatički živčani sustav i srž nadbubrežnih žlijezda.
2. Endrokrini sustav (dugoročna regulacija stresa): regulacija stresa endokrinim sustavom naziva se „faza otpora ili prilagodbe“. Ovaj se sustav sastoji od osi hipotalamus-hipofiza-kora nadbubrežnih žlijezda pri čemu se povećava stvaranje i lučenje kortikosteroida.
3. Faza iscrpljenosti: dovodi do zamora homeostatskih mehanizama i smrti ukoliko je djelovanje stresora takvo da se organizam ne može oporaviti ili ne postoje dovoljne količine tjelesnih rezervi ili je neprikladno stvaranje i lučenje hormona iz nadbubrežnih žlijezda.

U uvjetima stresa dolazi do aktivacije simpatiko-medularnog mehanizma na način da preko hipotalamusa dolazi do stimulacije srži nadbubrežne žlijezde koja proizvodi i luči adrenalin i nordadrenalin, a njihova koncentracija se gotovo trenutno povećava u krvi. Nadalje, hormoni štitne žlijezde također se pojačano aktiviraju u stresnoj situaciji povećavajući brzinu metaboličkih procesa i osiguravajući dodatnu energiju koja je organizmu potrebna za djelovanje i prevladavanje stresnih situacija.

Dugotrajno izlaganje stresu može negativno utjecati na prirast, reproduktivnu te imunu funkciju (DOBSON i sur., 2001.). Patnja koju životinje osjećaju jedan je od bitnih uzroka stresa te je za nju navedeno da je to specifično stanje uma koje može biti posljedica straha, tjeskobe, boli, frustracija i dosade, a ovisi o intenzitetu i trajanju takvog osjećaja (ANONIMNO, 2001.).

BROOM i JOHNSON (1993.) navode da sposobnosti jedinke da se nosi s nekom situacijom uključuje regulaciju mehanizama potrebnih za održavanje normalnog stanja, primjerice sustava obnove tjelesnih funkcija, imunoloških obrambenih mehanizama i onih koji omogućuju normalno ponašanje, te hitne reakcije koje uključuju odgovore putem izvanrednih fizioloških procesa i promjena ponašanja. Nakon što središnji živčani sustav percipira neku prijetnju razvija odgovor koji se sastoji od kombinacije četiri opća odgovora biološke obrane koji uključuju: ponašanje, autonomni živčani sustav, neuroendokrini i imunološki odgovor (MOBERG, 2000.). Uzrok društvenog stresa kod

goveda može biti način upravljanja farmom i uvjeti okoliša u koji su goveda smještena vezano uz neodgovarajući dizajn objekata u koji je smješten preveliki broj životinja i u kojem je nedovoljno resursa obzirom na broj životinja, koje neće moći zadovoljiti svoje potrebe te će doći do frustracija i agresivnog ponašanja.

Na farmama je česta praksa miješanje životinja koje su međusobno nepoznate, a kod goveda za tov je to posebno kritično prilikom njihova dolaska na farmu kada se pored miješanja nepoznatih životinja poklapa više čimbenika koji uzrokuju stres, istovar kojem je prethodio dugotrajni prijevoz, promjena prehrane, smještaj u nove objekte te novi način upravljanja na farmi. Nadalje, stres koji će se javiti tijekom uspostavljanja nove društvene hijerarhije rezultirati će tijekom tog razdoblja smanjenim unosom hrane i manjom proizvodnjom, te stvoriti uvjete za povećanje stope pojave bolesti i smrtnosti. Situacija se može dodatno zakomplicirati u uvjetima ograničenog prostora za hranjenje ili kada se goveda unutar iste skupine znatno razlikuju veličinom tijela i starošću. U takvim miješanim skupinama životinje koje imaju manju tjelesnu masu kao i mlađe životinje vjerojatno će biti pod utjecajem društvenog stresa zbog svoje niže pozicije u društvenoj hijerarhiji (WIERENGA, 1990.; GRANT i ALBRIGHT, 1995.).

GUPTA i sur. (2005.) navode da je u slučajevima formiranja novih skupina odnosno miješanja životinja iz različitih skupina kod junica zabilježen porast kortizola u plazmi, albumina, uree i neesencijalnih masnih kiselina dok su pokazatelji imunološkog stanja ostali nepromijenjeni. MENCH i sur. (1990.) su istraživali društveni stres i dominaciju nakon miješanja goveda iz različitih sustava držanja te se pokazalo da su starije životinje s prethodnim iskustvom manje sukobljavale i brže uspostavljale stabilne skupine. Također je zamijećeno da se razina kortizola može kumulativno povećati kod životinja koje su društveno niže rangirane unutar skupine te da su životinje koje su novo uvedene u stado bile podređene ostalim životinjama no razina kortizola, glukoze, neutrofila i limfocita nije se povećavala niti su se njihova tjelesna masa i proizvodne performance razlikovale od onih u životinja koje su otprije bile dio stada. Nikako se ne smije zaboraviti da prethodno iskustvo životinja može utjecati na različiti raspon i kompleksnost promjena koje se javljaju tijekom života. COOK i sur. (2000.) navode da se iskazane promjene mogu značajno razlikovati ovisno o vrsti stresa i samoj jedinki, a isto su u svojem radu potvrdili SHERIFF i sur. (2011.).

Premalo stresa može biti jednako štetno kao i kada ga ima previše, odnosno jednako kako je životinjama potrebna predvidljivost i mogućnost upravljanja određenim

situacijama isto tako inteligentne životinje trebaju složeno i promjenjivo okruženje. Osim etoloških i fizioloških poremećaja, prekomjerni stres može imati i negativan utjecaj na imuni sustav životinje te su one u takvim uvjetima osjetljivije na zarazne bolesti. Negativan učinak može izazvati i dosada, a niže rangirane životinje u uvjetima u kojima im je na raspolaganju premalo prostora podložne su kroničnom stresu obzirom da se boje ostvarivanja bliskih kontakata s dominantnim životinja i agresivnog ponašanja kojem su izložene od strane ostalih pripadnika skupine. Stres također mogu uzrokovati klimatski uvjeti okoliša u kojem su životinje smještene obzirom da se u takvim uvjetima mogu javiti poteškoće s održavanjem tjelesne temperature. Neodgovarajuće postupanje osoba koje rukuju životinjama također će izazvati strah i stres, pogotovo ako se životinjama prilazi previše blizu (ANONIMNO, 2004.).

Kronični stres je stanje stalnog fiziološkog uzbuđenja (MENDOZA i sur., 2000.), a u uvjetima kroničnog stresa izazvanog višestrukim uzrocima dolazi do štetnog utjecaja na rast, razmnožavanje i imunitet jedinke (DOBSON i sur., 2001.). Tada dolazi do trajne promjene razine jednog ili više pokazatelja i prekomjerne izloženosti hormonima stresa što dovodi do promijene bioloških funkcija (MOBERG, 2000.).

2.13.1. Pokazatelji stresa

Za dokazivanje stresa koristi se utvrđivanje proteina u krvi tijekom akutne faze što uključuje povećanje hepatoglobina kao odgovora na upale, traume tkiva ili bakterijske infekcije, ali što je posebno važno i kao odgovor na stres koji se javlja prilikom odbića (HICKEY i sur., 2003.), prijevoza i miješanja goveda u nove skupine (ARTHINGTON i sur., 2005.).

Kod životinja se stanje u kojem se nalaze može mjeriti fiziološkim promjenama koje uključuju promjenu frekvencije srčanog ritma, frekvencije disanja i povišenu tjelesnu temperaturu te promjene njihova ponašanja, što uključuje gubitak apetita te gubitak tjelesne mase, zauzimanje položaja tijela koji nisu normalni, iskazivanje smanjene ili abnormalne aktivnosti te smanjene ili povećane reakcije na neki podražaj (ANONIMNO, 2001.).

U stresnim situacijama u obranu organizma uključeno je mnoštvo endokrinih mehanizama te se za procjenu stanja stresa uvjetovanog uvjetima uzgoja i držanja koji nisu zadovoljavajući te direktno imaju štetan utjecaj na dobrobit životinja mogu koristiti

biokemijski pokazatelji kao što je porast ACTH, kortikosteroida, kateholamina te proteina koji se javljaju u akutnoj fazi reakcije na stres, a njihove promjene i koncentracije se mogu utvrditi u biološkim materijalima promatranih životinja.

Držanje goveda u uvjetima u kojima su ona izložena pojavi kroničnog stresa, u koje svakako spadaju uvjeti visoke gustoće naseljenosti ili ograničavanja mogućnosti kretanja npr. držanjem goveda na vezu, dovodi prvo do pojačanog, a zatim smanjenog ACTH odgovora nadbubrežne žlijezde (ANONIMNO, 2012.). Prema REDBO (1998.) goveda na vezu koja pokazuju stereotipno ponašanje imaju manju koncentraciju kortizola, u odnosu na goveda koja ne pokazuju stereotipno ponašanje.

Poznato je da manjak slobodne podne površine ima negativan učinak na dobrobit goveda za tov. FISHER i sur. (1997.) utvrdili su da ograničeno kretanje goveda tijekom dužeg perioda kao i držanje u prostorima u kojima ona nemaju dovoljno mjesta dovodi do smanjenog odgovora nadbubrežne žlijezde te navode da posljedice mogu biti sinteza, oslobađanje ili otpuštanje kortizola, a BENEKE i sur. (1984.) i LADEWIG i SMIDT (1989.) navode da su tovna goveda držana na maloj podnoj površini imala manju koncentraciju kortizola.

MUNKSGAARD i sur. (1999.) su u svojim istraživanjima na bikovima, kojima je u više navrata onemogućeno lijeganje, zabilježili da se odgovor hipofiza- nadbubrežna žlijezda mijenjao kako je vrijeme pokusa odmicalo te smatraju da su utvrđene promjene odraz prvenstveno mehanizma adaptacije u svrhu pokušaja smanjenja posljedica koje takav stres izaziva, a tek nakon toga promjene percipiranja stresora.

2.13.1.1. Hormoni

Hormoni su prva linija obrane organizma od stresa. Za ponašanje koje životinje iskazuju odgovorni su hipotalamus i hipofiza na način da hipotalamus regulira autonomni živčani sustav i povezuje ga s endokrinim te regulira rad hipofize putem neurosekretornih živčanih stanica koje proizvode hormone i luče ih u krvotok, a uloga hipofize je upravljanje perifernim endokrinim funkcijama.

U uvjetima koji izazivaju stres neke jedinke, uslijed aktivacije sustava hipotalamus-hipofiza-kora nadbubrežnih žlijezda, dolazi do povećanja koncentracije glukokortikoida u krvi, odnosno „corticotropin releasing factor“ stimulira lučenje (ACTH) adenokortikotropnog hormona, što uzrokuje pojačano lučenje glukokortikoida

iz kore nadbubrežne žlijezde (DE KLOET i sur., 2005.; JOHNSON i GREENWOOD-VAN MEERVELD, 2012.). Sustav hipotalamus-hipofiza-kora nadbubrežnih žlijezda sastoji se od više kompleksnih interakcija između hipotalamusa, hipofize i kore nadbubrežne žlijezde, a putem djelovanja glukokortikoida posreduje u odgovoru na stres. Također, u uvjetima stresa iz kore nadbubrežne žlijezde pojačano se luče i kateholamini, adrenalin i nordadrenalin. U prvom redu obrane kod stresnih situacija su glukokortikoidi koje luči adrenalna žlijezda. Kateholamini i glukokortikoidi koje odvojeno luči srž i kora nadbubrežne žlijezde otpuštaju se u vremenu koje može biti od nekoliko sekundi do nekoliko minuta nakon izlaganja nekom uzročniku stresa. Glukokortikoidi su primarno uključeni u metaboličku homeostazu i reguliraju brojne procese u tijelu te takav složen sustav može proizvesti energetske metabolite iz kojih se dobiva energija potrebna za mehanizme obrane, odnosno sposobnosti jedinke da se nosi s stresom (MORMÈDE i sur., 2007.).

Nakon neke stimulacije nivo i djelovanje kortizola regulira se putem povratne sprege sustava hipotalamus-hipofiza-kora nadbubrežnih žlijezda na bazalni-osnovni nivo (MANTEUFFEL, 2002.), a CRH ima ulogu u reguliranju nekoliko neuroendokrinih funkcija, uključujući ponašanje, unos hrane, razmnožavanje, rast, imunološki sustav i autonomnu funkciju organizma (MAJZOUB, 2006.).

Kortizol koji luči kora nadbubrežne žlijezde je kod goveda primarni hormon kojim se utvrđuje funkcija sustava hipotalamus-hipofiza-kora nadbubrežnih žlijezda, a MÖSTL i PALME (2002.) navode da je uslijed utjecaja različitih čimbenika teško dobiti tumačenje bazalnog kortizola u krvi. Na tumačenje bazalnog kortizola u krvi utječu i drugi hormoni o čemu su pisali RUSHEN i sur. (2007.) koji navode da vazopresin može pojačati izlučivanje ACTH, a isti autori navode i ulogu infekcija i endotoksina.

U istraživanjima stanja dobrobiti domaćih životinja vezano uz uvjete njihova smještaja, najčešće se koriste analize koncentracije glukokortikoida, no potreban je oprez u interpretaciji podataka. Naime, mora se uzeti u obzir utjecaj različitih čimbenika koji uključuju spol, dob, fiziološko stanje jedinke, te utjecaje iz okoliša koji su imali utjecaja u intra uteralnoj fazi, tijekom ranog postnatalnog perioda ili kasnijih iskustava jedinke (MORMEDE i sur., 2007., SHERIFF i sur., 2011.). RUSHEN (2000.) navodi da je mjerenje samo jednog pokazatelja pogrešno, a RUSHEN i sur. (2011.) smatraju da je za procjenu stresa potrebno koristiti kombinaciju različitih mjerenja kao što su procjena fizioloških i bihevioralnih pokazatelja.

Kod procjene kroničnog stresa potrebno je uzeti u obzir izravne i neizravne uzroke kroničnog stresa koji mogu biti odgovorni za patološka stanja ili stanja koja im prethode te utječu na dobrobit držanih životinja. Nadalje, kod procjene stresa promatraju se fiziološki pokazatelji koji obuhvaćaju promjene razine hormona, promjene ponašanja odnosno pojavu obrazaca vrsno nespecifičnog ponašanja, psihičko stanje koje može uključivati depresiju, neke biokemijske pokazatelje te proizvodne rezultate.

Obzirom da se razina glukokortikoida koja je pokazatelj adrenalne funkcije, odnosno njezina poremećaja, mjeri najčešće u plazmi, sam postupak koji prethodi vađenju krvi što uključuje izdvajanje jedinke iz skupine te njezino sputavanje, uznemirava životinju i dovodi do promjene koncentracije glukokortikoida. MORMÈDE i sur. (2007.) predlažu da se uzimanje uzorka krvi obavi od 2 do 3 min nakon hvatanja životinje, odnosno prije aktivacije kore nadbubrežne žlijezde ili pomoću u-stan katetera. Iz istog razloga danas se koriste razne neinvazivne tehnike, odnosno radi se determinacija glukokortikoida iz uzoraka sline, fecesa, mlijeka, dlake, perja i jaja (MÖSTL i PALME, 2002.; PALME, 2012.).

Tijekom stresa i posljedičnog otpuštanja glukokortikoida u krv oni se pojavljuju i u slini (KORTE, 2001.). GRÖSCLH (2008.) navodi da kontrola prolaza kroz lipofilne slojeve kapilara i žljezdane epitelne stanice određuje brzinu kojom hormoni mogu biti iz krvi preneseni u slinu. HELLHAMMER i sur. (2009.) navode da je u posljednjih nekoliko godina, uzimanje uzoraka sline važna alternativa uzorkovanju krvi kod ljudi. Uzorkovanje sline životinja, također iziskuje obuzdavanje životinje u određenoj mjeri, ali ipak predstavlja manji stres za životinju, te se sve više koristi u svrhu utvrđivanja pokazatelja stresa.

Postoji nekoliko metoda uzimanja uzorka sline životinja no o bilo kojoj metodi da se radi, uzorkovanje se mora obaviti prije nego li dođe do aktivacije kore nadbubrežne žlijezde obzirom da to može utjecati na razinu kortizola, odnosno njegovu koncentraciju u slini. FELL i sur. (1985.) u svome radu opisuju da se uzorak sline kod ovaca, koza i goveda, može uzeti aspiriranjem pomoću plastične cijevi za usisavanje, a istu metoda opisuju FELL i SHUTT (1986.). POLL i sur. (2007.) navode da se za uzorkovanje sline također mogu koristiti i tamponi za slinu.

Bez obzira o kojem se biološkom materijalu radi, prilikom uzorkovanja svakako se mora uzeti u obzir i vrsta materijala od kojeg su napravljeni pojedini dijelovi pribora. KIDD i sur. (2009.) navode da kod uzorkovanja sline korištenje pamučnih ili poliesterskih

tampona može dovesti do podcijenjenog ili precijenjenog nalaza kortizola u slini. Iako slina još nije postala glavni uzorak za analizu hormona, u literaturi postoje dokazi da je ona pouzdan materijal, a radi neinvazivnosti uzorkovanja korištenje sline za analizu hormona postaje sve atraktivnija kliničarima i znanstvenicima.

Tome u prilog ide praktičan način uzorkovanja sline, pogodan za rad na terenu, a za pouzdanu analizu, odnosno, dobivanje rezultata, potrebno je kao i kod svih bioloških uzoraka uzorak nakon uzimanja pohraniti i pripremiti u skladu s protokolom za određeni materijal koji se analizira. CHEN i sur., (1992.) navodi da su glukokortikoidi i androgeni u nativnim uzorcima sline pohranjeni na sobnoj temperaturi stabilni tijekom nekoliko dana, ali da njezino dugotrajnije držanje u takvim uvjetima treba izbjegavati. Također je radi cirkadijarnog ritma i sekrecije nadbubrežne žlijezde važno za procjenu kortizola u slini voditi računa o dijelu dana kada se uzorci uzimaju.

2.14. Obogaćenje okoliša

Mnoge životinje pokazuju sklonost za upoznavanje novih vrsta okoliša i predmeta, čak i kada oni nisu izravno povezani s resursima koji su im potrebni (MENCH, 1998.a). Mjerenja kognitivne pristranosti mogu pružiti novi način za objektivno ocjenjivanje pozitivnih i negativnih afektivnih stanja kod životinja (PAUL i sur., 2005.; MENDL i sur., 2009.).

Određivanje uvjeta smještaja, uključujući obogaćenje prostora nastambi, najrazvijenije je za životinje koje se koriste u svrhu znanstvenih istraživanja te je na tom području rađen najveći broj istraživanja koja su rezultirala izradom brojnih preporuka.

U ovom trenutku zakonodavstvom EU, od životinja koje se drže u svrhu proizvodnje, samo je za svinje određeno da moraju imati na raspolaganju dovoljne količine odgovarajućih materijala za manipulaciju i istraživanje, a kojima se sprječava pojava stereotipnog i/ili agresivnog, odnosno nepoželjnog ponašanja. Što se tiče ostalih vrsta u koje spadaju i goveda za tov, izuzev teladi postoji samo općenita definicija koja određuje da: “Posjednik životinjama mora osigurati uvjete pod kojima se životinje uzgajaju ili drže, s obzirom na njihovu vrstu i njihov stupanj razvoja, prilagodbu i udomaćenost, te njihove fiziološke i etološke potrebe u skladu sa stečenim iskustvom i znanstvenim spoznajama“.

Velik broj studija koje su se bavile procjenom obogaćenja prostora bazirale su se na promjenama u ponašanju životinja, odnosno, usporedbom njihova ponašanja prije i poslije uvođenja materijala kojima se obogaćuje okoliš životinja kao i tijekom njihova držanja u obogaćenom okolišu (PELLEY i sur., 1995.; ISHIWATA i sur., 2006.; KOHARI i sur., 2007.; TAROU i BASHAW 2007.; SCHMIED i sur., 2008.; HACKBARTH i sur., 2009.; NINOMIYA i SATO, 2009.) te su pritom proučavane različite vrste obogaćenja prostora.

ISHIWATA i sur. (2006.) navode da se prilikom ispitivanja ponašanja moraju koristiti odgovarajući predmeti kojima se postižu uvjeti za iskazivanje normalnog etograma ponašanja, te da je za tovna goveda držana u uvjetima intenzivnog uzgoja potrebno u odgovarajućim omjerima iskazivanje ponašanja vezanog uz hranjenje, istraživanje i njegu.

Studije vezane uz obogaćenje okoliša većinom su bazirane na frekvenciji korištenja i odabira pojedinih objekata koji su korišteni za obogaćenje okoliša (PELLEY i sur., 1995.; PERREY, 2000.; WILSON i sur., 2002.; ISHIWATA i sur., 2006.; DE VRIES i sur., 2007.; KOHARI i sur., 2007.; NINOMIYA i SATO, 2009.; STANFORD i sur., 2009.).

YOUNG (2003) navodi da obogaćenje okoliša u kojem se nalaze različite vrste životinja ima brojne učinke na njihovo fiziološko stanje kao i na njihovo ponašanje, te da ono može uvelike utjecati na istraživanja kojima je cilj utvrditi incidenciju ili jačinu neželjenog ili abnormalnog ponašanja neke vrste te smatra da se prilikom procjene sigurnosnih osobina predmeta koji mogu služiti kao materijali za obogaćivanje prostora trebaju uzeti u obzir sljedeće karakteristike:

- Da li predmeti imaju oštre rubove?
- Mogu li se udovi životinja ili drugi dijelovi njihova tijela uklještiti u bilo koji dio predmeta koji služi za obogaćenje prostora?
- Mogu li životinje potrgati ili demolirati predmete za obogaćivanje te, ukoliko mogu, da li fragmenti tih predmeta predstavljaju rizik za životinje?
- Mogu li predmeti za obogaćivanje ili bilo koji njihov dio biti odgriženi i progutani?
- Da li su predmeti napravljeni od netoksičnih materijala?
- Mogu li se predmeti pravilno očistiti ili sterilizirati kako bi se spriječilo prenošenje bolesti?

- Mogu li životinje koristeći predmete za obogaćivanje oštetiti nastambu u kojoj se nalaze?

NEWBERRY (1995.) ističe da krajnji cilj obogaćivanja prostora u kojem se životinje drže treba biti poboljšanje njihovog biološkog funkcioniranja te navodi da su ciljevi obogaćivanja:

1) povećanje broja i raspona iskaza normalnog ponašanja;
2) sprječavanje razvoja abnormalnih oblika ponašanja ili smanjenje njihove učestalosti ili jačine;
3) stvaranje uvjeta za bolje korištenje pozitivnog okoliša kao što je povećanje slobodnog prostora po životinji;
4) povećavanje sposobnosti životinje da se nosi s izazovima vezanim uz ponašanje i fiziologiju, a koji se mogu javiti prilikom njihove izloženosti ljudima, rukovanju tijekom pokusa ili različitostima okoliša u kojem se nalaze.

BLOOMSMITH i sur. (1991.) dali su sljedeću kategorizaciju tipova obogaćenja za nehumanoidne primate, a koja se može odnositi i na farmske životinje:

1. Društveno obogaćenje koje može uključivati direktni ili indirektni kontakt s jedinkama iste vrste ili ljudima.
2. Obogaćenje koje izaziva psihološko zanimanje uz pomoć predmeta koji životinjama osiguravaju kontrolu ili izazov te ih potiče na vježbu.
3. Fiziološko obogaćenje koje može uključiti promjenu veličine ili kompleksnosti nastambe, dodavanje pribora kao što su različiti predmeti, supstrati ili stalni oblici.
4. Osjetilno obogaćivanje ili podražaji (vizualni, zvukovni ili drugi modaliteti kao što su mirisni, dodirni i okusni podražaji).
5. Nutricionističko obogaćenje koje može uključivati nuđenje različite ili nove vrste hrane ili nuđenja hrane na drugačiji način.

Kraljevsko društvo za prevenciju okrutnosti prema životinjama (ANONIMNO, 2011.a) u svojim preporukama navodi da će goveda, kao i ostale životinje, imati koristi od dodatnog stimuliranja iz okoliša. Predmeti za češanje ili trljanje omogućiti će govedima izražavanje važnog prirodnog ponašanja svojstvenog vrsti i trebali bi im uvijek biti na raspolaganju. Takvi predmeti su komercijalno dostupni, a dokazano je da poboljšavaju stanje kože i dlake te smanjuju nelagodu izazvanu svrbežom kao i uz to vezano ponašanje. Prostor u kojem se drže goveda također se može obogatiti loptama u

slučaju mladih životinja, velikim visećim tvrdim plastičnim loptama, lancima ili praznim plastičnim galonima.

Goveda za tov držana u uvjetima uzgoja u kojima su ovisna o ljudima koriste razne predmete pomoću kojih provode njegu svojeg tijela, a procjenjujući takve predmete WILSON i sur. (2002.) zabilježili su da tovna goveda provode dosta vremena trljajući kožu o četke, što se može tumačiti kao oblik dodirnog (osjetnog) obogaćenja te da pokazuju veće zanimanje za predmete koji im osiguravaju njegu nego li za druge oblike obogaćenja.

ISHIWATA i sur. (2006.) su u svrhu obogaćenja prostora koristili metalnu cijev promjera 58 cm i visine 90 cm, ispunjenu sijenom i omotanu umjetnom travom koju su postavili u pojedine odjeljke, što se kod junadi u ranoj fazi tova pokazalo stimulirajućim te se junad u tom razdoblju hranila i njegovala unutar prostora tog odjeljka i pokazala bolje karakteristike muskulature.

Zamijećeno je da životinje manje iskazuju stereotipno ponašanje kopanja nogama kada im je na raspolaganju obogaćen okoliš (HACKBARTH i sur., 2009.).

WELLS (2007.) navodi da postoje različiti tipovi obogaćenja okoliša koji utječu na osjetila životinja, primjerice zvučna, mirisna i vizualna stimulacija. Senzorički oblici obogaćenja prostora često su primjenjivani kod farmskih životinja, no oni obuhvaćaju samo 15% načina obogaćivanja (DE AZEVEDO i sur., 2007.).

Stimulacija mirisima postiže se korištenjem mirisnih komponenti dobivenih iz prirodnih staništa životinja, bilo da se radi o esencijama ulja ili aromatskim komponentama kao i upotrebom feromona, ali WILSON i sur. (2002.) navode kako životinje brzo gube interes za mirisnim komponentama korištenim za obogaćivanje prostora. U prilog tome govori i WELLS (2007.) navodeći da prekomjerna stimulacija mirisima ima malo smisla kod životinja u zatočeništvu.

Prostori u kojima se drže goveda mogu se obogatiti hranom, bilo da se radi o načinu njezina nuđenja ili njezinom sastavu. Vezano uz navedeno na farmskim su životinjama provedena istraživanja pri kojima je obogaćenje prostora, kao najčešći sustav nagrađivanja, uključivalo hranu (HOLM i sur., 2002.; HAGEN i BROOM, 2004.; MANTEUFFEL i sur., 2009.).

Omogućavanje traganja za hranom može poboljšati psihološko stanje i dobrobit životinja (NEWBERRY, 1995.), a jednostavan i jeftin način obogaćenja prostora u kojem se životinje drže je stavljanje solno-mineralnih blokova i bala sijena čime ih se

istovremeno potiče na traganje za hranom i igru te im se upotpunjavaju nutritivne potrebe (PELLEY i sur., 1995.).

ISHIWATA i sur. (2006.) također navode oblike obogaćenja vezane uz ponašanje pri hranjenju, koji imaju nutricionističku vrijednost, a osiguravaju se davanjem solno-mineralnih blokova ili načinom prezentiranja hrane drugačijim od uobičajenog. Vezano uz navedeno autori su kod tovne junadi primijetili da je u uvjetima obogaćenja prostora hranom, na način da im je sijeno bilo nuđeno u bačvama, dovelo do povećanja unosa hrane naspram kada im je hrana nuđena u koritima. U istome tekstu se navodi da je u pokusnoj skupini tovne junadi kao indikator njihove dobrobiti, utvrđeno da je u uvjetima obogaćenja prostora bačvama u kojima im je ponuđeno sijeno, junad manje pokazivala stereotipno ponašanje lizanja površina odjeljaka od životinja u kontrolnoj skupini, te da je nakon uklanjanja bačvi s sjenom iz pokusne skupine ponovo porasla učestalost lizanja stranica odjeljaka. Kod goveda je korištenje guma kao predmeta za obogaćenje okoliša potaklo oblike ponašanja koji se iskazuju tijekom igre (PERREY, 2000.; WILSON i sur., 2002.). Motiviranost životinja za korištenjem takvih predmeta je raznovrsna i varira od igranja, preko istraživanja do njegovanja. SCHULZE WESTERATH i sur. (2009.) i STANFORD i sur. (2009.) su životinje stavljali u uvjete u kojima se susreću s novim, njima nepoznatim pomičnim predmetima, kao i onima novih oblika koje su životinje mogle istraživati. NEWBERRY (1995.) navodi da bi materijali koji su postavljeni za obogaćenje prostora u potpunosti ispunili svoju svrhu, životinje moraju imati kontrolu nad njima. PELLEY i sur. (1995.), WILSON i sur. (2002.) i ISHIWATA i sur. (2006.) su u svojim studijama zaključili da se osiguranjem mehaničkih četki u odjeljcima kod tovne junadi stimulira češanje o njih.

2.15. Procjena dobrobiti

Goveda imaju određene obrasce ponašanja i fizioloških mehanizma o kojima ovisi njihova dobrobit te im je uz pravilno odvijanje fizioloških mehanizama potrebna i mogućnost ispoljavanja vrsti specifičnog ponašanja. Prilikom procjene dobrobiti potrebno je uzeti u obzir ne samo nutritivni status, nego i uvjete smještaja i način na koji se životinje uzgajaju i drže. Pored navedenog, važno je razmotriti genetsku različitost životinja i učinke selekcije na njihovu sposobnost da se nose s okolinom. Metoda procjene ponašanja životinja razvijena je nedavno u UK, te sve više nalazi svoju primjenu u

svakodnevnom radu veterinara i biologa. Procjenu dobrobiti pojedinog goveda ili neke skupine goveda držanih u intenzivnim uvjetima proizvodnje možemo obaviti proučavanjem motiviranosti životinje da koristi neki od oblika, objekta i elementa iz okoliša u kojem se nalazi. VEISSIER i sur. (2000.) navode da se dobrobit može mjeriti proučavanjem fizioloških poremećaja izazvanih nekom situacijom, ali i motivacijom životinje da ima određene uvjete kao što su hrana, društvo, stelja i dr., u okolišu u kojem se nalazi ili da iskaže specifično ponašanje (hranjenje, društvene interakcije i dr.). Raspon ocjene dobrobiti može se kretati u rasponu od vrlo dobre u idealnim uvjetima do vrlo loše u uvjetima okoliša koji su štetni za životinju (BROOM, 1996., 1998.). Razvoj objektivnih metoda za procjenu afektivnih (ili emocionalnih) stanja životinje bio je ključni korak u poboljšanju dobrobiti životinja (DAWKINS, 2008.).

Pri procjeni dobrobiti životinja često se primjenjuju četiri osnovna pokazatelja: odgovarajuća prehrana, smještaj, zdravlje životinja i ponašanje svojstveno vrsti koji su dodatno razrađeni i podijeljeni na dvanaest kriterija (tablica 1).

Tablica 1. Pokazatelji i kriteriji dobrobiti koji se razmatraju pri procjeni dobrobiti životinja

	Pokazatelji dobrobiti		Kriteriji dobrobiti
1.	Odgovarajuća prehrana	1.	odsutnost gladi
		2.	odsutnost žeđi
2.	Odgovarajući smještaj	3.	ugoda prilikom odmora
		4.	temperaturna ugoda (odgovarajuća temperatura)
		5.	mogućnost kretanja
3.	Dobro zdravstveno stanje	6.	odsutnost povreda
		7.	odsutnost bolesti
		8.	odsutnost bola i patnje izazvanih sustavom uzgoja
4.	Vrsti svojstveno ponašanje	9.	izražavanje društvenog ponašanja
		10.	izražavanje drugih oblika ponašanja
		11.	dobar odnos čovjeka i životinje
		12.	pozitivno emotivno stanje

Dok je u prošlosti procjena dobrobiti životinja bila usredotočena na pokazatelje umanjenih uvjeta dobrobiti, posljednjih godina je interes stavljen na indikatore dobrobiti, posebice pozitivnih emocija (KNIERIM i sur., 2001.; DÉSIRÉ i sur., 2002.) te obzirom

da je za procjenu dobrobiti jedan od ciljeva procjena mentalnog stanja životinja, čini se da je važno uzeti u obzir, kako pozitivne osjećaje tako i resurse za koja životinja pokazuje motivaciju (YEATES i MAIN, 2008.).

RUSHEN i sur. (2012.) navode da se u cilju procjene dobrobiti većina studija bazira na promjeni ponašanja svojstvenog vrsti. Usprkos širokoj primjeni procjene ponašanja kao pokazatelja dobrobiti NEWBERRY (1995.) i BOISSY i sur. (2007.) razmatraju da li je abnormalno ponašanje dobar kriterij za procjenu dobrobiti životinja.

3. OBRAZLOŽENJE TEME

Junad držana u intenzivnim uvjetima tova izložena je različitim stresnim situacijama. Uzroci tomu su uzgojno tehnološka rješenja kombinirana s postupcima hranjenja, čišćenja, timarenja te drugim oblicima upravljanja tovom. Nije nepoznato da junad na navedene stresne situacije reagira poremećajem zdravlja i slabijim prirastom, te promjenom ponašanja i narušenom dobrobiti. Dvije potonje reakcije odnedavno su senzibilizirale javnost tako da je briga o ponašanju i dobrobiti tovljačima junadi postala obvezujuća.

Većina do sada provedenih istraživanja utjecaja obogaćenja okoliša na ponašanje životinja uglavnom su se odnosila na laboratorijske i divlje životinje u zatočeništvu, dok su od domaćih životinja najvećom mjerom bile zastupljene prvenstveno svinje i u nešto manjoj mjeri kokoši nesilice, obzirom da za te dvije vrste postoje obvezujuće odredbe osiguravanja obogaćenja okoliša, određene zakonodavstvom Europske unije. Istraživanja utjecaja obogaćenja okoliša na ponašanje i dobrobit drugih vrsta životinja, uključujući goveda držana u intenzivnim uvjetima proizvodnje, manje su zastupljena u dostupnoj literaturi.

Zbog toga se ovim istraživanjem htjelo utvrditi u kojoj mjeri način držanja u uvjetima obogaćenog okoliša i u uvjetima različite gustoće naseljenosti utječe na razinu poremećaja u ponašanju i stanje dobrobiti, koristeći metode kojima se životinje neće izlagati dodatnom stresu.

Predloženo istraživanje provedeno je na farmi za tov junadi praćenjem dvije kontrolne skupine junadi, različitih gustoća naseljenosti, držane na punom podu bez obogaćenog okoliša, i dvije pokusne skupine junadi, različitih gustoća naseljenosti, držane na punom podu uz obogaćen okoliš.

Istraživanje je uključivalo:

a) ocjenu kondicije, klinički status, ponašanje svojstveno vrsti i procjenu dobrobiti,

b) određivanje pokazatelja stresa iz uzoraka sline,

c) procjenu uvjeta smještaja

d) utvrđivanje proizvodnih rezultata.

Rezultati istraživanja moći će sugerirati sadašnjim, a jednako tako i budućim stočarima, izbor sustava držanja u kojem će junad, uz vrsti prikladno ponašanje i dobrobit, ostvariti željene proizvodne rezultate, u skladu s propisanim uvjetima i preporukama te

mogućnosti ostvarenja dodatne zarade osiguravanjem visokih standarda dobrobiti unutar Mjere 14 Programa ruralnog razvoja Republike Hrvatske.

Specifični ciljevi istraživanja bili su:

1) utvrditi učestalost lizanja soli, korištenja četki ugrađenih u odjeljke životinja različitih gustoća držanja, kako bi životinje zadovoljile ponašanje vezano uz nagon za istraživanjem,

2) utvrditi da li obogaćeni okoliš u odjeljcima s različitim gustoćama smještaja utječe na učestalost pojave ozljeda ili bolesti, pojavu stereotipija, pojavu prijateljskih i neprijateljskih oblika ponašanja, čistoću dlake, koncentraciju kortizola u slini kao mjerljivog pokazatelja dobrobiti i proizvodnost.

Istraživanje je testiralo slijedeće hipoteze:

1) obogaćeni okoliš umanjiti će tijekom tova pojavu i učestalost stereotipnih i agresivnih ponašanja junadi u tovu,

2) pojava ozljeda i bolesti biti će niža u junadi držanih u odjeljku s manjom gustoćom i s obogaćenim okolišem nego u junadi držanih u odjeljku s većom gustoćom i istim obogaćenjem odnosno u odjeljku bez obogaćenja okoliša,

3) proizvodnja će biti veća kod junadi uzgojene u uvjetima obogaćenog okoliša ali i obzirom na gustoću smještaja, odnosno, kod junadi koja ima na raspolaganju veću površinu,

4) junad držana u uvjetima obogaćenog okoliša imati će nižu koncentraciju kortizola u slini u usporedbi s onima držanim bez obogaćenja,

5) junad držana u uvjetima u kojima na raspolaganju ima veću površinu imati će nižu koncentraciju kortizola u slini u usporedbi s onima držanim na manjoj površini.

4. MATERIJAL I METODE

4.1. Materijal

Predloženo istraživanje odobrilo je Povjerenstvo za etiku u veterinarstvu Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

4.1.1. Opis istraživanog objekta

Istraživanje je provedeno na farmi za tov junadi, u središnjem dijelu Hrvatske. Na farmi se u jednom turnusu utovi 3500 junadi prosječne ulazne tjelesne mase od 250 do 270 kg, izlazne tjelesne mase + 450 kg junice i + 520 kg bikovi. Toliko grla smješteno je u 10 poluzatvorenih objekata, pri čemu se sva drže na nasteljenom, punom podu, nagiba 2% (slika 1). Svaki odjeljak dnevno stelji se slamom, u količini od 3 do 4 kg po junetu, ovisno o godišnjem dobu (slike 2 i 3). Veličina četiri odjeljka u kojima se obavljalo istraživanje iznosila je 5,20 x 12 m, što predstavlja 62,40 m^2 prostora. Svaki odjeljak ima dvije automatske pojilice te valove za hranjenje u dužini 12 metara.



Slika 1. Poluzatvoreni objekt s odjeljcima za smještaj junadi u tovu (vlastita snimka)





Slike 2. i 3. Nasteljeni odjeljci za tov junadi (vlastita snimka)

4.1.2. Tehnologija smještaja i držanja junadi u tovu, pokusna i kontrolna skupina

U istraživanju je ukupno bilo 66 junadi, miješanih pasmina, ujednačene starosti. Dvije, kontrolne, skupine junadi držane su na punom podu, bez obogaćenog okoliša. U jednoj skupini (velika gustoća naseljenosti, bez obogaćenja - VGBO) bilo je 19 jedinki (3,3 m^2/jedinki), a u drugoj (mala gustoća naseljenosti, bez obogaćenja - MGBO) 14 jedinki (4,5 m^2/jedinki). Dvije, pokusne, skupine držane su na punom podu, u uvjetima obogaćenog okoliša. Prva skupina (velika gustoća naseljenosti, s obogaćenjem - VGO) od 19 jedinki (3,3 m^2/jedinki) i druga (mala gustoća naseljenosti, s obogaćenjem - MGO)

od 14 jedinki (4,5 m^2/jedinki) držana je na punom podu uz okoliš obogaćen dodavanjem blokova soli i mehaničkih četki za njegu. Istraživanje je trajalo od ulaska junadi u tov, nakon početnog perioda aklimatizacije, pa do završetka tova, ukupno četiri mjeseca, koliko junad boravi na farmi, budući se na njoj odvija završni tov. Hranidba junadi bila je *ad libitum*, po sastavu: super koncentrat (8,61%), soda bikarbona (0,05%), slama (1,59%), zelena silaža (45,11%), šrot (29,19%) i repini rezanci (15,92%).

Za obogaćenje okoliša tijekom istraživanja koristili su se:

- blokovi soli stavljeni neposredno uz hranilice, odnosno u njih (slika 4)
- mehaničke četke za njegu, postavljene na bočne zidove odjeljaka za držanje životinja na način koji je omogućio češanje grebena i bočnih strana tijela životinja (slike 5, 6 i 7).



Slika 4. Blokovi soli postavljeni u valov (vlastita snimka)







Slike 5., 6. i 7. Ugrađena mehanička četka za njegu (vlastita snimka)

4.2. Metode

Mjerenja mikroklime, te procjena dobrobiti junadi obavljali su se jednom tjedno tijekom razdoblja tova. Ponašanje junadi promatralo se izravno tijekom jednog sata, nakon jutarnje raspodjele hrane. Istovremeno je utvrđeno korištenje materijala za obogaćivanje okoliša. Dobrobit junadi procjenjivala se prema Protokolu za procjenu dobrobiti goveda (Welfare Quality®, 2009.).

Uzorci sline prvi puta su uzeti 21. dan nakon ulaska u tov, zbog perioda aklimatizacije te nakon toga u dvotjednim razmacima do završetka tova. Uzorkovanje se provodilo nakon jutarnje raspodjele hrane. Ukupno se uzorkovalo 160 uzoraka sline iz pokusnih skupina te 160 uzoraka iz kontrolnih skupina.

Prema tehnološki predviđenim postupcima junad se vagala pri ulazu na farmu te pri utovaru, prilikom izlaska s farme.

4.2.1. Analiza kvalitete mikroklime

Tijekom istraživanja u tjednim vremenskim razmacima, mjerena je temperatura, relativna vlaga i brzina strujanja zraka, potom osvijetljenost, te koncentracija ugljikovog dioksida i amonijaka. Temperatura (t°C), relativna vlaga (rv%) i brzina strujanja zraka (w m/sec) mjereni su prenosivim uređajima TESTO (Testo, Njemačka). Koncentracija ugljikovog dioksida (CO_2 vol%) i amonijaka (NH_3 ppm) određeni su pomoću uređaja Dräger Multiwarn II (Dräger, Njemačka).

4.2.2. Procjena dobrobiti junadi u tovu

Prema Protokolu za procjenu dobrobiti goveda (Welfare Quality®, 2009.), prikupljali su se sljedeći pokazatelji: izražavanje agresivnih i prijateljskih ponašanja te stereotipija, odnos čovjek - životinja, vrijeme provedeno u ležanju i preživanju, klinički status (proljev, poremećaji disanja, bezdlačni dijelovi na tijelu i ekstremitetima, nalaz lezija, oteklina i drugih stanja kože, iscjedak iz nozdrva i očiju), stanje kondicije. Razina stresa određivana je mjerenjem koncentracije kortizola u slini.

Različiti pokazatelji koji su se procjenjivali većinom su bodovani unutar skale 0 - 2, odnosno 0 su bodovani uvjeti koji osiguravaju odgovarajuću dobrobit, s 1 u slučajevima kada postoje neki kompromisi, odnosno dobrobit nije u potpunosti zadovoljavajuća i s 2 kada je dobrobit slaba ili nezadovoljavajuća. Nadalje, pri procjenjivanju pojedinih pokazatelja koristile su se oznake: 0/2, 0/3, DA/NE, te mjerne jedinice kao što su cm^2 ili m^2.

4.2.2.1. Procjena ponašanja

Izražavanje agresivnog i prijateljskog ponašanja istraživano je izravnim promatranjem junadi tijekom 1 sata, jednom tjedno, nakon jutarnje raspodjele hrane.

Agresivno ponašanje

Pojava agresivnog ponašanja bilježena je brojanjem učestalosti određenog obrasca ponašanja.

Pokazatelji agresivnog ponašanja:

- udaranje glavom – životinja snažnim pokretima udara, gura, odnosno bode drugu životinju frontalnim dijelom glave, rogovima ili bazom roga, ali napadnuta životinja joj ne prepušta svoje trenutno mjesto;

- tjeranje druge jedinke da se pomakne s mjesta na kojem stoji - životinja snažnim pokretima udara, gura, odnosno bode drugu životinju frontalnim dijelom glave, rogovima, bazom rogova ili drugim dijelovima tijela, pri čemu joj napadnuta životinja prepušta svoje trenutno mjesto (pomiče se s mjesta za barem polovicu dužine, odnosno širinu tijela); tjeranje je uključivalo i proguravanje, što podrazumijeva da se životinja utisne između druge dvije životinje ili između druge životinje i opreme u odjeljku (npr. ograda, valov), pri čemu se druga životinja(e) pomiče s trenutnog mjesta. Ako je nakon pomicanja jedne životinje, i životinja do nje napustila svoje mjesto, ali bez opisanog fizičkog kontakta, takvo se ponašanje nije smatralo tjeranjem;

- naganjanje - životinja ubrzano slijedi ili trči za drugom životinjom, katkad uz istodobne prijetnje glavom; ono uvijek uključuje prethodni fizički kontakt između dvije životinje; ako je naganjanje bilo dio borbe, tada se nije uzelo u obzir;

- borba - dvije se životinje međusobno snažno guraju glavama **(**frontalnim dijelom, bazom rogova i/ili rogovima), uz „zakopavanje“ na mjestu; pod novom borbom podrazumijevalo se da su se iste životinje ponovno počele gurati glavama nakon što je prošlo više od 10 sekundi od prethodne borbe ili da se jedna od tih životinja borila s nekom drugom životinjom;

- tjeranje druge jedinke da se podigne s mjesta na kojem leži - životinja snažnim udarcima i guranjem prisiljava drugu životinju koja leži da ustane.

Prijateljsko ponašanje

Pojava prijateljskog ponašanja bilježena je brojanjem učestalosti određenog obrasca ponašanja.

Pokazatelji prijateljskog ponašanja:

- **lizanje** kojim se pokazuje bliskost, a sudionici ga iskazuju dodirom druge jedinke jezikom bilo kojeg dijela tijela osim analnog djela ili prepucija. Kada se lizanje prekine te ponovo započne nakon 10 sekundi takva akcija se bilježi kao nova radnja. Kao nova radnja se također bilježi i kada životinja koja liže drugu jedinku pokaže

interes za drugo mjesto na tijelu iste jedinke koja je bila predmetom prethodnog iskazivanja ovog ponašanja, te kada postoji obrnuto iskazivanje odnosno lizana jedinka počne lizati jedinku koja je prethodno nju lizala.

- **trljanje tijela** druge jedinke čeonim djelom, bez elemenata agresivnog ponašanja. Kao nova radnja bilježi se ovakvo ponašanje ukoliko ono ponovo započne nakon prestanka od 10 sekundi ili ukoliko dođe do promjene partnera.

Jedna životinja mogla je više puta biti zabilježena u izražavanju istog ili različitih oblika agresivnog ili prijateljskog ponašanja. Istraživanje je svaki put obavljala ista, iskusna osoba.

Rezultati su izraženi po skupini junadi, i to kao učestalost izražavanja pojedinih oblika agresivnog i prijateljskog ponašanja u tjednim intervalima, te kao zbroj utvrđenih vrijednosti svih istraživanih oblika ponašanja tijekom cjelokupnog razdoblja tova.

4.2.2.2. Odnos čovjek – životinja

Test izbjegavanja dodira prema Protokolu za procjenu dobrobiti goveda (Welfare Quality®, 2009.), proveden je na tovnim govedima, individualno i na nivou stada. Individualno bodovanje se bilježilo u rasponu od 0 do 3 boda, pri čemu 0 označava da procjenitelj može dotaknuti životinju, 1 - može joj prići na udaljenost manju od 50 cm, 2 - može prići na udaljenost 50 - 100 cm od životinje i 3 - ne može joj prići bliže od 100 cm. Nakon navedenog obavljala se klasifikacija na nivou stada, a iskazana je brojem životinja koje su dopuštale da ih se dotakne, onih kojima se moglo prići na udaljenost manju od 50 cm, zatim onih kojima se moglo prići na udaljenost 50 - 100 cm i onih kojima se nije moglo prići bliže od 100 cm.

Za sami postupak je važno da on započinje na udaljenosti od 3 m od nasumično odabrane životinje koja se procjenjuje, pri čemu osoba koja procjenjuje po mogućnosti stoji nasuprot glave životinje, a ukoliko je prostor manji od 3 metra potrebno je životinji prilaziti pod kutom od 45° s početnom udaljenošću 3,5 m. Važno je da životinja jasno vidi da joj se osoba s ispruženom rukom polako približava dok joj ne dotakne njušku.

4.2.2.3. Stanje kondicije

Procjena kondicije obavljala se vizualnim pregledom juneta stojeći iza njega te promatrajući područje korijena repa i kralježnice, te stojeći bočno od tijela životinje pri čemu se promatraju slabine.

Tablica 2. Četiri kriterija bodovanja kondicije životinje

Regija tijela	Znakovi jake mršavosti (premršave životinje)
Korijen repa	Izraženo udubljenje oko korijena repa
Slabine	Vidljivo ulegnuće između trtice i kuka
Kralježnica	Istaknuti krajevi processusa transfersalisa
Opće stanje	Vidljivi su korijen repa, tuber coxae, kralježnica i rebra

Tablica 3. Ocjena utvrđenog stanja kondicije životinje

Ocjena	Utvrđeno stanje životinje
„0“	Zadovoljavajuća tjelesna konstitucija, a pritom mogu najviše dvije regije tijela biti klasificirane kao premršave
„2“	Vrlo mršave životinje (izrazito slaba tjelesna konstitucija pri čemu su najmanje tri regije tijela klasificirane kao premršave)

4.2.2.4. Procjena smještaja

Mogućnost kretanja procijenjena je na osnovi rezultata izmjere dužine i širine odjeljka i broja životinja koje su u njemu smještene. Prilikom procjene uvjeta smještaja radila se i procjena čistoće tijela životinja, s udaljenosti od 2 m od životinje. Pritom se gledala samo jedna strana tijela i to donji dio trbuha najviše dostupan pogledu ne uključujući glavu, vrat i noge ispod karpalnih i tarzalnih zglobova. Kriterij za procjenu čistoće životinje je stupanj uprljanosti dijelova tijela prekrivenih prljavštinom i plakovima.

Tablica 4. Ocjena utvrđenog stanja uvjeta smještaja

Ocjena	Utvrđeno stanje
„0“	Manje od 25% tijela životinje koja se promatra prekriveno je plakovima ili je manje od 50% njezina tijela prljavo
„2“	Više od 25% tijela životinje koja se promatra prekriveno je plakovima ili je više od 50% njezina tijela prljavo

4.2.2.5. Procjena kliničkog statusa

Zdravstveno stanje promatranih životinja procjenjivano je uzimajući u obzir:

a) Izostanak ozljeda

Junad je pregledavane na hromosti odnosno iskazivanje abnormalnih pokreta pri kretanju do kojih dolazi uslijed smanjene mogućnosti normalnog korištenja jednog ili više udova te je hromost procjenjivana promatranjem juneta u kretanju i stajanju.

Indikatori hromosti kod junadi koja se kreće obuhvaćali su:

- izbjegavanje oslanjanja na nogu, i
- nejednaki temporalni ritam udaraca nogom prilikom koračanja do kojeg dolazi uslijed različitog vremena u kojem se opterećuje svaka od četiriju nogu.

Indikatori hromosti kod junadi koja stoji obuhvaćali su:

- odmaranje jedne noge ili znakove smanjenog oslanjanja na nogu pa sve do potpunog izbjegavanja oslanjanja na nju,
- učestalo prebacivanjem težine mijenjanjem položaja s noge na nogu, ili
- ponavljajuće pokrete iste noge te stajanjem u položaju na rubu iskoraka.

Tablica 5. Procjena hromosti na nivou jedinke

Ocjena	Utvrđeno stanje
„0“ – nema znakova hromosti	Životinja ne pokazuje niti jedan od navedenih znakova hromasti bilo prilikom kretanja ili prilikom stajanja
„2“ – postoje znakovi hromosti	Životinja pokazuje barem jedan od indikatora hromosti bilo prilikom kretanja ili prilikom stajanja

b) Promjene na koži

Promjene na koži definirane su kao:

- bezdlačna područja
- lezije
- otekline

Procjena promjena na koži provođena je promatranjem jedne bočne strane tijela goveda s time da su se brojale samo promjene veličine minimalnog opsega od 2 i više cm.

Kod bezdlačnih područja bilježena su samo ona na kojima:

- koža nije oštećena
- je vidljivo opsežno prorjeđivanje krzna uzrokovano parazitima
- su vidljive moguće hiperkeratoze

Kao lezije i otekline bilježena su slijedeća oštećenja kože:

- kraste ili rane
- dermatitisi uzrokovani ektoparazitima
- lezije na ušima uzrokovane razderotinama od ušnih markica

Postupak utvrđivanja promjena na koži provodio se s udaljenosti ne veće od 2 m od goveda i pritom su promatrane tri regije tijela:

- stražnja noga
- prednja noga i
- trup s glavom

Navedene tri regije tijela pregledavane su od stražnjeg dijela tijela prema naprijed, bez da se gledala donja strana trbuha i unutarnja strana nogu promatrane strane tijela, ali su istodobno promatrane unutarnje strane nasuprotne prednje i stražnje noge promatranog goveda.

Procjena promjena na koži obavljala se na način da ukoliko se utvrdi više od 20 promjena na koži bilo koje od prethodno navedenih kategorija takovo stanje dobiva oznaku „> 20“. Također se oznaka „> 20“ dodjeljuje zahvaćenim područjima koja su najmanje veličine dlana.

Ukoliko na istom području postoji više različitih kategorija promjena npr.: otečenje i lezija na jednom od zglobova noge, ili različite promjene graniče ili se preklapaju jedna uz/s drugom npr. okruglo bezdlačno područje s lezijom u svom centru, sve se one broje kao zasebne. Na nivou jedinke u obzir se uzimao broj bezdlačnih područja i broj lezija / oteklina.

c) Odsustvo znakova bolesti

Prilikom procjene odsustva znakova bolesti bilježena je:

- pojava kašlja
- pojava iscjetka iz nozdrva
- pojava iscjetka iz očiju
- pojava otežanog disanja

- pojava proljeva
- mortalitet

Za pojavu kašlja bilježeno je koliko se puta unutar promatranog odjeljka čuo kašalj. Rezultati procjene odsustva bolesti na nivou skupine izražavaju se srednjim brojem izračuna broja zabilježenog zvuka kašljanja po životinji tijekom 15 minutnog isječka vremena.

Prilikom utvrđivanja postojanja iscjetka iz nozdrva bilježen je nalaz prozirnog, rijetkog i žuto-zelenog iscjetka gusto ljepljive konzistencije.

Tablica 6. Procjena pojave iscjetka iz nozdrva na nivou jedinke

Ocjena	Utvrđeno stanje
„0“	Bez vidljivih znakova iscjetka iz nozdrva
„2“	Postojanje vidljivih znakova iscjetka iz nozdrva

Iscjedak iz očiju definiran je kao vidljivi suhi ili vlažni trag curenja sekreta iz očiju dužine barem 3 cm.

Tablica 7. Procjena pojave iscjetka iz očiju na nivou jedinke

Ocjena	Utvrđeno stanje
„0“	Bez vidljivih znakova iscjetka iz očiju
„2“	Postojanje vidljivih znakova iscjetka iz oka

Prilikom procjene znakova otežanog disanja promatrani su znakovi dubokog otežanog disanja koji podrazumijeva izražen rad mišića trupa obično praćen čujnim i izraženim zvukovima, a frekvencija disanja može biti lagano povišena.

Tablica 8. Procjena pojave otežanog disanja na nivou jedinke

Ocjena	Utvrđeno stanje
„0“	Bez znakova otežanog disanja
„2“	Postojanje znakova otežanog disanja

Znakovi proljeva procjenjivani su i bodovani utvrđivanjem broja goveda koje imaju ostatke vodenastog fecesa ispod korijena repa, a njihova veličina odgovara najmanje veličini dlana.

Tablica 9. Procjena pojave proljeva na nivou jedinke

Ocjena	Utvrđeno stanje
„0“	Bez vidljivih znakova proljeva
„2“	Postojanje vidljivih znakova proljeva

Nadam rumena vidljiv je kao karakteristično izbočenje između kosti kuka i kostiju rebara na lijevoj strani tijela goveda.

4.2.2.6. Korištenje materijala za obogaćivanje okoliša

Istovremeno s procjenom svih navedenih pokazatelja praćena je učestalost korištenja mehaničke četke za njegu i blokova soli postavljenih u valove brojanjem četkanja i lizanja soli.

4.2.2.7. Procjena stresa

Uzorci sline analizirani na sadržaj kortizola uzimali su se od 10 jedinki po svakoj skupini, dva puta mjesečno, ukupno osam puta, neposredno nakon jutarnjeg hranjenja. Ukupno je pretraženo 320 uzoraka sline.

Postupak uzimanja relativno je jednostavan, trajao je nekoliko minuta i za samu životinju je bio gotovo neinvanzivan. Životinje su se bez pretjerane sile uvodile u stojnicu unutar odjeljka te cijelo vrijeme bile okružene ostalim pripadnicima iste skupine s kojima dijele odjeljak, a potom se u bukalni dio usne šupljine izdvojene jedinke umetnula spužvica veličine 2,5 x 5 x 2,5 cm kroz koju je bio provučen deblji kirurški konac koji je onemogućavao da životinja proguta spužvicu i omogućavao lakše izvlačenje iste. Po izvlačenju spužvice slina se kroz sterilnu brizgalicu istisnula u epruvetu. Uzorci sline obrađeni su predanalitičkim postupcima centrifugiranjem i pohranjeni na -20 °C do analize imunokemijskim metodama.

4.2.2.7.1. ELISA test za određivanje kortizola kod goveda

Princip testa sastoji se u kompetitivnom vezanju kortizola iz uzorka i kortizola iz standarda na limitirana mjesta vezanja koja se nalaze na antitjelima imobiliziranim na mikrotitarsku pločicu, pri čemu antigen iz uzorka predstavlja neobilježenu frakciju, a antigen iz standarda obilježenu. Nakon ispiranja nevezanog antigena, koncentracija obilježenog antigena obrnuto je proporcionalna koncentraciji neobilježenog antigena koji se mjeri u uzorku. Iz standardne krivulje koja je dobivena mjerenjem kortizola u 6 standardnih uzoraka i slijepe probe u duplikatu očitavaju se dobivene koncentracije u uzorku. Apsorbancija je mjerena na 450 nm upotrebom ELISA čitača mikrotitarrskih pločica (BioTek Instruments, Vermont, USA).

Postupak

Nakon odleđivanja uzoraka, oni su još jednom centrifugirani na 1200 g tijekom 5 minuta radi uklanjanja potencijalnih ostataka staničnih struktura. Standardne otopine s poznatim koncentracijama pripremljene su u točno određenim volumenima diluenta, nakon čega je 25 µl standarda u duplikatu i uzoraka naneseno na mikrotitarsku pločicu. Nakon rekonstituiranja konjugata enzima, 100 µl je dodano svakoj poziciji za mjerenje, te izvršena inkubacija u trajanju 1 sat na temperaturi 37°C. Reakcija je prekinuta ispiranjem, nakon kojeg je 100 µl TMB obojenog reagensa dodano u svaki uzorak, uključujući slijepu probu, standarde i uzorke sline, te inkubirano slijedećih 20 minuta. Na kraju, nakon dodatka 50 µl reagensa za zaustavljanje reakcije, apsorbancija je očitana na 450 nm.

Kalkulacija rezultata

Izračunate su srednje vrijednosti mjerenja za referentne otopine, kontrolne uzorke, i uzorke sline, od kojih je oduzeta apsorbancija slijepe probe. Izračunat je omjer vrijednosti upotrebom nultog standarda i koncentracije koje su određene s dobivene standardne krivulje, pri čemu je 1.0 ng/ml predstavljao minimum osjetljivosti metode.

4.3. Statistička obrada rezultata

Statistička obrada i analiza podataka provedena je pomoću statističkog programa STATISTICA 6.1 StatSoft inc., USA, 1983. - 2003. Uzorak je opisan deskriptivnom statistikom i frekvencijskim tablicama.

Testiranje vrijednosti mikroklimatskih pokazatelja između mjeseci tova testirano je analizom varijance (ANOVA) i LSD testom u okviru analize varijance.

Statistička razlika ponašanja junadi u tovu, odnosa čovjeka i životinje, zdravstveni status, stanje kondicije, čistoće te ležanja i preživanja između pokusnih i kontrolnih skupina, te između male i velike gustoće naseljenosti testirano je hi-kvadrat testom i Fisher egzaktnim testom.

Statistička razlika između korištenog materijala za obogaćivanje testirana je Mann-Whitney U testom i Kruskal-Wallis ANOVA testom.

Testiranje statističke razlike između skupina MGBO, VGBO, MGO i VGO, te između mjeseci tova u odnosu na promatrane pokazatelje testirana je Kruskal-Wallis ANOVA testom.

Testiranje statističke razlike koncentracije kortizola između skupina MGBO, VGBO, MGO, VGO i mjeseci tova testirana je faktorskom analizom varijance (Factorial ANOVA) i LSD testom u okviru analize varijance.

Korelacije između svih pokazatelja određene su Spearman rang koeficijentima korelacije (Spearman Rank Order Correlations).

Rezultati dobiveni statističkom obradom prikazani su grafički i numerički (tablično). Statističko testiranje provedeno je na razini značajnosti od 95 % ($p<0,05$).

5. REZULTATI

5.1. Mikroklimatski pokazatelji

Tablica 10. Mikroklimatski pokazatelji tijekom četiri mjeseca tova

			Pokazatelj				
			Temperatura zraka (°C)	Relativna vlaga zraka (%)	Brzina strujanja zraka (m/s)	Ugljikov dioksid (vol.%)	Amonijak (ppm)
Mjesec tova	Prvi	arit. sred.	14,48	66,82	7,69	8,10	2,69
		std. dev.	1,35	4,39	27,20	2,51	15,94
		min.	11,70	60,40	0,02	5,00	0,08
		maks.	17,20	75,10	103,00	14,00	101,00
	Drugi	arit. sred.	16,70	64,05	0,03	7,30	0,13
		std. dev.	3,70	4,37	0,01	1,99	0,13
		min.	12,50	53,90	0,02	5,00	0,08
		maks.	23,50	71,70	0,07	14,00	0,90
	Treći	arit. sred.	13,26	63,18	2,64	7,23	2,65
		std. dev.	0,63	2,85	16,44	1,92	16,11
		min.	12,30	59,20	0,02	4,00	0,07
		maks.	14,70	71,80	104,00	12,00	102,00
	Četvrti	arit. sred.	12,48	66,53	0,03	7,95	2,68
		std. dev.	1,16	6,15	0,01	2,23	16,27
		min.	9,70	61,20	0,02	4,00	0,07
		maks.	14,30	101,00	0,06	13,00	103,00
Cijelo razdoblje tova		arit. sred.	14,23	65,15	2,60	7,64	2,04
		std. dev.	2,60	4,81	16,05	2,19	13,86
		min.	9,70	53,90	0,02	4,00	0,07
		maks.	23,50	101,00	104,00	14,00	103,00

Izmjerene vrijednosti temperature zraka, relativne vlage zraka, brzine strujanja zraka, koncentracije ugljikovog dioksida i amonijaka bile su tijekom četiri mjeseca tova unutar tehnologijom predviđenih raspona. Srednja vrijednost temperature zraka tijekom cijelog razdoblja tova iznosila je 14,23 °C, srednja vrijednost relativne vlage zraka 65,15%, brzine strujanja zraka 2,60 m/s, ugljikovog dioksida 7,64 vol% te amonijaka 2,04 ppm (tablica 10).

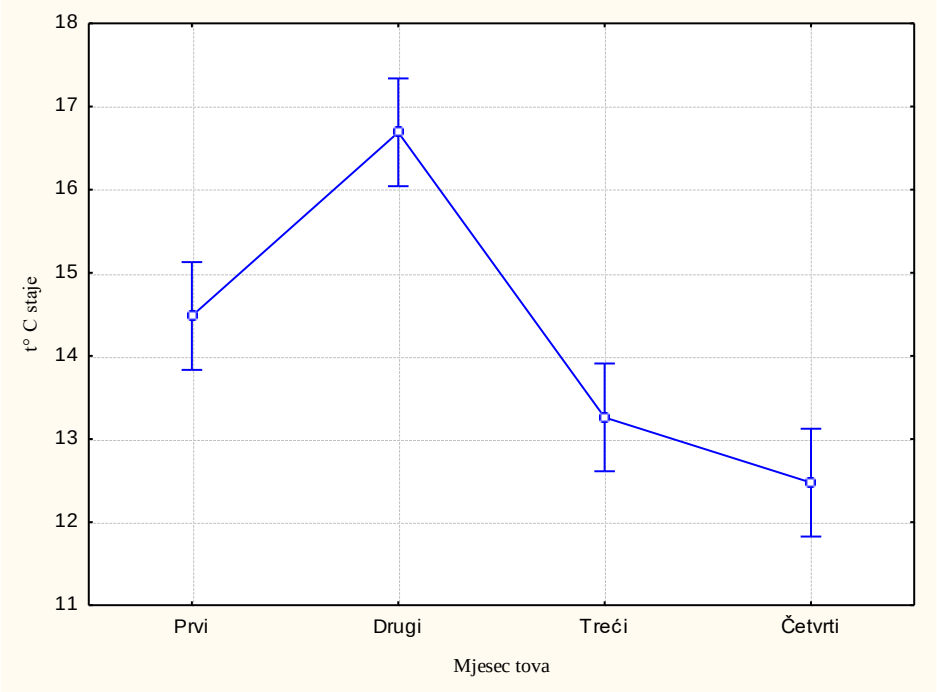
.

Tablica 11. Usporedba kretanja vrijednosti mikroklimatskih pokazatelja u objektu tijekom četiri mjeseca tova

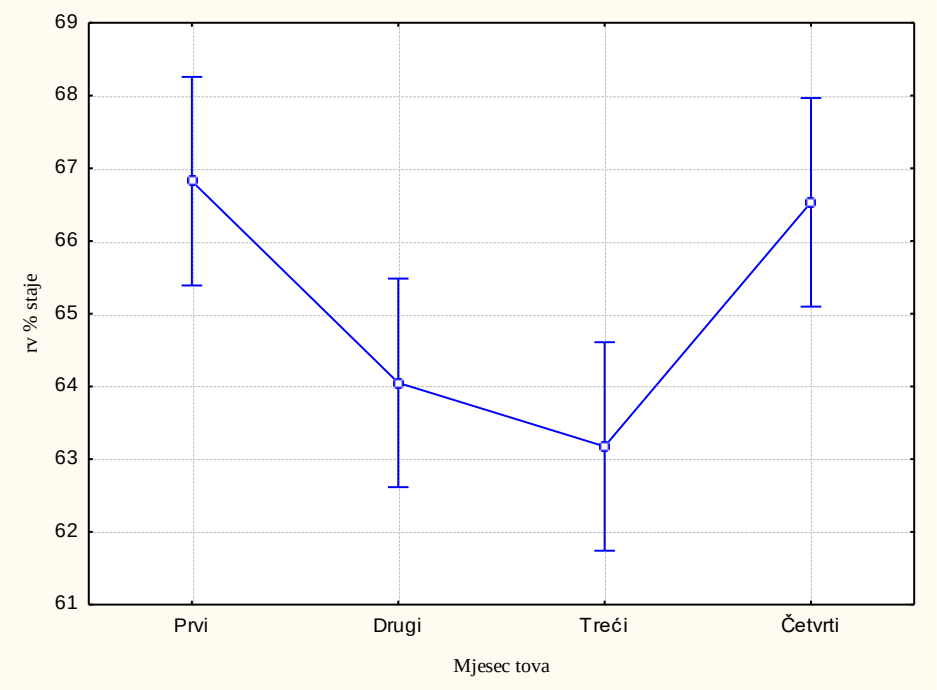
Mjesec tova	t° C staje	rv % staje	w m/s staje	CO_2 staje	NH_3 staje
Prvi vs Drugi	<0,001	0,008	0,033	0,413	0,102
Prvi vs Treći	0,009	0,001	0,157	0,990	0,074
Prvi vs Četvrti	<0,001	0,778	0,033	0,997	0,758
Drugi vs Treći	<0,001	0,395	0,465	0,420	0,878
Drugi vs Četvrti	<0,001	0,017	0,999	0,415	0,183
Treći vs Četvrti	0,093	0,001	0,464	0,993	0,138

Crveno su označene statistički značajne razlike (p<0,05).

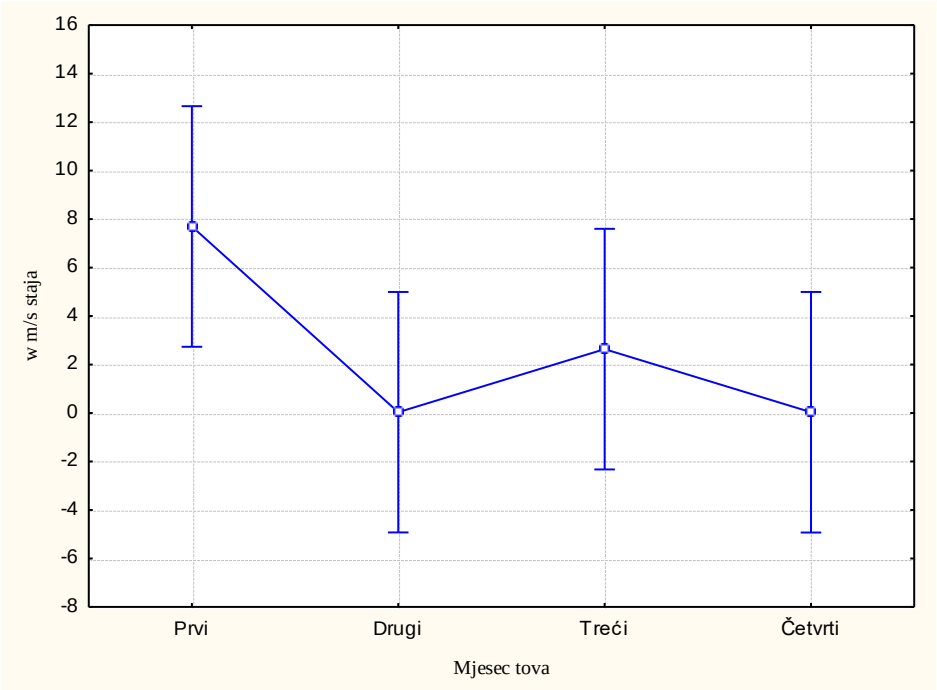
Usporedbom LSD testom utvrđeno je da su se vrijednosti temperature i relativne vlage zraka značajno razlikovale (p<0,05) između gotovo svih mjeseci tova, dok se vrijednosti brzine strujanja zraka, koncentracija ugljikova dioksida, amonijaka u zraku staje u pravilu nisu značajno razlikovale između mjeseci tova (tablica 11, slike 8-12).



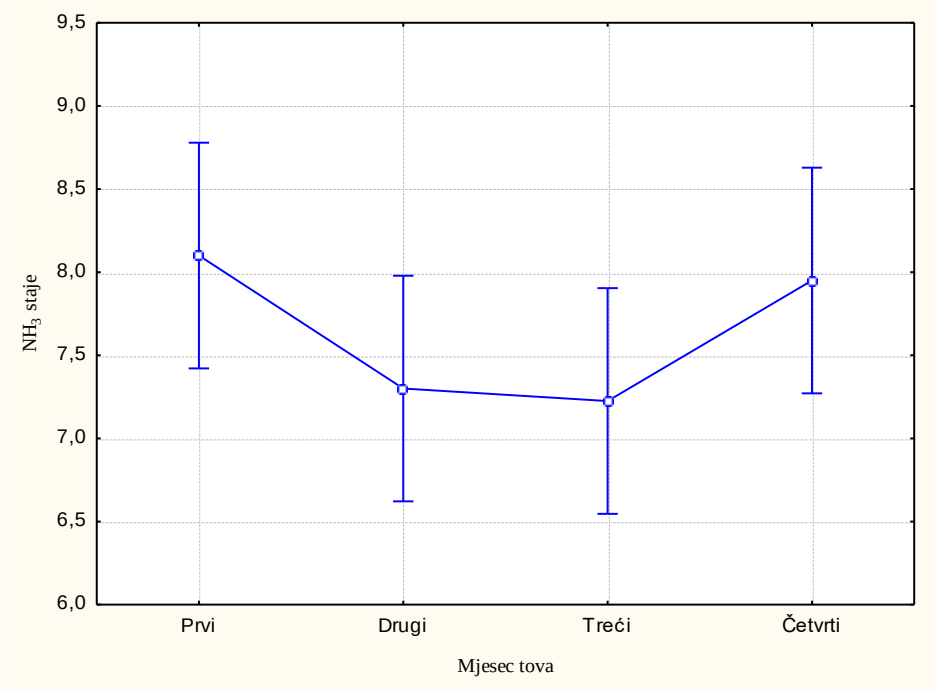
Slika 8. Srednje vrijednosti temperature zraka u objektu tijekom četiri mjeseca tova



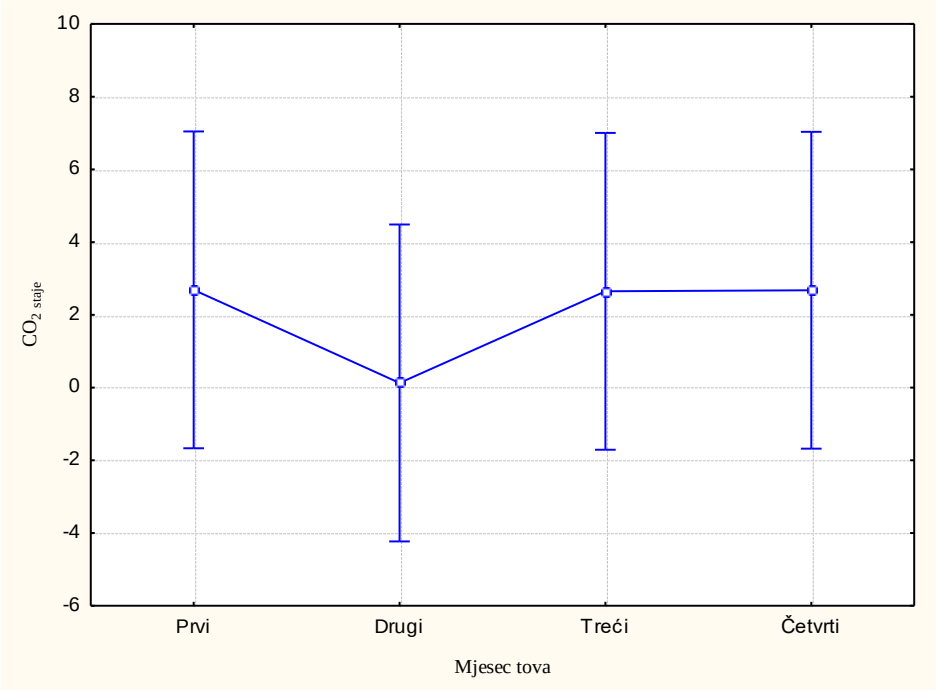
Slika 9. Srednje vrijednosti relativne vlage zraka u objektu tijekom četiri mjeseca tova



Slika 10. Srednje vrijednosti brzine strujanja zraka u objektu tijekom četiri mjeseca tova



Slika 11. Srednje vrijednosti koncentracije ugljikovog dioksida u zraku objekta tijekom četiri mjeseca tova



Slika 12. Srednje vrijednosti koncentracija amonijaka u zraku objekta tijekom četiri mjeseca tova

5.2. Korištenje materijala za obogaćivanje okoliša

Tablica 12. Učestalost korištenja četki i soli kao materijala za obogaćivanje

Tjedan tova	Četka		Sol	
	mala gustoća naseljenosti	velika gustoća naseljenosti	mala gustoća naseljenosti	velika gustoća naseljenosti
1.	5	8	7	7
2.	5	7	5	6
3.	4	5	3	4
4.	6	5	5	5
5.	3	4	4	5
6.	7	6	7	8
7.	4	4	5	5
8.	5	4	5	3
9.	3	3	7	5
10.	4	6	3	4
11.	6	5	4	5
12.	4	9	3	3
13.	2	9	3	5
14.	4	7	4	4
15.	5	6	3	7
16.	5	4	3	2

Tijekom 16 tjedana tova u pokusnoj skupini male gustoće naseljenosti četke su korištene od 2 puta u 13. tjednu do 7 puta u 6. tjednu tova. U istoj skupini sol je lizana od 3 puta, izmjereno u 3., 10., 12., 13., 15., i 16. tjednu do 7 puta izmjereno u 1., 6., i 9. tjednu tova. U pokusnoj skupini velike gustoće naseljenosti četke su korištene od 3 puta izmjereno u 3. tjednu do 9 puta u 12. i 13. tjednu. Sol je lizana od 2 puta u 16. tjednu tova do 8 puta u 6. tjednu tova (tablica 12).

Tablica 13. Učestalost korištenja četki i soli kao materijala za obogaćivanje tijekom četiri mjeseca tova

Mjesec tova	Četka		Sol		p
	mala gustoća naseljenosti	velika gustoća naseljenosti	mala gustoća naseljenosti	velika gustoća naseljenosti	
Prvi	20	25	20	22	0,767
Drugi	19	18	21	21	0,905
Treći	17	23	17	17	0,519
Četvrti	16	26	13	18	0,740
Σ	72	92	71	78	0,506

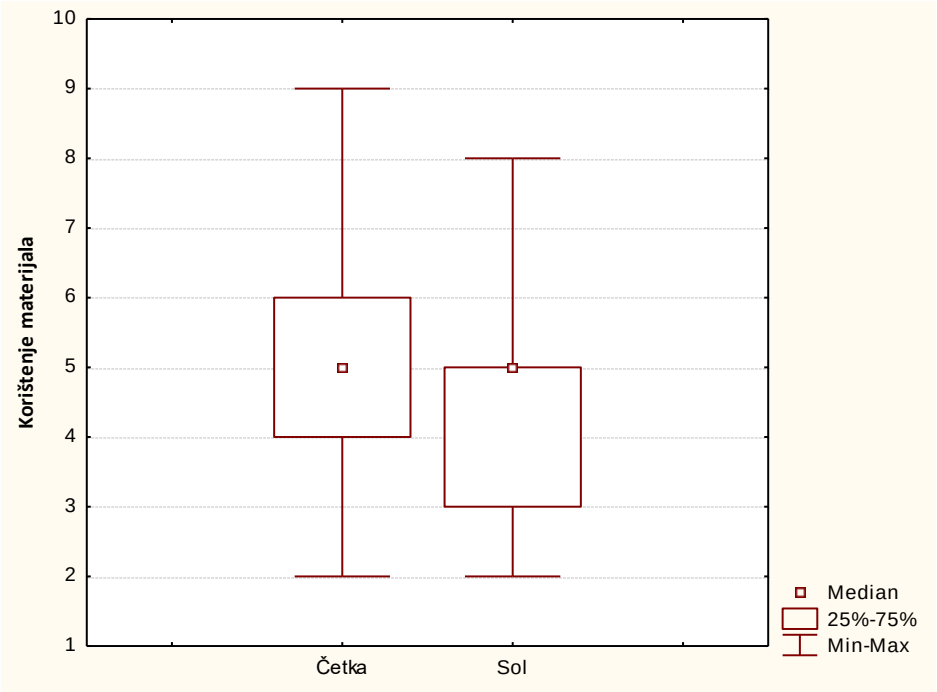
Junad u skupini male gustoće naseljenosti četke je tijekom četiri mjeseca tova koristila 72 puta, a ona u skupini veće gustoće naseljenosti 92 puta. Blokove soli skupina manje gustoće koristila se 71 put, a ona veće gustoće naseljenosti 78 puta. Tijekom četiri mjeseca tova nisu utvrđene značajne razlike između korištenja četki za njegu i blokova soli (tablica 13).

Tablica 14. Usporedba korištenja materijala za obogaćivanje između skupina

Pokazatelj	Z	p
Četka vs sol	1,097	0,272
Mala gustoća s obogaćenjem vs Velika gustoća s obogaćenjem	-1,976	0,048

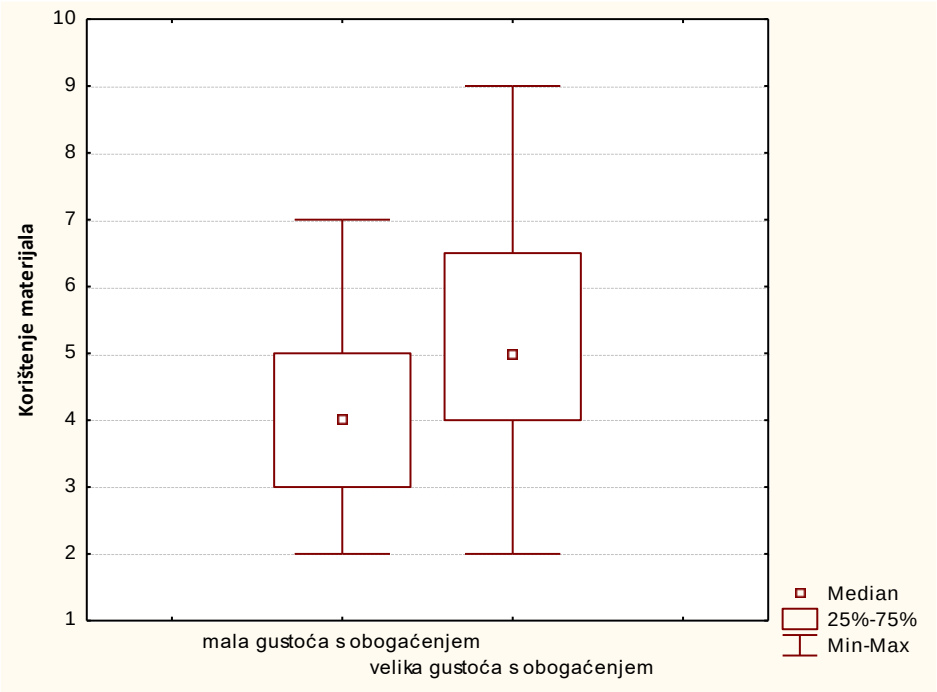
Crveno su označene statistički značajne razlike ($p<0,05$).

Mann-Whitney U testom utvrđena je statistički značajna razlika ($p<0,05$) između skupina manje i veće gustoće naseljenosti u korištenju materijala za obogaćivanje (tablica 14, slika 13, 14).



Slika 13. Učestalost korištenja četki za njegu i soli kao materijala za obogaćivanje okoliša

Između učestalosti korištenja četki za njegu i blokova soli između skupina nisu utvrđene značajne razlike (slika 13).

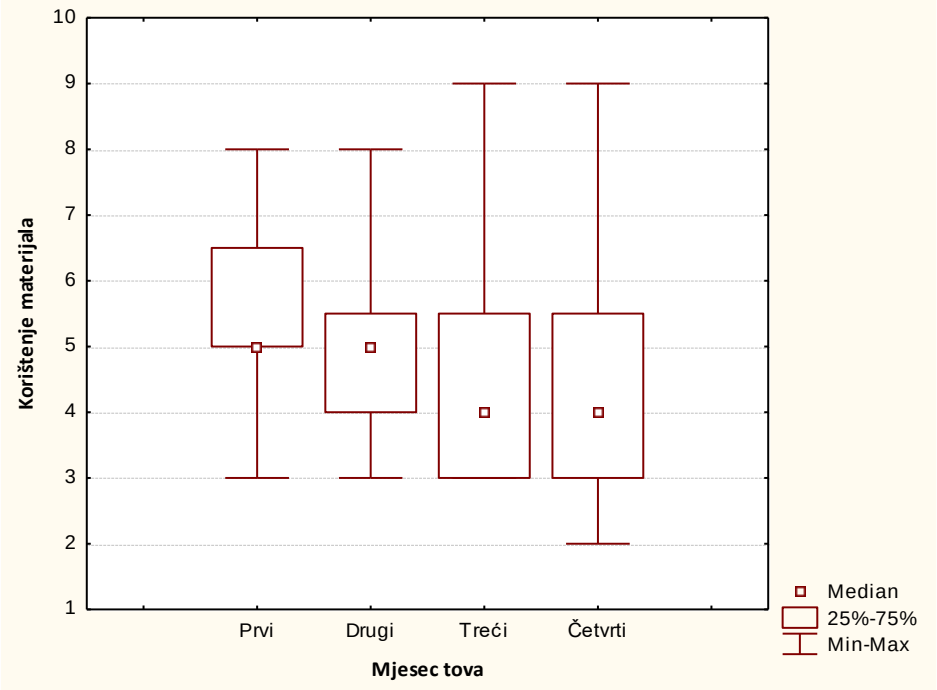


Slika 14. Učestalost korištenja materijala za obogaćivanje okoliša po skupinama junadi

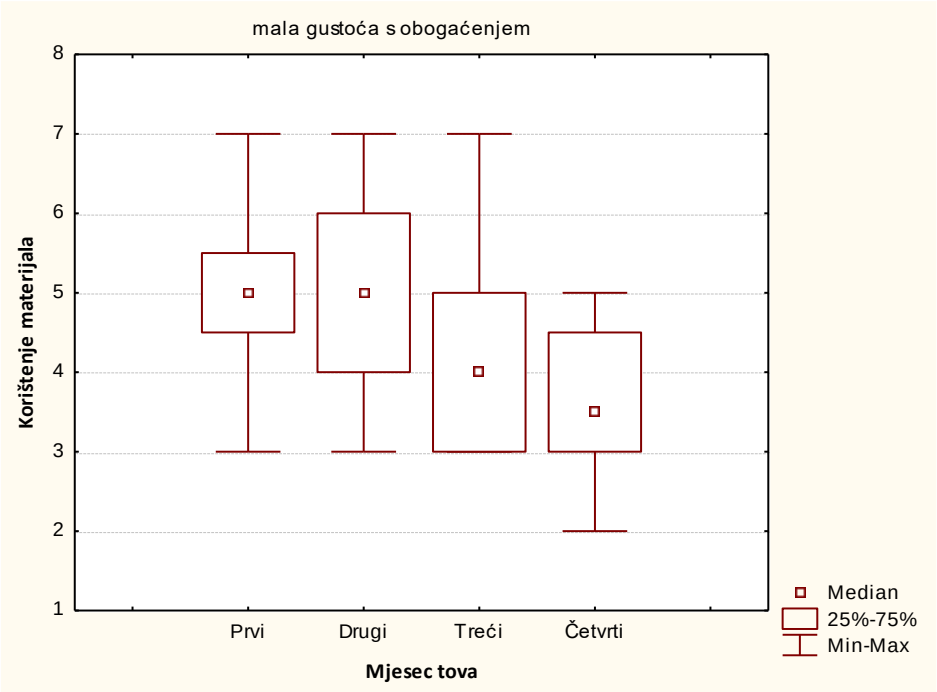
Tablica 15. Usporedba korištenja materijala za obogaćivanje po mjesecima tova

Pokazatelj	H	p
Mjesec tova	4,575	0,206
Mjesec tova - Mala gustoća s obogaćenjem	6,051	0,109
Mjesec tova - Velika gustoća s obogaćenjem	2,363	0,501
Mjesec tova - Četka	2,292	0,514
Mjesec tova - Sol	5,797	0,122

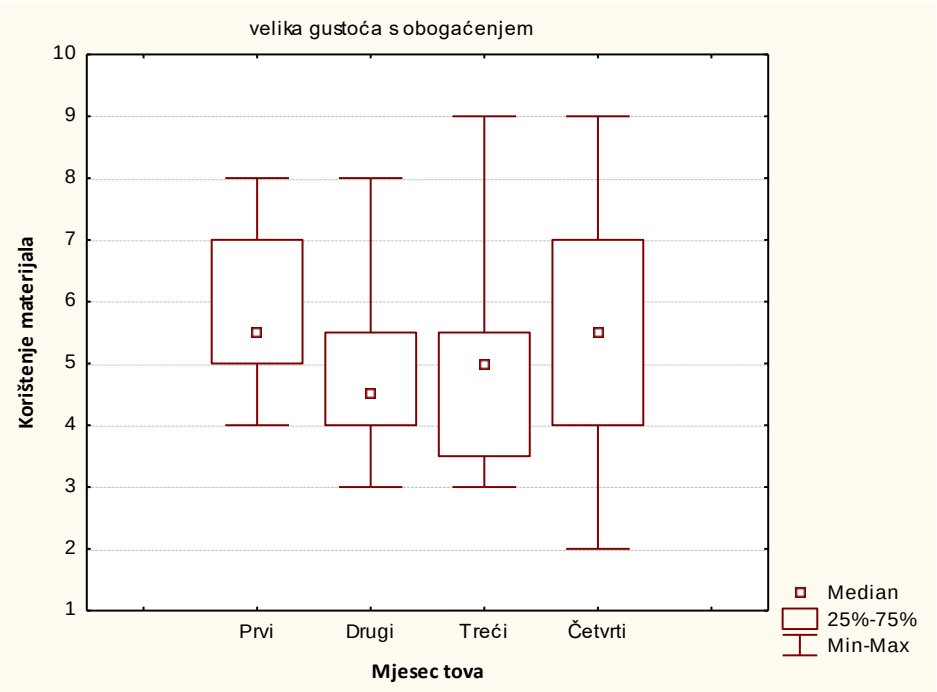
Nije utvrđena značajna razlika u korištenju materijala niti između skupina, mjeseci tova i vrste materijala (tablica 15, slike od 15 do 19). Junad je podjednako koristila četke za njegu i blokove soli.



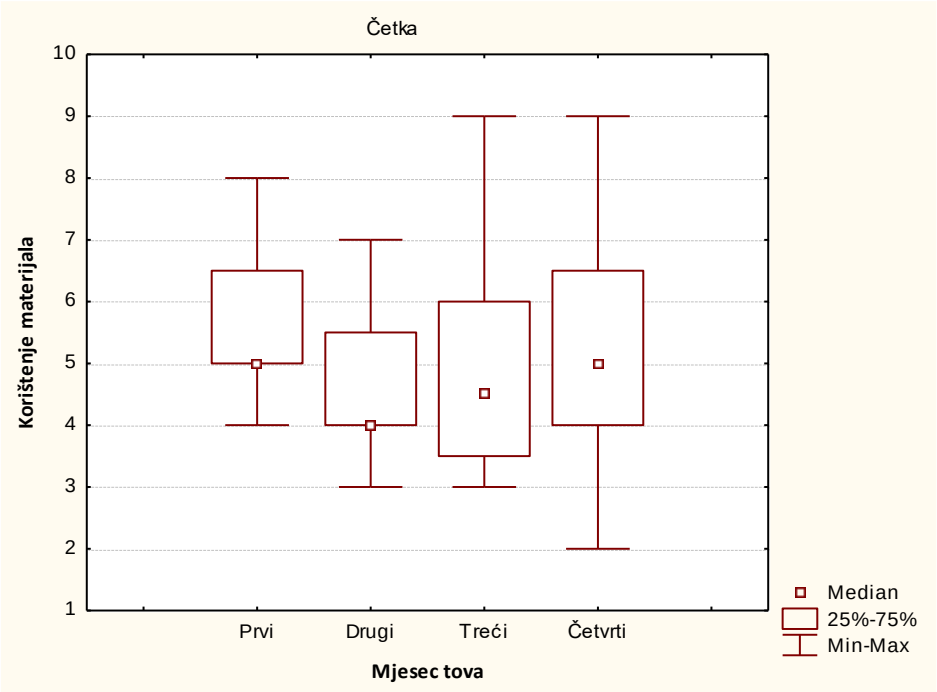
Slika 15. Ukupno korištenje materijala za obogaćivanje, po mjesecima tova



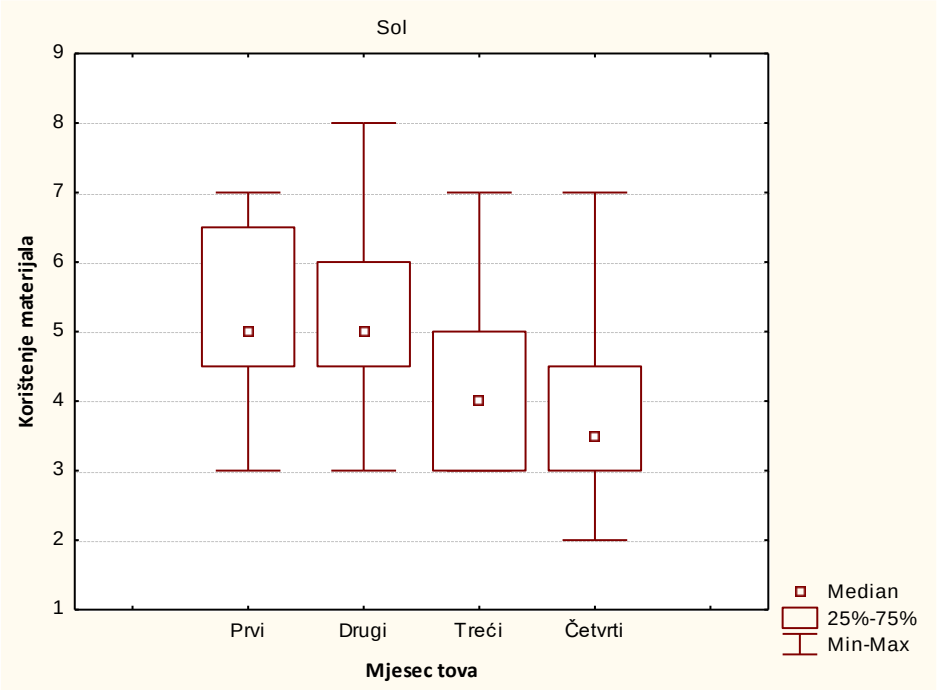
Slika 16. Korištenje materijala za obogaćivanje u skupini junadi male gustoće naseljenosti, po mjesecima tova



Slika 17. Korištenje materijala za obogaćivanje u skupini junadi velike gustoće naseljenosti, po mjesecima tova



Slika 18. Ukupno korištenje četki za njegu, po mjesecima tova



Slika 19. Ukupno korištenje blokova soli, po mjesecima tova

5.3. Ponašanje junadi u tovu

5.3.1. Agresivno ponašanje

Tablica 16. Učestalost izražavanja agresivnog ponašanja u kontrolnoj skupini junadi male gustoće naseljenosti, bez obogaćenog okoliša

Tjedan tova	Oblik agresivnog ponašanja				
	Udaranje glavom	Tjeranje druge jedinke da se pomakne s mjesta na kojem stoji	Naganjanje	Borba	Tjeranje druge jedinke da se podigne s mjesta na kojem leži
1.		4	6		
2.	1	1	2		
3.			2		
4.	3	2	2	2	1
5.			4		2
6.	1		3		
7.	2	3	3		
8.		3	2		
9.		4	3		
10.	2		4		1
11.	2	5	3		1
12.	2	2	4		1
13.	3	2	4	2	
14.	2	3	5		
15.	3	4	4	2	
16.		2	2		
Σ	**21**	**35**	**53**	**6**	**6**

Iz tablice 16 razvidno je da se u kontrolnoj skupini junadi male gustoće naseljenosti, bez obogaćenog okoliša, tijekom 16 tjedana tova agresivno ponašanje udaranja glavom izrazilo 21 put, tjeranje druge jedinke da se pomakne s mjesta na kojem stoji 35 puta, naganjanje 53 puta, borba 6 puta i tjeranje druge jedinke da se podigne s mjesta na kojem leži 6 puta.

Tablica 17. Učestalost izražavanja agresivnog ponašanja u kontrolnoj skupini junadi velike gustoće naseljenosti, bez obogaćenog okoliša

Tjedan tova	Oblik agresivnog ponašanja				
	Udaranje glavom	Tjeranje druge jedinke da se pomakne s mjesta na kojem stoji	Naganjanje	Borba	Tjeranje druge jedinke da se podigne s mjesta na kojem leži
1.		6	3		
2.		4	2		
3.		4	3		
4.	3		2	1	
5.		4	3	1	
6.		6	6		
7.		3	4		2
8.			2	1	
9.			3		
10.		4	4		1
11.	2	5	2		1
12.		4	4	1	
13.		4	7	2	2
14.		3	7	3	
15.		3	4	2	2
16.		2	3		
Σ	**5**	**52**	**59**	**11**	**8**

U kontrolnoj skupini junadi velike gustoće naseljenosti, bez obogaćenog okoliša, tijekom 16 tjedana tova agresivno ponašanje udaranje glavom javilo se 5 puta, tjeranje druge jedinke da se pomakne s mjesta na kojem stoji 52 puta, naganjanje 59 puta, borba 11 puta i tjeranje druge jedinke da se podigne s mjesta na kojem leži 8 puta (tablica 17).

Tablica 18. Učestalost izražavanja agresivnog ponašanja u pokusnoj skupini junadi male gustoće naseljenosti, s obogaćenim okolišem

Tjedan tova	Oblik agresivnog ponašanja				
	Udaranje glavom	Tjeranje druge jedinke da se pomakne s mjesta na kojem stoji	Naganjanje	Borba	Tjeranje druge jedinke da se podigne s mjesta na kojem leži
1.		2			
2.		2	1		1
3.	2				
4.		1			
5.		1			
6.	2				
7.					
8.			2		
9.		2			
10.			1		
11.			1		1
12.		1	1		
13.		1	1		1
14.		2			
15.		1	1		
16.		1	2		
Σ	**4**	**14**	**10**		**3**

U pokusnoj skupini junadi male gustoće naseljenosti, s obogaćenim okolišem tijekom 16 tjedana tova udaranje glavom javilo se 4 puta, tjeranje druge jedinke da se pomakne s mjesta na kojem stoji 14 puta, naganjanje 10 puta, borba nijedanput i tjeranje druge jedinke da se podigne s mjesta na kojem leži 3 puta (tablica 18).

Tablica 19. Učestalost izražavanja agresivnog ponašanja u pokusnoj skupini junadi velike gustoće naseljenosti, s obogaćenim okolišem

Tjedan tova	Oblik agresivnog ponašanja				
	Udaranje glavom	Tjeranje druge jedinke da se pomakne s mjesta na kojem stoji	Naganjanje	Borba	Tjeranje druge jedinke da se podigne s mjesta na kojem leži
1.		6	2		
2.	1		2		
3.		4			
4.					
5.		2			1
6.		2	1		
7.		1	2		
8.		1	3		
9.		5	2		2
10.	2		4		
11.			4		
12.	1		4		
13.	1	3	2	1	
14.		2	1		
15.		3	3		
16.		3	2		1
Σ	**5**	**32**	**32**	**1**	**4**

Iz tablice 19 vidi se da se u pokusnoj skupini junadi velike gustoće naseljenosti, s obogaćenim okolišem, udaranje glavom javilo 5 puta, tjeranja druge jedinke da se pomakne s mjesta na kojem stoji 32 puta, naganjanje 32 puta, borba 1 put i tjeranja druge jedinke da se podigne s mjesta na kojem leži 4 puta.

Tablica 20. Izražavanje agresivnog ponašanja u skupinama junadi po mjesecima tova

			Oblik agresivnog ponašanja				
			Udaranje glavom	Tjeranje druge jedinke da se pomakne s mjesta na kojem stoji	Naganjanje	Borba	Tjeranje druge jedinke da se podigne s mjesta na kojem leži
Mjesec tova	Prvi	MGBO	4	7	12	2	1
		VGBO	3	10	14	1	0
		MGO	2	5	1	0	1
		VGO	1	10	4	0	0
	Drugi	MGBO	3	6	12	0	2
		VGBO	0	15	13	2	2
		MGO	2	1	2	0	0
		VGO	0	6	6	0	1
	Treći	MGBO	6	11	14	0	3
		VGBO	2	13	13	1	2
		MGO	0	3	3	0	1
		VGO	3	5	14	0	2
	Četvrti	MGBO	8	11	15	4	0
		VGBO	0	21	12	7	4
		MGO	0	5	4	0	1
		VGO	1	11	8	1	1

(MGBO - manja gustoća naseljenosti bez obogaćenja, VGBO - veća gustoća naseljenosti bez obogaćenja, MGO - manja gustoća naseljenosti s obogaćenjem, VGO - veća gustoća naseljenosti s obogaćenjem)

U tablici 20 prikazani su pokazatelji agresivnog ponašanja po skupinama i mjesecima tova. Najčešća agresivna ponašanja bila su tjeranje druge jedinke da se pomakne s mjesta na kojem stoji i naganjanje, podjednako u svakom mjesecu tova, neovisno o promatranim skupinama.

Tablica 21. Usporedba učestalosti izražavanja agresivnog ponašanja između skupina

Oblik agresivnog ponašanja	MGBO	VGBO	MGO	VGO
Udaranje glavom	$21^{a,b,c}$	5^{a}	4^{b}	5^{c}
Tjeranje druge jedinke da se pomakne s mjesta na kojem stoji	35	52	14	32
Naganjanje	53^{a}	$59^{b,c}$	10^{ab}	32^{c}
Borba	6	11	0	1
Tjeranje druge jedinke da se podigne s mjesta na kojem leži	6	8	3	4
Σ	121^{a}	$135^{b,c}$	$31^{a,b}$	74^{c}

^{a,b,c} vrijednosti u istom redu označene istim slovom statistički se značajno razlikuju na razini $p<0,05$

(MGBO - manja gustoća naseljenosti bez obogaćenja, VGBO - veća gustoća naseljenosti bez obogaćenja, MGO - manja gustoća naseljenosti s obogaćenjem, VGO - veća gustoća naseljenosti s obogaćenjem)

Iz tablice 21 razvidno je da su se junad u skupini manje gustoće naseljenosti bez obogaćenja okoliša značajno više ($p<0,05$) udarala glavom u usporedbi sa svim ostalim istraživanim skupinama. Nadalje, utvrđeno je da su se junad u skupinama bez obogaćenja okoliša značajno više ($p<0,05$) naganjala od junadi u skupini male gustoće naseljenosti s obogaćenjem. Ukupan iskaz agresivnih ponašanja bio je značajno viši ($p<0,05$) u obje skupine bez obogaćenja okoliša, od onih u skupini junadi manje gustoće naseljenosti s obogaćenjem.

5.3.2. Prijateljsko ponašanje

Tablica 22. Učestalost izražavanja prijateljskog ponašanja u kontrolnoj skupini junadi male gustoće naseljenosti, bez obogaćenog okoliša

Tjedan tova	Oblik prijateljskog ponašanja	
	Lizanje kojim se pokazuje bliskost	Trljanje tijela druge jedinke čeonim djelom, bez agresivnog ponašanja
1.	3	
2.	5	2
3.	3	2
4.	3	3
5.	3	4
6.	4	4
7.	4	4
8.	3	5
9.	5	3
10.	5	3
11.	5	3
12.	4	3
13.	5	3
14.	7	7
15.	7	5
16.	3	3
Σ	**69**	**54**

U kontrolnoj skupini junadi male gustoće naseljenosti bez obogaćenja tijekom 16 tjedana tova 69 puta javilo se lizanje kojim se pokazuje bliskost, a 54 puta trljanje tijela druge jedinke čeonim djelom, bez iskaza agresije (tablica 22).

Tablica 23. Učestalost izražavanja prijateljskog ponašanja u kontrolnoj skupini junadi velike gustoće naseljenosti, bez obogaćenog okoliša

Tjedan tova	Oblik prijateljskog ponašanja	
	Lizanje kojim se pokazuje bliskost	Trljanje tijela druge jedinke čeonim djelom, bez agresivnog ponašanja
1.	2	2
2.	6	3
3.	4	3
4.	3	2
5.	2	3
6.	4	3
7.	2	
8.	2	1
9.	5	2
10.	4	1
11.	2	1
12.	3	2
13.	2	5
14.	4	4
15.	4	5
16.	5	3
Σ	**54**	**40**

U kontrolnoj skupini junadi veće gustoće naseljenosti bez obogaćenja tijekom 16 tjedana tova 54 puta javilo se lizanje kojim se pokazuje bliskost, a 40 puta trljanje tijela druge jedinke čeonim djelom, bez iskaza agresije (tablica 23).

Tablica 24. Učestalost izražavanja prijateljskog ponašanja u pokusnoj skupini junadi male gustoće naseljenosti, s obogaćenim okolišem

Tjedan tova	Oblik prijateljskog ponašanja	
	Lizanje kojim se pokazuje bliskost	Trljanje tijela druge jedinke čeonim djelom, bez agresivnog ponašanja
1.	4	2
2.	7	2
3.	5	3
4.	7	5
5.	6	4
6.	5	7
7.	5	4
8.	7	4
9.	7	3
10.	7	4
11.	10	5
12.	5	4
13.	7	7
14.	7	9
15.	7	5
16.	4	5
Σ	**100**	**73**

U pokusnoj skupini junadi male gustoće naseljenosti s obogaćenim okolišem tijekom 16 tjedana tova 100 puta javilo se lizanje kojim se pokazuje bliskost, a 73 puta trljanje tijela druge jedinke čeonim djelom, bez iskaza agresije (tablica 24).

Tablica 25. Učestalost izražavanja prijateljskog ponašanja u pokusnoj skupini junadi velike gustoće naseljenosti, s obogaćenim okolišem

Tjedan tova	Oblik prijateljskog ponašanja	
	Lizanje kojim se pokazuje bliskost	Trljanje tijela druge jedinke čeonim djelom, bez agresivnog ponašanja
1.	7	4
2.	7	5
3.	6	6
4.	7	5
5.	9	5
6.	9	7
7.	8	5
8.	9	5
9.	7	5
10.	6	4
11.	9	5
12.	5	7
13.	7	4
14.	7	7
15.	9	5
16.	7	4
Σ	**119**	**83**

U pokusnoj skupini junadi velike gustoće naseljenosti s obogaćenim okolišem tijekom 16 tjedana tova 119 puta javilo se lizanje kojim se pokazuje bliskost, a 83 puta trljanje tijela druge jedinke čeonim djelom, bez iskaza agresije (tablica 25).

Tablica 26. Izražavanje prijateljskog ponašanja u skupinama junadi po mjesecima tova

			Oblik prijateljskog ponašanja	
			Lizanje kojim se pokazuje bliskost	Trljanje tijela druge jedinke čeonim djelom, bez agresivnog ponašanja
Mjesec tova	Prvi	MGBO	14	7
		VGBO	15	10
		MGO	23	12
		VGO	27	20
	Drugi	MGBO	14	17
		VGBO	10	7
		MGO	23	19
		VGO	35	22
	Treći	MGBO	19	12
		VGBO	14	6
		MGO	29	16
		VGO	27	21
	Četvrti	MGBO	22	18
		VGBO	15	17
		MGO	25	26
		VGO	30	20

(MGBO - manja gustoća naseljenosti bez obogaćenja, VGBO - veća gustoća naseljenosti bez obogaćenja, MGO - manja gustoća naseljenosti s obogaćenjem, VGO - veća gustoća naseljenosti s obogaćenjem)

U tablici 26 prikazan je broj iskaza prijateljskog ponašanja tijekom četiri mjeseca tova u svim promatranim skupinama junadi.

Tablica 27. Usporedba učestalosti izražavanja prijateljskog ponašanja između skupina

Oblik prijateljskog ponašanja	MGBO	VGBO	MGO	VGO	p
Lizanje kojim se pokazuje bliskost	69	54	100	119	0,064
Trljanje tijela druge jedinke čeonim djelom, bez agresivnog ponašanja	54	40[a]	73	83[a]	0,103
Σ	123	94[a]	173	202[a]	<0,001

[a] vrijednosti u istom redu označene istim slovom statistički se značajno razlikuju na razini p<0,05

(MGBO - manja gustoća naseljenosti bez obogaćenja, VGBO - veća gustoća naseljenosti bez obogaćenja, MGO - manja gustoća naseljenosti s obogaćenjem, VGO - veća gustoća naseljenosti s obogaćenjem)

Učestalost prijateljskih ponašanja statistički se značajno ($p<0,05$) razlikovala između skupina veće gustoće naseljenosti i bila je značajno viša u skupini veće gustoće naseljenosti s obogaćenjem (tablica 27).

5.3.3. Stereotipije

Tablica 28. Učestalost izražavanja stereotipija u kontrolnoj skupini junadi male gustoće naseljenosti, bez obogaćenog okoliša

Tjedan tova	Oblik stereotipije	
	Igranje jezikom	Lizanje pregrada
1.		
2.		
3.		
4.		2
5.	1	1
6.		2
7.	1	
8.		
9.		1
10.	1	2
11.		1
12.	1	
13.		2
14.	1	
15.		2
16.		1
Σ	**5**	**14**

Tijekom 16 tjedana tova u kontrolnoj skupini junadi male gustoće naseljenosti, bez obogaćenog okoliša igranje jezikom zabilježeno je 5 puta, a lizanje pregrada javilo se 14 puta (tablica 28).

Tablica 29. Učestalost izražavanja stereotipija u kontrolnoj skupini junadi velike gustoće naseljenosti, bez obogaćenog okoliša

Tjedan tova	Oblik stereotipije	
	Igranje jezika	Lizanje pregrada
1.	9	
2.	10	
3.	10	
4.	5	
5.	8	
6.	8	
7.	7	2
8.	7	
9.	12	1
10.	5	
11.	3	
12.	7	2
13.	4	
14.	2	2
15.	5	
16.	10	
Σ	**112**	**7**

Tijekom 16 tjedana tova u kontrolnoj skupini junadi velike gustoće naseljenosti, bez obogaćenog okoliša igranje jezikom zabilježeno je 112 puta, a lizanje pregrada javilo se 7 puta (tablica 29).

Tablica 30. Učestalost izražavanja stereotipija u pokusnoj skupini junadi male gustoće naseljenosti, s obogaćenim okolišem

Tjedan tova	Oblik stereotipije	
	Igranje jezikom	Lizanje pregrada
1.		
2.		
3.		1
4.		1
5.		
6.		
7.		
8.		1
9.		
10.		
11.		1
12.		
13.		
14.		
15.		1
16.		
Σ	**0**	**5**

U pokusnoj skupini junadi male gustoće naseljenosti, s obogaćenim okolišem tijekom 16 tjedana tova igranje jezikom nije zabilježeno, a lizanje pregrada javilo se 5 puta (tablica 30).

Tablica 31. Učestalost izražavanja stereotipija u pokusnoj skupini junadi velike gustoće naseljenosti, s obogaćenim okolišem

Tjedan tova	Oblik stereotipije	
	Igranje jezikom	Lizanje pregrada
1.		
2.		
3.		
4.		2
5.		1
6.		
7.	1	1
8.		
9.		2
10.		1
11.		
12.	1	
13.		
14.		
15.		
16.		
Σ	**2**	**7**

U pokusnoj skupini junadi velike gustoće naseljenosti, s obogaćenim okolišem tijekom 16 tjedana tova igranje jezikom zabilježeno je 2 puta, a lizanje pregrada javilo se 7 puta (tablica 31).

Tablica 32. Izražavanje stereotipija u skupinama junadi po mjesecima tova

			Oblik stereotipije	
			Igranje jezikom	Lizanje pregrada
Mjesec tova	Prvi	MGBO	0	2
		VGBO	34	0
		MGO	0	2
		VGO	0	2
	Drugi	MGBO	2	3
		VGBO	30	2
		MGO	0	1
		VGO	1	2
	Treći	MGBO	2	4
		VGBO	27	3
		MGO	0	1
		VGO	1	3
	Četvrti	MGBO	1	5
		VGBO	21	2
		MGO	0	1
		VGO	0	0

(MGBO - manja gustoća naseljenosti bez obogaćenja, VGBO - veća gustoća naseljenosti bez obogaćenja, MGO - manja gustoća naseljenosti s obogaćenjem, VGO - veća gustoća naseljenosti s obogaćenjem)

U tablici 32 prikazan je broj pojave stereotipija tijekom četiri mjeseca tova u svim promatranim skupinama junadi. Najviše se javljalo igranje jezikom u skupini s većom gustoćom naseljenosti bez obogaćenja i to 34 puta u prvom mjesecu tova, 30 puta u drugom, 27 u trećem i 21 puta u četvrtom mjesecu tova. Broj lizanja pregrada javljao se manje puta ali podjednako tijekom tova u svim skupinama.

Tablica 33. Usporedba učestalosti izražavanja stereotipija između skupina

Oblik stereotipije	MGBO	VGBO	MGO	VGO
Igranje jezikom	5	112	0	2
Lizanje pregrada	14	7	5	7
Σ	19^{a}	$119^{a,b,c}$	5^{b}	9^{c}

^{a,b,c} vrijednosti označene istim slovom statistički se značajno razlikuju na razini $p<0,05$

(MGBO - manja gustoća naseljenosti bez obogaćenja, VGBO - veća gustoća naseljenosti bez obogaćenja, MGO - manja gustoća naseljenosti s obogaćenjem, VGO - veća gustoća naseljenosti s obogaćenjem)

Ukupno gledano stereotipije su se značajno više ($p<0,05$) javljale u skupini s većom gustoćom naseljenosti i neobogaćenim okolišem nego u svim ostalim skupinama junadi (tablica 33).

5.4. Odnos čovjek - životinja

Tablica 34. Učestalost odnosa čovjek - životinja u kontrolnoj skupini junadi male gustoće naseljenosti, bez obogaćenog okoliša

Tjedan tova	Odnos čovjek - životinja			
	Odnos čovjek - životinja 0	Odnos čovjek - životinja 1	Odnos čovjek - životinja 2	Odnos čovjek - životinja 3
1.	1	3	4	6
2.	2	2	5	5
3.	2	4	5	3
4.	3	5	5	1
5.	1	5	5	3
6.	2	3	5	4
7.	2	4	5	3
8.	2	4	5	3
9.	1	3	3	4
10.	2	6	4	2
11.	2	5	4	3
12.	2	6	4	2
13.	2	5	4	3
14.	2	3	7	2
15.	2	4	5	3
16.	0	4	3	7
Σ	**28**	**66**	**73**	**54**

U kontrolnoj skupini junadi male gustoće naseljenosti, bez obogaćenog okoliša tijekom 16 tjedana tova junad se dala dotaknuti 28 puta, 66 puta moglo se pojedinoj jedinki prići na udaljenost manju od 50 cm, 73 puta jedinkama se moglo prići na udaljenost 50 - 100 cm od životinje i 54 puta junadi se nije moglo prići bliže od 100 cm (tablica 34).

Tablica 35. Učestalost odnosa čovjek - životinja u kontrolnoj skupini junadi velike gustoće naseljenosti, bez obogaćenog okoliša

Tjedan tova	Odnos čovjek - životinja			
	Odnos čovjek - životinja 0	Odnos čovjek - životinja 1	Odnos čovjek - životinja 2	Odnos čovjek - životinja 3
1.	0	3	7	9
2.	0	2	7	10
3.	0	6	3	10
4.	2	5	7	5
5.	0	4	7	8
6.	0	4	7	8
7.	0	5	7	7
8.	0	3	9	7
9.	0	0	7	12
10.	1	4	9	5
11.	2	5	9	3
12.	3	2	7	7
13.	3	5	7	4
14.	3	7	7	2
15.	2	5	7	5
16.	0	2	7	10
Σ	**16**	**62**	**114**	**112**

U kontrolnoj skupini junadi velike gustoće naseljenosti, bez obogaćenog okoliša tijekom 16 tjedana tova junad se dala dotaknuti 16 puta, 62 puta moglo se pojedinoj jedinki prići na udaljenost manju od 50 cm, 114 puta jedinkama se moglo prići na udaljenost 50 - 100 cm od životinje i 112 puta junadi se nije moglo prići bliže od 100 cm (tablica 35).

Tablica 36. Učestalost odnos čovjek - životinja u pokusnoj skupini junadi male gustoće naseljenosti, s obogaćenim okolišem

Tjedan tova	Odnos čovjek - životinja			
	Odnos čovjek - životinja 0	Odnos čovjek - životinja 1	Odnos čovjek - životinja 2	Odnos čovjek - životinja 3
1.	3	2	5	4
2.	0	3	5	6
3.	2	1	4	7
4.	2	7	7	3
5.	1	3	3	7
6.	1	3	3	7
7.	1	2	4	7
8.	2	2	3	7
9.	1	3	5	5
10.	1	5	4	4
11.	2	5	4	3
12.	2	5	3	4
13.	2	4	3	5
14.	3	3	3	5
15.	2	2	5	5
16.	1	3	3	7
Σ	**26**	**53**	**64**	**86**

U pokusnoj skupini junadi male gustoće naseljenosti, s obogaćenim okolišem tijekom 16 tjedana tova junad se dala dotaknuti 26 puta, 53 puta moglo se pojedinoj jedinki prići na udaljenost manju od 50 cm, 64 puta jedinkama se moglo prići na udaljenost 50 - 100 cm od životinje i 86 puta junadi se nije moglo prići bliže od 100 cm (tablica 36).

Tablica 37. Učestalost odnos čovjek - životinja u pokusnoj skupini junadi velike gustoće naseljenosti, s obogaćenim okolišem

Tjedan tova	Odnos čovjek - životinja			
	Odnos čovjek - životinja 0	Odnos čovjek - životinja 1	Odnos čovjek - životinja 2	Odnos čovjek - životinja 3
1.	2	2	5	9
2.	2	5	7	5
3.	2	2	6	9
4.	2	5	7	5
5.	1	2	7	9
6.	2	4	5	8
7.	3	4	5	7
8.	2	5	7	5
9.	0	2	7	9
10.	2	5	7	5
11.	2	7	7	3
12.	1	3	7	8
13.	1	4	7	7
14.	4	5	5	5
15.	2	5	5	7
16.	0	4	7	7
Σ	**28**	**64**	**101**	**108**

U pokusnoj skupini junadi velike gustoće naseljenosti, s obogaćenim okolišem tijekom 16 tjedana tova junad se dala dotaknuti 28 puta, 64 puta moglo se pojedinoj jedinki prići na udaljenost manju od 50 cm, 101 puta jedinkama se moglo prići na udaljenost 50 - 100 cm od životinje i 108 puta junadi se nije moglo prići bliže od 100 cm (tablica 37).

Tablica 38. Odnos čovjek - životinja u skupinama junadi tijekom četiri mjeseca tova

			Odnos čovjek - životinja			
			Odnos čovjek - životinja 0	Odnos čovjek - životinja 1	Odnos čovjek - životinja 2	Odnos čovjek - životinja 3
Mjesec tova	Prvi	MGBO	8	14	19	15
		VGBO	2	16	24	34
		MGO	7	13	21	20
		VGO	8	14	25	28
	Drugi	MGBO	7	16	20	13
		VGBO	0	16	30	30
		MGO	5	10	13	28
		VGO	8	15	24	29
	Treći	MGBO	7	20	15	11
		VGBO	6	11	32	27
		MGO	6	18	16	16
		VGO	5	17	28	25
	Četvrti	MGBO	6	16	19	15
		VGBO	8	19	28	21
		MGO	8	12	14	22
		VGO	7	18	24	26

(MGBO - manja gustoća naseljenosti bez obogaćenja, VGBO - veća gustoća naseljenosti bez obogaćenja, MGO - manja gustoća naseljenosti s obogaćenjem, VGO - veća gustoća naseljenosti s obogaćenjem)

Iz tablice 38 razvidno je da se, gledano po mjesecima tova, junad podjednako dala dotaknuti u svim skupinama osim u skupini veće gustoće naseljenosti bez obogaćenja. Također, pojedinoj jedinki moglo se prići na udaljenost manju od 50 cm podjednako u svim skupinama tijekom četiri mjeseca tova. Na udaljenost 50 - 100 cm od životinje više puta se tijekom četiri mjeseca tova moglo prići jedinkama u skupinama veće gustoće naseljenosti neovisno o obogaćenju okoliša. Slične vrijednosti zabilježene su i za prilaženje životinji više od 100 cm.

Tablica 39. Usporedba odnosa čovjek - životinja između skupina

Odnos čovjek - životinja	MGBO	VGBO	MGO	VGO
Odnos čovjek - životinja 0	28	16	26	28
Odnos čovjek - životinja 1	66	62	53	64
Odnos čovjek - životinja 2	73	114	64	101
Odnos čovjek - životinja 3	54[a]	112[a,b]	86[b]	108
Σ	221	304	229	301

[a,b] vrijednosti označene istim slovom statistički se značajno razlikuju na razini $p<0,05$

(MGBO - manja gustoća naseljenosti bez obogaćenja, VGBO - veća gustoća naseljenosti bez obogaćenja, MGO - manja gustoća naseljenosti s obogaćenjem, VGO - veća gustoća naseljenosti s obogaćenjem)

Utvrđena je statistički značajna razlika ($p<0,05$) u odnosu čovjeka i životinje za prilaženje životinji više od 100 cm između skupina veće gustoće naseljenosti bez obogaćenja i obje skupine manje gustoće naseljenosti (tablica 39).

5.5. Pokazatelji kliničkog statusa

Tablica 40. Učestalost pokazatelja kliničkog statusa u kontrolnoj skupini junadi male gustoće naseljenosti, bez obogaćenog okoliša

Tjedan tova	Klinike						
	Kašalj	Alopecije tijelo	Alopecije ekstremiteti	Lezije	Otekline	Iscjedak iz očiju	Iscjedak iz nozdrva
1.	3		3			4	2
2.	2		2			3	
3.	2		2			2	1
4.		1	3			3	
5.	1		2			2	3
6.	3		3		1	3	
7.	2	1	3		1	2	1
8.	4	1	3		1	1	3
9.	4	1	2		2	3	2
10.		1	2			3	
11.		1	2			4	
12.		1	2			3	
13.	2	1	2			2	
14.		3	2			2	1
15.		2	3				
16.	3	1	2		2	3	2
Σ	**26**	**14**	**38**	**0**	**7**	**40**	**15**

U kontrolnoj skupini junadi male gustoće naseljenosti, bez obogaćenog okoliša tijekom 16 tjedana tova kašalj je zabilježen 26 puta, javilo se 14 alopecija na tijelu, 38 na ekstremitetima, lezija nije bilo, otekline su se javile 7 puta, iscjedak iz očiju utvrđen je 40 puta i 15 puta iscjedak iz nozdrva (tablica 40).

Tablica 41. Učestalost pokazatelja kliničkog statusa u kontrolnoj skupini junadi velike gustoće naseljenosti, bez obogaćenog okoliša

Tjedan tova	Klinike						
	Kašalj	Alopecije tijelo	Alopecije ekstremiteti	Lezije	Otekline	Iscjedak iz očiju	Iscjedak iz nozdrva
1.	5	2	4	1		2	
2.	2	1	2		1	2	1
3.	3	1	2	4	1	2	1
4.		1	3			3	1
5.	2	1	2	2		3	
6.	3	2	3			2	2
7.	3	3	4	1		2	3
8.	7	3	4			3	3
9.	5	2	2	1		2	3
10.	2	2	4			1	
11.	2	2	3			1	1
12.	2	1	5	1		2	
13.		1	5	1		3	
14.		2	5			3	3
15.		2	4			3	1
16.	4	1	2	1		2	3
Σ	**40**	**27**	**54**	**12**	**2**	**36**	**22**

U kontrolnoj skupini junadi velike gustoće naseljenosti, bez obogaćenog okoliša tijekom 16 tjedana tova pojava kašlja zabilježena je 40 životinja puta, alopecije na tijelu 27 puta, 54 na ekstremitetima, utvrđeno je 12 lezija, otekline su se javile 2 puta, 36 puta iscjedak iz očiju i 22 puta iscjedak iz nozdrva (tablica 41).

Tablica 42. Učestalost pokazatelja kliničkog statusa u pokusnoj skupini junadi male gustoće naseljenosti, s obogaćenim okolišem

Tjedan tova	Klinike						
	Kašalj	Alopecije tijelo	Alopecije ekstremiteti	Lezije	Otekline	Iscjedak iz očiju	Iscjedak iz nozdrva
1.	4		3		2	2	
2.	2	1	1			3	1
3.		2	1			2	
4.	1		2			2	
5.	1	1	2			3	
6.		2	2			2	1
7.	2	1	1			1	
8.	1	1	1			1	1
9.	3		1			3	2
10.		3	2		1	2	
11.	2	2			1	2	1
12.		1	2			2	1
13.		1	2			3	1
14.	1	1	3			4	
15.	1	2	3			3	
16.	2		3			3	2
Σ	**20**	**18**	**29**	**0**	**4**	**38**	**10**

U pokusnoj skupini junadi male gustoće naseljenosti, s obogaćenim okolišem tijekom 16 tjedana tova kašalj je utvrđen 20 puta, 18 puta alopecije na tijelu, 29 puta na ekstremitetima, lezije nisu utvrđene, 4 puta javile su se otekline, 38 puta iscjedak iz očiju i 10 puta iscjedak iz nozdrva (tablica 42).

Tablica 43. Učestalost pokazatelja kliničkog statusa u pokusnoj skupini junadi velike gustoće naseljenosti, s obogaćenim okolišem

Tjedan tova	Klinike						
	Kašalj	Alopecije tijelo	Alopecije ekstremiteti	Lezije	Otekline	Iscjedak iz očiju	Iscjedak iz nozdrva
1.	5	2	4	1		2	
2.	2	1	2		1	2	1
3.	3	1	2	4	1	2	1
4.		1	3			3	1
5.	2	1	2	2		3	
6.	3	2	3			2	2
7.	3	3	4	1		2	3
8.	7	3	4			3	3
9.	5	2	2	1		2	3
10.	2	2	4			1	
11.	2	2	3			1	1
12.	2	1	5	1		2	
13.		1	5	1		3	
14.		2	5			3	3
15.		2	4			3	1
16.	4	1	2	1		2	3
Σ	**40**	**27**	**54**	**12**	**2**	**36**	**22**

U pokusnoj skupini junadi velike gustoće naseljenosti, s obogaćenim okolišem tijekom 16 tjedana tova kašalj je utvrđen 40 puta, alopecije na tijelu javile su se 27 puta, 54 puta utvrđene su alopecije na ekstremitetima, 12 puta javile su se lezije, 2 puta otekline, 36 puta iscjedak iz očiju i 22 puta iscjedak iz nozdrva (tablica 43).

Tablica 44. Učestalost pokazatelja kliničkog statusa u promatranim skupinama junadi tijekom četiri mjeseca tova

			Klinike						
			Kašalj	Alopecije tijelo	Alopecije ekstremiteti	Lezije	Otekline	Iscjedak iz očiju	Iscjedak iz nozdrva
Mjesec tova	Prvi	MGBO	7	1	10	0	0	12	3
		VGBO	10	5	11	5	2	9	3
		MGO	7	3	7	0	2	9	1
		VGO	10	5	11	5	2	9	3
	Drugi	MGBO	10	2	11	0	3	8	7
		VGBO	15	9	13	3	0	10	8
		MGO	4	5	6	0	0	7	2
		VGO	15	9	13	3	0	10	8
	Treći	MGBO	4	4	8	0	2	13	2
		VGBO	11	7	14	2	0	6	4
		MGO	5	6	5	0	2	9	4
		VGO	11	7	14	2	0	6	4
	Četvrti	MGBO	5	7	9	0	2	7	3
		VGBO	4	6	16	2	0	11	7
		MGO	4	4	11	0	0	13	3
		VGO	4	6	16	2	0	11	7

(MGBO - manja gustoća naseljenosti bez obogaćenja, VGBO - veća gustoća naseljenosti bez obogaćenja, MGO - manja gustoća naseljenosti s obogaćenjem, VGO - veća gustoća naseljenosti s obogaćenjem)

U tablici 44 prikazana je učestalost pojave kašlja, alopecija tijela i ekstremiteta, lezija, oteklina, iscjetka iz očiju i nozdrva, po skupinama, tijekom četiri mjeseca tova.

Tablica 45. Usporedba pokazatelja kliničkog statusa između skupina

	MGBO	VGBO	MGO	VGO	p
Kašalj	26	40	20	40	0,480
Alopecije tijelo	14	27	18	27	0,575
Alopecije ekstremiteti	38	54	29	54	0,387
Lezije	0	12	0	12	/
Otekline	7	2	4	2	0,538
Iscjedak iz očiju 2	40	36	38	36	0,875
Iscjedak iz nozdrva 2	15	22	10	22	0,423
Σ	140	193	119	193	0,344

(MGBO - manja gustoća naseljenosti bez obogaćenja, VGBO - veća gustoća naseljenosti bez obogaćenja, MGO - manja gustoća naseljenosti s obogaćenjem, VGO - veća gustoća naseljenosti s obogaćenjem)

S obzirom na istraživane pokazatelje kliničkog statusa između skupina junadi nisu utvrđene statistički značajne razlike (tablica 45).

5.6. Stanje kondicije junadi

Tablica 46. Kondicija u kontrolnoj skupini junadi male gustoće naseljenosti, bez obogaćenog okoliša

Tjedan tova	Kondicija 0
1.	14
2.	14
3.	14
4.	14
5.	14
6.	14
7.	14
8.	14
9.	14
10.	14
11.	14
12.	14
13.	14
14.	14
15.	14
16.	14

U kontrolnoj skupini junadi male gustoće naseljenosti, bez obogaćenog okoliša tijekom svih 16 tjedana tova utvrđena je zadovoljavajuća tjelesna kondicija u svih 14 jedinki (tablica 46).

Tablica 47. Kondicija u kontrolnoj skupini junadi velike gustoće naseljenosti, bez obogaćenog okoliša

Tjedan tova	Kondicija 0
1.	19
2.	19
3.	19
4.	19
5.	19
6.	19
7.	19
8.	19
9.	19
10.	19
11.	19
12.	19
13.	19
14.	19
15.	19
16.	19

U kontrolnoj skupini junadi velike gustoće naseljenosti, bez obogaćenog okoliša tijekom svih 16 tjedana tova utvrđena je zadovoljavajuća tjelesna kondicija u svih 19 jedinki (tablica 47).

Tablica 48. Kondicija u pokusnoj skupini junadi male gustoće naseljenosti, s obogaćenim okolišem

Tjedan tova	Kondicija 0
1.	14
2.	14
3.	14
4.	14
5.	14
6.	14
7.	14
8.	14
9.	14
10.	14
11.	14
12.	14
13.	14
14.	14
15.	14
16.	14

U pokusnoj skupini junadi male gustoće naseljenosti, s obogaćenim okolišem tijekom svih 16 tjedana tova utvrđena je zadovoljavajuća tjelesna kondicija u svih 14 jedinki (tablica 48).

Tablica 49. Kondicija u pokusnoj skupini junadi velike gustoće naseljenosti, s obogaćenim okolišem

Tjedan tova	Kondicija 0
1.	19
2.	19
3.	19
4.	19
5.	19
6.	19
7.	19
8.	19
9.	19
10.	19
11.	19
12.	19
13.	19
14.	19
15.	19
16.	19

U pokusnoj skupini junadi velike gustoće naseljenosti, s obogaćenim okolišem tijekom svih 16 tjedana tova utvrđena je zadovoljavajuća tjelesna kondicija u svih 19 jedinki (tablica 49).

Tablica 50. Kondicija u skupinama junadi tijekom četiri mjeseca tova

			Kondicija 0
Mjesec tova	Prvi	MGBO	56
		VGBO	76
		MGO	56
		VGO	76
	Drugi	MGBO	56
		VGBO	76
		MGO	56
		VGO	76
	Treći	MGBO	56
		VGBO	76
		MGO	56
		VGO	76
	Četvrti	MGBO	56
		VGBO	76
		MGO	56
		VGO	76

(MGBO - manja gustoća naseljenosti bez obogaćenja, VGBO - veća gustoća naseljenosti bez obogaćenja, MGO - manja gustoća naseljenosti s obogaćenjem, VGO - veća gustoća naseljenosti s obogaćenjem)

Gledano po mjesecima tova i promatranim skupinama sve jedinke bile su zadovoljavajuće tjelesne kondicije (tablica 50).

Tablica 51. Usporedba kondicije između skupina

Kondicije	MGBO	VGBO	MGO	VGO	p
Kondicija 0	224	304	224	304	1,000

(MGBO - manja gustoća naseljenosti bez obogaćenja, VGBO - veća gustoća naseljenosti bez obogaćenja, MGO - manja gustoća naseljenosti s obogaćenjem, VGO - veća gustoća naseljenosti s obogaćenjem)

Junad svih promatranih skupina nije se značajno razlikovala u kondiciji (tablica 51).

5.7. Čistoća

Tablica 52. Čistoća junadi u kontrolnoj skupini male gustoće naseljenosti, bez obogaćenog okoliša

Tjedan tova	Čistoća	
	Onečišćenje 0	Onečišćenje 2
1.		
2.	4	2
3.	4	
4.		7
5.	5	5
6.	5	
7.	5	6
8.	3	3
9.		4
10.	5	3
11.	5	
12.	5	4
13.	5	5
14.	5	5
15.	5	5
16.	5	
Σ	**61**	**49**

U kontrolnoj skupini junadi male gustoće naseljenosti, bez obogaćenog okoliša tijekom 16 tjedana tova 61 put utvrđeno je da je manje od 25% tijela promatrane jedinke prekriveno plakovima, odnosno, da je manje od 50% tijela prljavo te da je 49 puta više od 25% tijela prekriveno plakovima, odnosno, više od 50% njezina tijela prljavo (tablica 52).

Tablica 53. Čistoća junadi u kontrolnoj skupini velike gustoće naseljenosti, bez obogaćenog okoliša

Tjedan tova	Čistoća	
	Onečišćenje 0	Onečišćenje 2
1.		5
2.	2	5
3.	3	4
4.	4	5
5.	5	4
6.	4	3
7.	7	5
8.	6	3
9.	4	4
10.	5	5
11.	8	3
12.	5	2
13.	4	3
14.	5	4
15.	5	4
16.		3
Σ	**67**	**62**

U kontrolnoj skupini junadi velike gustoće naseljenosti, bez obogaćenog okoliša tijekom 16 tjedana tova 67 puta utvrđeno je da je manje od 25% tijela promatrane jedinke prekriveno plakovima, odnosno, da je manje od 50% tijela prljavo te da je 62 puta više od 25% tijela prekriveno plakovima, odnosno, više od 50% njezina tijela prljavo (tablica 53).

Tablica 54. Čistoća junadi u pokusnoj skupini male gustoće naseljenosti, s obogaćenim okolišem

Tjedan tova	Čistoća	
	Onečišćenje 0	Onečišćenje 2
1.	3	3
2.		3
3.	4	
4.	2	2
5.	3	
6.	3	3
7.	4	
8.	4	
9.	2	2
10.	3	
11.	4	3
12.	5	4
13.	4	1
14.	5	
15.	4	3
16.	2	1
Σ	**52**	**25**

U pokusnoj skupini junadi male gustoće naseljenosti, s obogaćenim okolišem tijekom 16 tjedana tova 52 puta utvrđeno je da je manje od 25% tijela promatrane jedinke prekriveno plakovima, odnosno, da je manje od 50% tijela prljavo te da je 25 puta više od 25% tijela prekriveno plakovima, odnosno, više od 50% njezina tijela prljavo (tablica 54).

Tablica 55. Čistoća junadi u pokusnoj skupini velike gustoće naseljenosti, s obogaćenim okolišem

Tjedan tova	Čistoća	
	Onečišćenje 0	Onečišćenje 2
1.		5
2.	2	5
3.	3	4
4.	4	5
5.	5	4
6.	4	3
7.	7	5
8.	6	3
9.	4	4
10.	5	5
11.	8	3
12.	5	2
13.	4	3
14.	5	4
15.	5	4
16.		3
Σ	**67**	**62**

U pokusnoj skupini junadi velike gustoće naseljenosti, s obogaćenim okolišem tijekom 16 tjedana tova 67 puta utvrđeno je da je manje od 25% tijela promatrane jedinke prekriveno plakovima, odnosno, da je manje od 50% tijela prljavo te da je 62 puta više od 25% tijela prekriveno plakovima, odnosno, više od 50% njezina tijela prljavo (tablica 55).

Tablica 56. Čistoća u skupinama junadi tijekom četiri mjeseca tova

			Čistoća	
			Onečišćenje 0	Onečišćenje 2
Mjesec tova	Prvi	MGBO	8	9
		VGBO	9	19
		MGO	9	8
		VGO	9	19
	Drugi	MGBO	18	14
		VGBO	22	15
		MGO	14	3
		VGO	22	15
	Treći	MGBO	15	11
		VGBO	22	14
		MGO	14	9
		VGO	22	14
	Četvrti	MGBO	20	15
		VGBO	14	14
		MGO	15	5
		VGO	14	14

(MGBO - manja gustoća naseljenosti bez obogaćenja, VGBO - veća gustoća naseljenosti bez obogaćenja, MGO - manja gustoća naseljenosti s obogaćenjem, VGO - veća gustoća naseljenosti s obogaćenjem)

U tablici 56 opisano je stanje čistoće tijela tijekom četiri mjeseca tova po skupinama, te se vidi da se najveće onečišćenje javilo u 2 tjednu tova, odnosno, više od 25% tijela promatrane jedinke bilo je prekriveno plakovima. U isto vrijeme više od 50% uprljanosti tijela promatrane jedinke zabilježeno je u skupini male gustoće naseljenosti s obogaćenim okolišem, u drugom mjesecu tova (3 puta).

Tablica 57. Usporedba čistoće između skupina

Čistoća	MGBO	VGBO	MGO	VGO
Onečišćenje 0	61	67	52	67
Onečišćenje 2	49	62^{a}	$25^{a,b}$	62^{b}

^{a,b} vrijednosti označene istim slovom statistički se značajno razlikuju na razini $p<0,05$

(MGBO - manja gustoća naseljenosti bez obogaćenja, VGBO - veća gustoća naseljenosti bez obogaćenja, MGO - manja gustoća naseljenosti s obogaćenjem, VGO - veća gustoća naseljenosti s obogaćenjem)

Značajno više ($p<0,05$) od 25% tijela životinje bilo je prekriveno plakovima odnosno značajno više od 50% njihova tijela bilo je prljavo u skupinama veće gustoće naseljenosti bez i s obogaćenjem od onih u skupini manje gustoće s obogaćenjem (tablica 57).

5.8. Odmor

Tablica 58. Učestalost ležanja i preživanja u kontrolnoj skupini junadi male gustoće naseljenosti, bez obogaćenog okoliša

Tjedan tova	Ležanje i preživanje
1.	12
2.	12
3.	9
4.	10
5.	12
6.	11
7.	7
8.	7
9.	8
10.	12
11.	12
12.	10
13.	12
14.	11
15.	10
16.	6
Σ	**161**

Tijekom 16 tjedana tova u kontrolnoj skupini junadi male gustoće naseljenosti, bez obogaćenog okoliša ležanjei preživanje je zabilježeno 161 put (tablica 58).

Tablica 59. Učestalost ležanja i preživanja u kontrolnoj skupini junadi velike gustoće naseljenosti, bez obogaćenog okoliša

Tjedan tova	Ležanje i preživanje
1.	9
2.	9
3.	9
4.	10
5.	9
6.	10
7.	7
8.	7
9.	10
10.	9
11.	9
12.	7
13.	12
14.	14
15.	9
16.	10
Σ	**150**

Tijekom 16 tjedana tova u kontrolnoj skupini junadi velike gustoće naseljenosti, bez obogaćenog okoliša ležanje i preživanje je zabilježeno 150 puta (tablica 59).

Tablica 60. Učestalost ležanja i preživanja u pokusnoj skupini junadi male gustoće naseljenosti, s obogaćenim okolišem

Tjedan tova	Ležanje i preživanje
1.	9
2.	12
3.	9
4.	10
5.	9
6.	9
7.	10
8.	10
9.	11
10.	9
11.	14
12.	7
13.	9
14.	5
15.	8
16.	7
Σ	**148**

Tijekom 16 tjedana tova u pokusnoj skupini junadi male gustoće naseljenosti, s obogaćenim okolišem ležanje i preživanje je zabilježeno 148 puta (tablica 60).

Tablica 61. Učestalost ležanja i preživanja u pokusnoj skupini junadi velike gustoće naseljenosti, s obogaćenim okolišem

Tjedan tova	Ležanje i preživanje
1.	9
2.	9
3.	9
4.	10
5.	9
6.	10
7.	7
8.	7
9.	10
10.	9
11.	9
12.	7
13.	12
14.	14
15.	9
16.	10
Σ	**150**

Tijekom 16 tjedana tova u pokusnoj skupini junadi velike gustoće naseljenosti, s obogaćenim okolišem ležanje i preživanje je zabilježeno 150 puta (tablica 61).

Tablica 62. Učestalost ležanja i preživanja u skupinama junadi tijekom četiri mjeseca tova

			Ležanje i preživanje
Mjesec tova	Prvi	MGBO	43
		VGBO	37
		MGO	40
		VGO	37
	Drugi	MGBO	37
		VGBO	33
		MGO	38
		VGO	33
	Treći	MGBO	42
		VGBO	35
		MGO	41
		VGO	35
	Četvrti	MGBO	39
		VGBO	45
		MGO	29
		VGO	45

(MGBO - manja gustoća naseljenosti bez obogaćenja, VGBO - veća gustoća naseljenosti bez obogaćenja, MGO - manja gustoća naseljenosti s obogaćenjem, VGO - veća gustoća naseljenosti s obogaćenjem)

U skupinama junadi tijekom četiri mjeseca tova ležanje i preživanje zabilježeno je najviše puta (45) u četvrtom mjesecu tova u skupinama velike gustoće naseljenosti, neovisno o obogaćenju okoliša (tablica 62).

Tablica 63. Usporedba učestalosti ležanja i preživanja između skupina

	MGBO	VGBO	MGO	VGO	p
Ležanje i preživanje	161	150	148	150	0,603

(MGBO - manja gustoća naseljenosti bez obogaćenja, VGBO - veća gustoća naseljenosti bez obogaćenja, MGO - manja gustoća naseljenosti s obogaćenjem, VGO - veća gustoća naseljenosti s obogaćenjem)

Nije utvrđena značajna razlika između skupina junadi u ležanju i preživanju (tablica 63).

5.9. Procjena stresa

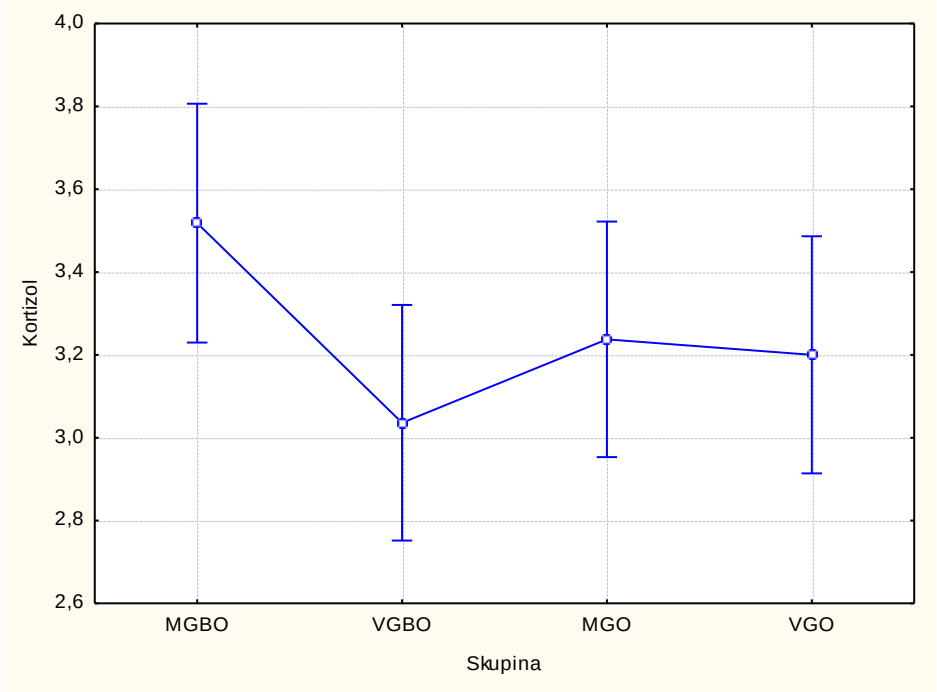
Tablica 64. Koncentracija kortizola (ng/mL) u slini junadi po istraživanim skupinama i mjesecima tova

			Skupina			
			MGBO	VGBO	MGO	VGO
Mjesec tova	Prvi	arit. sred.	0,93	0,85	1,50	0,74
		std. dev.	0,39	0,38	0,89	0,26
		min.	0,48	0,468	0,52	0,51
		maks.	1,68	1,49	3,37	1,39
	Drugi	arit. sred.	4,01	3,65	3,29	3,59
		std. dev.	3,42	1,50	0,87	0,65
		min.	1,61	1,90	1,72	2,31
		maks.	17,79	9,24	4,93	4,82
	Treći	arit. sred.	4,43	3,20	3,14	3,40
		std. dev.	2,00	0,30	0,47	1,04
		min.	1,85	2,85	1,75	2,36
		maks.	8,09	3,81	3,81	7,08
	Četvrti	arit. sred.	4,71	4,45	5,02	5,06
		std. dev.	1,16	1,22	0,71	0,72
		min.	2,56	1,39	3,56	3,84
		maks.	6,94	6,14	6,67	6,11
Cijelo razdoblje tova		arit. sred.	3,44	3,00	3,19	3,14
		std. dev.	2,56	1,68	1,46	1,74
		min.	0,48	0,46	0,52	0,51
		maks.	17,79	9,24	6,67	7,08

(MGBO - manja gustoća naseljenosti bez obogaćenja, VGBO - veća gustoća naseljenosti bez obogaćenja, MGO - manja gustoća naseljenosti s obogaćenjem, VGO - veća gustoća naseljenosti s obogaćenjem)

U prvom mjesecu tova najmanje kortizola izmjereno je u skupini veće gustoće naseljenosti s obogaćenjem (0,74 ng/mL), a najviše kortizola izmjereno je u skupini manje gustoće naseljenosti s obogaćenjem (1,50 ng/mL). Najmanje kortizola u slini, u

drugom mjesecu tova, izmjereno je u skupini manje gustoće naseljenosti s obogaćenjem (3,29 ng/mL), a najviše u skupini manje gustoće naseljenosti bez obogaćenja (4,01 ng/mL). U trećem mjesecu tova najmanje kortizola izmjereno je u skupini manje gustoće naseljenosti s obogaćenjem (3,14 ng/mL), a najviše u skupini manje gustoće bez obogaćenja (4,43 ng/mL). U četvrtom mjesecu najmanje kortizola izmjereno je u skupini veće gustoće naseljenosti bez obogaćenja (4,45 ng/mL), a najviše u skupini veće gustoće naseljenosti s obogaćenjem (5,06 ng/mL) (tablica 64).



Slika 20. Ukupna koncentracija kortizola (ng/mL) u slini junadi po skupinama

Ukupno gledano najveća koncentracija kortizola izmjerena je u skupini manje gustoće naseljenosti bez obogaćenja (3,44 ng/mL), potom u skupinama manje i veće gustoće naseljenosti s obogaćenjem (3,14 - 3,19 ng/mL), a najmanje kortizola izmjereno je u slini junadi iz skupine veće gustoće naseljenosti bez obogaćenja 3,00 ng/mL (slika 20).

Tablica 65. Usporedba koncentracija kortizola (ng/mL) po mjesecima tova i skupinama

	SS	Degr. Of Freedom	MS	F	p
Mjesec tova	594,47	3	198,157	125,207	<0,001
Skupina	8,96	3	2,987	1,887	0,132
Mjesec tova*Skupina	27,03	9	3,004	1,898	0,052
Error	451,05	285	1,583		

Faktorska analiza varijance pokazuje da postoji statistički značajna razlika koncentracije kortizola u slini junadi između mjeseci tova ($p<0,05$), ne postoji statistički značajna razlika između skupina ($p>0,05$), te postoji statistički granično značajna interakcija između mjeseci tova i skupina (p je približno jednaka 0,05) (tablica 65).

Tablica 66. Značajnost razlika u koncentraciji kortizola u slini junadi po skupinama i mjesecima tova

LSD test	**p**
MGBO 1 vs VGBO 1	0,839
MGBO 1 vs MGO 1	0,150
MGBO 1 vs VGO 1	0,638
MGBO 1 vs MGBO 2	<0,001
MGBO 1 vs VGBO 2	<0,001
MGBO 1 vs MGO 2	<0,001
MGBO 1 vs VGO 2	<0,001
MGBO 1 vs MGBO 3	<0,001
MGBO 1 vs VGBO 3	<0,001
MGBO 1 vs MGO 3	<0,001
MGBO 1 vs VGO 3	<0,001
MGBO 1 vs MGBO 4	<0,001
MGBO 1 vs VGBO 4	<0,001
MGBO 1 vs MGO 4	<0,001
MGBO 1 vs VGO 4	<0,001
VGBO 1 vs MGO 1	0,101
VGBO 1 vs VGO 1	0,789
VGBO 1 vs MGBO 2	<0,001
VGBO 1 vs VGBO 2	<0,001
VGBO 1 vs MGO 2	<0,001
VGBO 1 vs VGO 2	<0,001
VGBO 1 vs MGBO 3	<0,001
VGBO 1 vs VGBO 3	<0,001

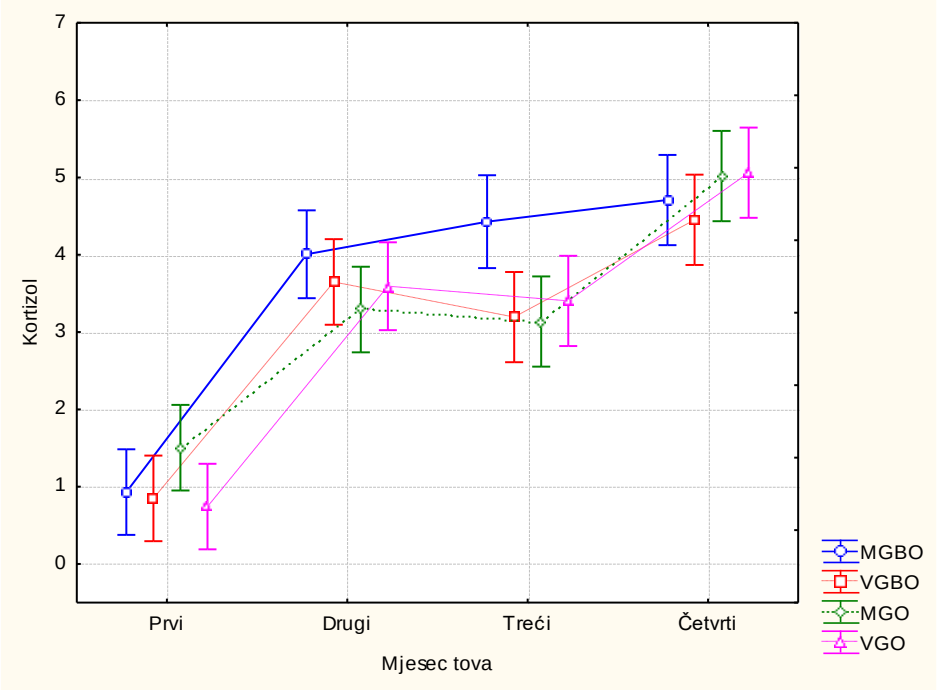
LSD test	p
VGBO 1 vs MGO 3	<0,001
VGBO 1 vs VGO 3	<0,001
VGBO 1 vs MGBO 4	<0,001
VGBO 1 vs VGBO 4	<0,001
VGBO 1 vs MGO 4	<0,001
VGBO 1 vs VGO 4	<0,001
MGO 1 vs VGO 1	0,057
MGO 1 vs MGBO 2	<0,001
MGO 1 vs VGBO 2	<0,001
MGO 1 vs MGO 2	<0,001
MGO 1 vs VGO 2	<0,001
MGO 1 vs MGBO 3	<0,001
MGO 1 vs VGBO 3	<0,001
MGO 1 vs MGO 3	<0,001
MGO 1 vs VGO 3	<0,001
MGO 1 vs MGBO 4	<0,001
MGO 1 vs VGBO 4	<0,001
MGO 1 vs MGO 4	<0,001
MGO 1 vs VGO 4	<0,001
VGO 1 vs MGBO 2	<0,001
VGO 1 vs VGBO 2	<0,001
VGO 1 vs MGO 2	<0,001
VGO 1 vs VGO 2	<0,001
VGO 1 vs MGBO 3	<0,001
VGO 1 vs VGBO 3	<0,001
VGO 1 vs MGO 3	<0,001
VGO 1 vs VGO 3	<0,001
VGO 1 vs MGBO 4	<0,001
VGO 1 vs VGBO 4	<0,001
VGO 1 vs MGO 4	<0,001
VGO 1 vs VGO 4	<0,001
MGBO 2 vs VGBO 2	0,376
MGBO 2 vs MGO 2	0,077
MGBO 2 vs VGO 2	0,312
MGBO 2 vs MGBO 3	0,317
MGBO 2 vs VGBO 3	0,051
MGBO 2 vs MGO 3	0,036
MGBO 2 vs VGO 3	0,146
MGBO 2 vs MGBO 4	0,091
MGBO 2 vs VGBO 4	0,282
MGBO 2 vs MGO 4	0,015
MGBO 2 vs VGO 4	0,011
VGBO 2 vs MGO 2	0,369

LSD test	p
VGBO 2 vs VGO 2	0,890
VGBO 2 vs MGBO 3	0,062
VGBO 2 vs VGBO 3	0,267
VGBO 2 vs MGO 3	0,211
VGBO 2 vs VGO 3	0,548
VGBO 2 vs MGBO 4	0,010
VGBO 2 vs VGBO 4	0,050
VGBO 2 vs MGO 4	0,001
VGBO 2 vs VGO 4	0,001
MGO 2 vs VGO 2	0,455
MGO 2 vs MGBO 3	0,007
MGO 2 vs VGBO 3	0,812
MGO 2 vs MGO 3	0,705
MGO 2 vs VGO 3	0,784
MGO 2 vs MGBO 4	0,001
MGO 2 vs VGBO 4	0,005
MGO 2 vs MGO 4	<0,001
MGO 2 vs VGO 4	<0,001
VGO 2 vs MGBO 3	0,048
VGO 2 vs VGBO 3	0,336
VGO 2 vs MGO 3	0,270
VGO 2 vs VGO 3	0,647
VGO 2 vs MGBO 4	0,007
VGO 2 vs VGBO 4	0,039
VGO 2 vs MGO 4	0,001
VGO 2 vs VGO 4	<0,001
MGBO 3 vs VGBO 3	0,004
MGBO 3 vs MGO 3	0,003
MGBO 3 vs VGO 3	0,017
MGBO 3 vs MGBO 4	0,510
MGBO 3 vs VGBO 4	0,954
MGBO 3 vs MGO 4	0,166
MGBO 3 vs VGO 4	0,137
VGBO 3 vs MGO 3	0,891
VGBO 3 vs VGO 3	0,618
VGBO 3 vs MGBO 4	<0,001
VGBO 3 vs VGBO 4	0,003
VGBO 3 vs MGO 4	<0,001
VGBO 3 vs VGO 4	<0,001
MGO 3 vs VGO 3	0,525
MGO 3 vs MGBO 4	<0,001
MGO 3 vs VGBO 4	0,002
MGO 3 vs MGO 4	<0,001

LSD test	p
MGO 3 vs VGO 4	0,000
VGO 3 vs MGBO 4	0,002
VGO 3 vs VGBO 4	0,013
VGO 3 vs MGO 4	<0,001
VGO 3 vs VGO 4	<0,001
MGBO 4 vs VGBO 4	0,542
MGBO 4 vs MGO 4	0,460
MGBO 4 vs VGO 4	0,400
VGBO 4 vs MGO 4	0,178
MGBO 4 vs VGO 4	0,147
MGO 4 vs VGO 4	0,918

Crveno su označene statistički značajne razlike ($p<0,05$).
(MGBO - manja gustoća naseljenosti bez obogaćenja, VGBO - veća gustoća naseljenosti bez obogaćenja, MGO - manja gustoća naseljenosti s obogaćenjem, VGO - veća gustoća naseljenosti s obogaćenjem)

Iz tablice 66 i slike 21 razvidno je da se koncentracija kortizola u slini junadi iz skupina manje i veće gustoće naseljenosti bez obogaćenja izmjerena u prvom mjesecu tova razlikovala značajno ($p<0,05$) od koncentracije kortizola u slini junadi svih ostalih skupina izmjerenih u drugom, trećem i četvrtom mjesecu tova. Izmjerena koncentracija kortizola u prvom mjesecu tova u skupini manje gustoće naseljenosti s obogaćenjem nije se razlikovala od koncentracije u prvom mjesecu u skupini veće gustoće naseljenosti s obogaćenjem, u svim ostalim mjesecima razlikovala se značajno ($p<0,05$) između svih skupina. Vrijednosti koncentracije kortizola izmjerene u prvom mjesecu tova u skupini veće gustoće naseljenosti s obogaćenjem značajno su se razlikovale ($p<0,05$) od svih ostalih vrijednosti po skupinama i mjesecima. Koncentracija kortizola izmjerena u drugom mjesecu nije se značajno se razlikovala između skupina. U trećem mjesecu tova vrijednosti su se statistički značajno ($p<0,05$) razlikovale između svih skupina, a najviše kortizola izmjereno je u skupini manje gustoće naseljenosti bez obogaćenja, dok u četvrtom mjesecu nije bilo značajnih razlika između skupina.



Slika 21. Koncentracija kortizola (ng/mL) u slini junadi svih promatranih skupina kroz četiri mjeseca tova

5.10. Prirast junadi

Tablica 67. Prosječna ulazna i izlazna tjelesna masa (kg) po skupinama

	Ulazna masa	Izlazna masa
MGBO	256,34	489,99
VGBO	260,28	490,64
MGO	263,41	490,75
VGO	259,38	487,47

(MGBO - manja gustoća naseljenosti bez obogaćenja, VGBO - veća gustoća naseljenosti bez obogaćenja, MGO - manja gustoća naseljenosti s obogaćenjem, VGO - veća gustoća naseljenosti s obogaćenjem)

Prosječna ulazna masa kretala se od 256,34 kg u skupini male gustoće naseljenosti bez obogaćenja do 263,41 kg izvagano u skupini male gustoće naseljenosti s obogaćenjem. Izlazna masa kretala se od 487,47 kg izvagano u skupini velike gustoće naseljenosti s obogaćenjem do 490,75 kg izvagano u skupini male gustoće naseljenosti s obogaćenjem. Razlike između skupina bile se neznatne i nisu se značajno razlikovale (tablica 67).

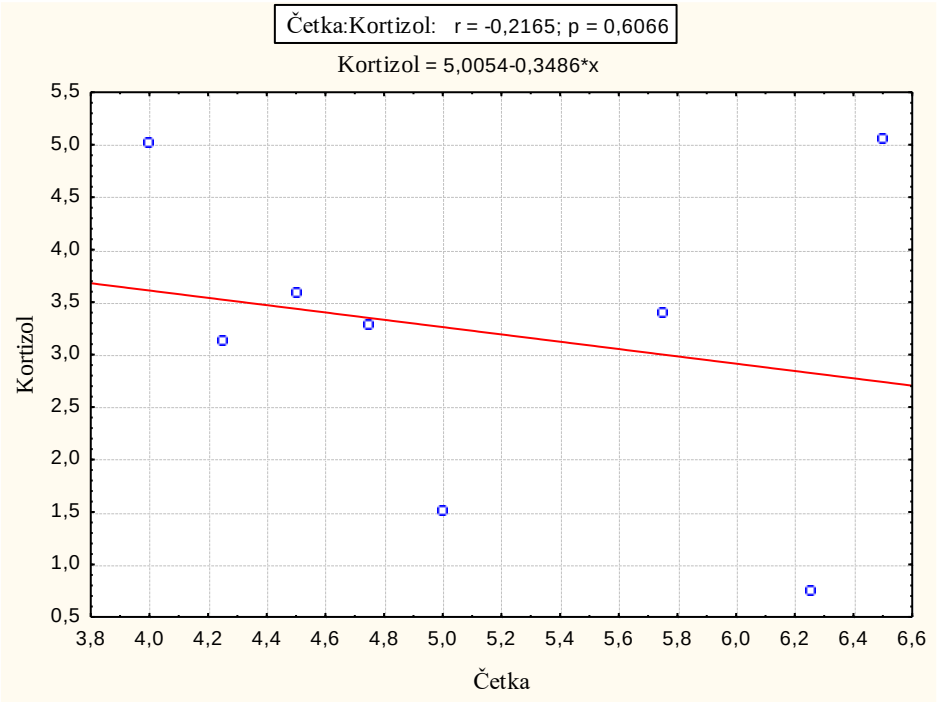
5.11. Korelacije između pokazatelja

Tablica 68. Povezanost između koncentracije kortizola i ostalih pokazatelja

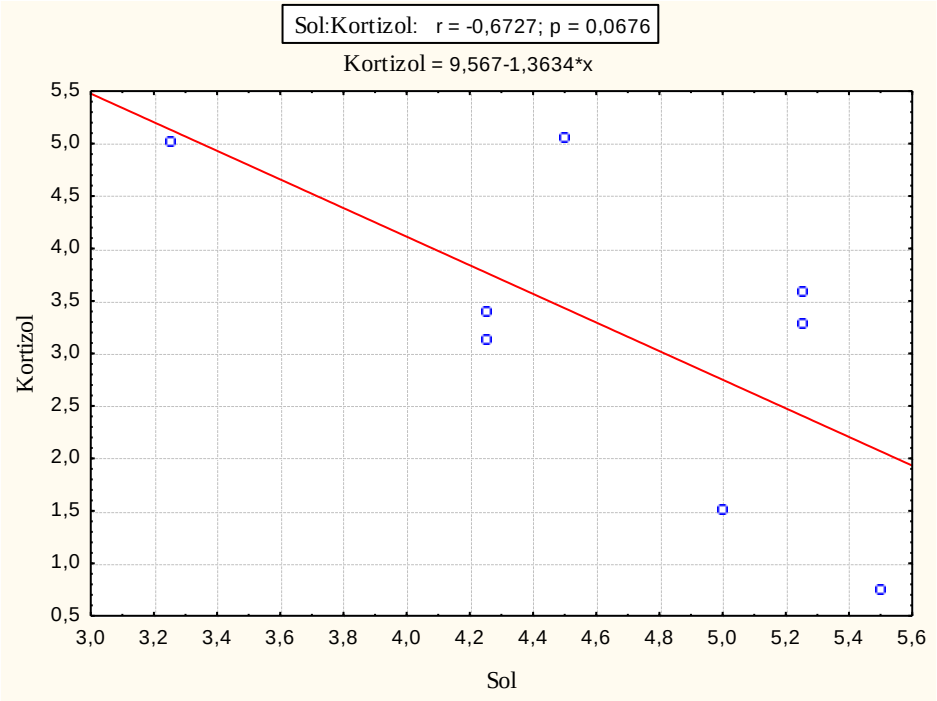
Spearman Rank Order Correlations	
Pokazatelj	Koncentracija kortizola
Udaranje glavom	-0,116
Tjeranje druge jedinke da se pomakne s mjesta na kojem stoji	0,289
Naganjanje	0,219
Borba	0,200
Tjeranje druge jedinke da se podigne s mjesta na kojem leži	0,367
Lizanje kojim se pokazuje bliskost	0,084
Trljanje tijela druge jedinke čeonim djelom, bez agresivnog ponašanja	0,395
okretanje jezika	0,082
lizanje stranica	0,146
Odnos čovjek - životinja 0	0,130
Odnos čovjek - životinja 1	0,377
Odnos čovjek - životinja 2	-0,145
Odnos čovjek - životinja 3	-0,284
Kašalj	-0,440
Alopecije tijelo	0,211
Alopecije ekstremiteti	0,340
Lezije	-0,260
Otekline	-0,234
Iscjedak iz očiju 2	0,315
Iscjedak iz nozdrva 2	0,331
Kondicija 0	-0,081
Onečišćenje 0	0,475*
Onečišćenje 2	-0,112
Ležanje i preživanje	0,065

*p<0,05

Spearmanov rang korelacije pokazao je da nema statistički značajne povezanosti (p>0,05) između označenih pokazatelja i koncentracije kortizola u slini osim kod onečišćenja manje od 25% tijela promatrane jedinke prekriveno plakovima, odnosno, manje od 50% tijela prljavo (tablica 68).



Slika 22. Povezanost koncentracije kortizola i učestalosti korištenja četke za njegu



Slika 23. Povezanost koncetracije kortizola i korištenja blokova soli

Između koncentracije kortizola i korištenja materijala za obogaćivanje nisu utvrđene statističke značajne povezanosti (slike 22 i 23).

Tablica 69. Povezanost između korištenja materijala za obogaćivanje (četki za njegu i blokova soli) i ostalih pokazatelja

Spearman Rank Order Correlations		
Pokazatelj	Korištenje četki	Korištenje soli
Udaranje glavom	-0,804	0,000
Tjeranje druge jedinke da se pomakne s mjesta na kojem stoji	0,323	0,439*
Naganjanje	0,226	0,123
Tjeranje druge jedinke da se podigne s mjesta na kojem leži	-0,339	-0,290
Lizanje kojim se pokazuje bliskost	0,006	0,220
Trljanje tijela druge jedinke čeonim djelom, bez agresivnog ponašanja	0,221	-0,062
Lizanje pregrada	-0,362	0,395
Odnos čovjek - životinja 0	0,185	0,086
Odnos čovjek - životinja 1	0,228	-0,070
Odnos čovjek - životinja 2	0,279	0,129
Odnos čovjek - životinja 3	0,043	0,168
Kašalj	-0,124	0,215
Alopecije tijelo	0,059	0,050
Alopecije ekstremiteti	0,526*	-0,012
Lezije	-0,096	-0,108
Otekline	-0,181	0,725
Iscjedak iz očiju 2	-0,176	-0,125
Iscjedak iz nozdrva 2	-0,318	-0,211
Kondicija 0	0,336	0,171
Onečišćenje 0	-0,019	-0,191
Onečišćenje 2	0,123	0,244
Ležanje i preživanje	0,169	0,349*

*$p<0,05$

Spearmanov rang korelacije pokazao je statistički značajnu povezanost ($p<0,05$) između tjeranja druge jedinke da se pomakne s mjesta na kojem stoji i korištenja blokova soli, alopecije ekstremiteta i korištenja četki za njegu te ležanja i preživanja i korištenja blokova soli (tablica 69).

6. RASPRAVA

Govedarstvo je jedna od vodećih grana stočarske proizvodnje u svijetu pa tako FRASER (2008.) navodi da je tijekom proteklih pola stoljeća došlo do brzog rasta stočarske proizvodnje u manje industrijaliziranim zemljama koje sada proizvode većinu mesa u svijetu.

U Europskoj uniji postoje različiti sustavi uzgoja goveda za tov s obzirom na trajanje tova u kojem životinje postižu određenu dob i/ili težinu, kao i načini hranjenja te vrste smještaja. Standardi dobrobiti životinja za uzgoj mogu se značajno razlikovati ovisno o kulturnim, vjerskim i filozofskim stavovima kao i različitostima pojedinca, odnosno skupine ljudi (VANHONACKER i sur., 2008.).

Za proizvodnju goveđeg mesa u Republici Hrvatskoj JAKOPOVIĆ i sur. (2006.) navode da se ona u nedavnoj prošlosti temeljila gotovo u cijelosti na korištenju teladi dobivenih iz stada u kojima se proizvodi mlijeko, a s obzirom da u Hrvatskoj danas nema značajnijeg broja krava specijaliziranih za proizvodnju teladi (mesne pasmine) nedostatak teladi za tov počeo se rješavati njihovim uvozom, posebno iz zemalja Istočne Europe gdje se za relativno nisku cijenu kupuje telad koja se koristi za tov.

U intenzivnim uvjetima uzgoja životinje su izložene različitim neprirodnim, stresnim situacijama, kojima su uzrok, prije svega, suvremena uzgojno-tehnološka rješenja. Tako prostorno ograničen okoliš, osiromašen na podražajima, uz neprirodno hranjenje, često rezultira nemogućnošću životinja da izraze mnoga vrsno svojstvena ponašanja te dosadom, frustracijom, poremećajima njihova zdravlja i ponašanja, odnosno narušenom dobrobiti (YOUNG, 2003.; ANONIMNO, 2012.; MATKOVIĆ i sur., 2016.).

Na tržištu je sve veća pažnja posvećena sigurnosti i kvaliteti hrane, a potrošači zainteresirani za njezino podrijetlo i način proizvodnje (GREGORY, 2007.; PAVIČIĆ i OSTOVIĆ, 2013.). Proizvodnju goveđega mesa prati velika različitost, od sustava uzgoja, završne klaoničke tjelesne mase ili različite želje i zahtjeva kupaca na tržištu mesa (SENČIĆ i sur., 2010.). Posljednjih godina ciljano se radi na održivosti pojedinih sektora proizvodnje te CASSAR-MALEK i sur. (2008.) naglašavaju da u kontekstu održive poljoprivrede i stočarstva, razumijevanje fiziologije životinja i dalje ostaje glavni izazov prilikom uzgoja stoke i njihove proizvodnje, posebice vezano uz razvoj sustava uzgoja životinja koji su odgovor na novu raznoliku potražnju potrošača. Bez obzira na podrijetlo goveda kao i na sustav njihova držanja potrebno im je osigurati odgovarajuće uvjete koji

im osiguravaju dobrobit. DUNCAN i FRAISER (1997.) i MENDL (2001.) navode da se dobrobit životinja može definirati na više načina, ali definicija mora obuhvaćati emocionalno stanje životinje, njeno biološko funkcioniranje i mogućnost iskazivanja normalnih obrazaca ponašanja. BROOM (1996.) daje definiciju da je dobrobit životinje stanje u kojem se ona pokušava nositi sa svojim okolišem te navodi da su neki od indikatora narušene dobrobiti životinja: smanjenje životnog vijeka, rasta i mogućnosti razmnožavanja, pojava oštećenja dijela tijela i pojava bolesti, oslabljena funkcija imunološkog sustava te sposobnosti životinja da se nose s utjecajima čimbenika iz okoliša, poremećaji ponašanja, povećana učestalost pojave agresivnih oblika ponašanja, potiskivanje normalnog ponašanja, smanjenje fizioloških funkcija i slabiji anatomski razvoj. VUČINIĆ (2006.) daje definiciju da je dobrobit stupanj prilagođenosti životinje na uvjete koji joj omogućavaju kvalitetan život, a FRAISER i BROOM (1997.) i VUČINIĆ i LAZIĆ (2008.) navode da dobrobit predstavlja dugotrajno mentalno stanje životinje koje je rezultat stečenih iskustava u određenim uvjetima života.

Prilikom projektiranja objekata za različite sustave držanja životinja i opreme koja se u njima nalazi rijetko se u obzir uzima ponašanje životinja iako takav neprikladan dizajn može dovesti do ozljeda i drugih problema vezanih uz dobrobit životinja (ANONIMNO, 1995.). Način upravljanja farmom također može imati izravan utjecaj na dobrobit i zdravlje životinja te DANTZER i MORMÈDE (1994.) objašnjavaju da način i neki oblici upravljanja koji izazivaju stres kod životinja u određenom opsegu imaju učinak na imunološke mehanizme. U sustavima uzgoja životinja u objektima, na njihovu dobrobit utječe okoliš u kojem su smještene, oprema koja se koristi u postupcima vezanim uz rukovanje životinjama i sam način na koji se upravlja uzgojem (NINOMIYA, 2011.). Površina odjeljka uvjetuje broj životinja koje se u njemu mogu držati te se pri tome mora voditi računa o njihovoj težini i ukoliko se životinje hrane individualno, brojem hranidbenih mjesta (DAELEMANS i MATON, 1987.).

Istraživanje o utjecaju obogaćenog okoliša u različitim gustoćama naseljenosti na ponašanje, dobrobit i proizvodne rezultate junadi u tovu provedeno je na farmi za tov goveda smještenoj u Zagrebačkoj županiji. Njime se željelo utvrditi učestalost korištenja materijala za obogaćivanje okoliša, četki za njegu ugrađenih u odjeljke različitih gustoća naseljenosti i blokova soli, kako bi životinje zadovoljile ponašanje vezano uz nagon za istraživanjem. Nadalje, istraživano je da li će obogaćeni okoliš u odjeljcima s različitim gustoćama naseljenosti imati utjecaja na učestalost pojave ozljeda ili bolesti, pojavu

stereotipija, pojavu prijateljskih i agresivnih oblika ponašanja unutar svake skupine te koncentraciju kortizola u slini kao mjerljivog pokazatelja dobrobiti i proizvodnost.

Pretpostavke su bile da će obogaćeni okoliš umanjiti pojavu, trajanje i učestalost stereotipnih i agresivnih ponašanja junadi u tovu; da će pojava ozljeda i bolesti biti niža u junadi držanih u skupini manje gustoće naseljenosti s obogaćenim okolišem nego u junadi držanih u skupini veće gustoće naseljenosti s obogaćenjem odnosno u skupini bez obogaćenja okoliša; da će proizvodnost biti veća kod junadi uzgojene u uvjetima obogaćenog okoliša, ali i obzirom na gustoću smještaja, odnosno kod junadi koja ima na raspolaganju veću podnu površinu. Nadalje, pretpostavka je bila da će junad držana u uvjetima obogaćenog okoliša imati nižu koncentraciju kortizola u slini u usporedbi s onima držanim bez obogaćenja kao i da će junad držana u uvjetima u kojima na raspolaganju ima veću podnu površinu imati nižu koncentraciju kortizola u slini u usporedbi s onima držanim na manjoj površini.

Obzirom da mikroklimatski uvjeti u objektu u kojem se odvija tov junadi utječu na osiguravanje dobrobiti životinja te posljedično imaju utjecaja na proizvodnju, provedena su istraživanja mikroklimatskih pokazatelja temperature i relativne vlage zraka, brzine strujanja zraka, koncentracije ugljikovog dioksida i amonijaka. Dobiveni rezultati srednjih vrijednosti tijekom šesnaest tjedana pokusa bile su većinom u preporučenim rasponima. Naime, optimalna temperatura za držanje junadi u tovu kreće se od 12 do 20 °C, a temperatura od 24 °C smatra se gornjom granicom dok se zona komfora kreće od -6,7 do 15,6 (VUČEMILO, 2012.). Srednja vrijednost temperature zraka tijekom cijelog razdoblja tova iznosila je 14,23 °C, a srednja vrijednost relativne vlage zraka 65,15%, za koju preporuke nalažu vrijednosti od 50 do 75% (tablica 10). Vrijednosti temperature zraka značajno su se razlikovale između svih mjeseci tova osim između trećeg i četvrtog mjeseca, a vlaga zraka razlikovala se značajno ($p<0,05$) između prvog i drugog te trećeg mjeseca tova, kao i između drugog i trećeg, odnosno, trećeg i četvrtog mjeseca (tablica 11, slike 8-12). Srednje vrijednosti brzine strujanja zraka tijekom četiri mjeseca tova kretale su se od 0,03 m/s izmjereno u drugom i četvrtom mjesecu tova, 2,64 m/s izmjereno u trećem mjesecu te 7,69 m/s izmjereno u prvom mjesecu tova (tablica 10). Obzirom da je poželjno difuzno ili turbulentno strujanje zraka uz izbjegavanje propuha, uz strujanje zraka između 0,2 i 0,5 m/s, a ljeti i do 1 m/s (VUČEMILO, 2012.) izmjerene vrijednosti u prvom i trećem mjesecu tova višestruko su premašile, što se može dovesti u vezu s položajem poluotvorenog objekta i ekstremno

vjetrovitim vremenom u terminu mjerenja. U skladu s navedenim vrijednosti brzine strujanja značajno su se razlikovale ($p<0,05$) između prvog i drugog mjeseca te prvog i četvrtog mjeseca tova. Vrijednosti koncentracije ugljikovog dioksida i amonijaka nisu se značajno razlikovale tijekom četiri mjeseca tova (tablica 11, slike 8-12). Srednje vrijednosti koncentracije ugljikovog dioksida tijekom sva četiri mjeseca tova bile su 7,64 vol% te amonijaka 2,04 ppm (tablica 10), što je u skladu s preporukama (ANONIMNO, 2001.).

Obogaćivanje okoliša prihvaćena je metoda poboljšanja dobrobiti (NINOMIYA, 2011.). Definira se kao modifikacija uzgojnog okoliša u kojem se životinje nalaze s namjenom poboljšanja biološke funkcije životinja (NEWBERRY, 1995.), odnosno kao omogućivanje poticaja za izražavanje vrsti prikladnog ponašanja i mentalnih aktivnosti (REINHARDT i REINHARDT, 2002.). Obzirom na sve veću zabrinutost javnosti na uzgojne postupke životinja obogaćenost okoliša predstavlja značajne pomake poboljšanja uvjeta dobrobiti. Velik broj studija koje su se bavile procjenom obogaćenja okoliša bazirale su se na promjenama u ponašanju životinja odnosno usporedbom njihova ponašanja prije uvođenja materijala kojima se obogaćuje okoliš životinja kao i tijekom njihova držanja u takvom okružju te su pritom proučavane različite vrste obogaćenja. Zamijećeno je da kod farmskih životinja najviše uspjeha polučuju strukturalni/građevni predmeti za obogaćivanje prostora u kojem se životinje drže i uzgajaju, a da je slabiji uspjeh zabilježen kod osjetilnih, društvenih, onih u obliku hrane i kongenitivnih oblika obogaćenja (DE AZEVEDO i sur., 2007.). NEWBY i sur. (2013.) smatraju da je češanje goveda o predmete prirodan čin koji može rezultirati smanjenjem stresa, a DE VRIES i sur. (2007.) da goveda u intenzivnom sustavu držanja činom češanja smanjuju dosadu što može poboljšati njihovu dobrobit. WILSON i sur. (2002.) su u svojoj studiji na tovnim junicama dokazali da pokretni predmeti za češanje osim što su junicama služili za njegu također su ih poticali da se njima igraju odnosno pokazuju ponašanje svojstveno igri. U provedenom istraživanju tijekom 16 tjedana tova u pokusnoj skupini male gustoće naseljenosti junad je četke koristila od 2 do 7 puta. U istoj skupini sol je lizana od 3 do 7 puta. U pokusnoj skupini velike gustoće naseljenosti četke su korištene od 3 do 9 puta. Sol je lizana od 2 do 8 puta (tablica 12). U korištenju materijala za obogaćivanje utvrđena je statistički značajna razlika ($p<0,05$) između skupina manje i veće gustoće naseljenosti, a nije utvrđena značajna razlika u korištenju materijala po mjesecima tova (tablica 14, slika od 14 do 19). Može se pretpostaviti da je veća gustoća naseljenosti uzrokovala

frustraciju zbog nedostatka prostora što je potenciralo veće korištenje materijala za obogaćivanje, neovisno o mjesecu tova. Junad je podjednako koristila četke za njegu i blokove soli (tablica 15). Prethodna istraživanja također su pokazala da blokovi soli, odnosno minerala zadovoljavaju hranidbene zahtjeve te potrebu junadi za istraživanjem okoliša i igranjem (PELLEY i sur., 1995.). Isto tako, pokazalo se da goveda u tovu provode dosta vremena trljajući se o četke, koje predstavljaju osjetilno obogaćenje (WILSON i sur., 2002.; ISHIWATA i sur., 2006.), a učestalost korištenja ovisi o poziciji na kojoj se nalaze četke (MANDEL i sur., 2016.).

Ponašanjem životinje osiguravaju interakcije i kontrolu okoliša u kojem se nalaze te je ono uglavnom prva crta obrane od promjena koje se zbivaju oko njih (MENCH i sur, 1998.). Moguće je da su promjene u ponašanju jedan od najosjetljivijih pokazatelja stanja dobrobiti životinje (GONYOU, 1994.). Nedostatak aktivnog angažmana jedan je od čimbenika koji se smatra primarnim uzrokom dosade, depresije i anksioznosti životinja (WEMELSFELDER i BIRKE, 1997.). Obzirom na navedeno, stanja koja dovode do neželjenih oblika ponašanja goveda držanih u intenzivnim sustavima uzgoja posljednjih godina jedan su od glavnih problema na koje se stavlja naglasak u raspravama o dobrobiti životinja (STAR i sur., 2008.). BROOM (2007.) navodi da su oblici ponašanja koja odudaraju od vrsti specifičnog, normalnog ponašanja preusmjerena ponašanja, stereotipije i povećana agresivnost, kao i drugi obrasci abnormalnog ponašanja.

Goveda su društvene životinje koje u prirodi žive u skupinama, a iz dostupne literature razvidno je da se društvene interakcije među jedinkama unutar skupine prvenstveno odnose na iskazivanje dominantnog ponašanja i nasuprot tome podređenog ponašanja, te da ta dva oblika ponašanja omogućuju održavanje društvene organizacije, odnosno, uspostavljanje hijerarhije koja je preduvjet za uspjeh skupine i sposobnosti da se ona održi. U stvaranju društvenog poretka neke skupine, važnu ulogu imaju fizičke karakteristike pojedine životinje, kao što su njezina težina, veličina i zdravstveno stanje, dob životinje ili iskustvo (WIERENGA, 1990.; PHILLIPS i RIND, 2002.).

BROOM, (1999.) ističe da životinje ponašanjem ukazuju na stanje dobrobiti, a FAGEN (1981.) i LAWRENCE (1987.) navode da se kontrola koju životinje imaju nad svojim okolišem, pokazivanje oblika ponašanja kojima se iskazuje igra i pozitivni društveni odnosi među životinjama mogu smatrati glavnim komponentama dobrobiti. Domaće životinje u uvjetima zatočeništva često pokazuju abnormalno ponašanje koje se iskazuje stereotipnim pokretima ili neprimjerenim, agresivnim ponašanjem ili onim kojim

se iskazuju neprirodni pokreti, a takvi oblici ponašanja se najčešće javljaju ako životinje nisu u mogućnosti pobjeći od neke situacije ili joj se prilagoditi (ANONIMNO, 2001.). Važno je naglasiti da mnogi oblici poremećenog ponašanja imaju više složenih uzroka te VALROS i HÄNNINEN (2014.) navode da ponašanje koje životinje pokazuju odražava složeni niz fizioloških, endokrinoloških i neuroloških procesa u organizmu.

Za obilježja agresivnih ponašanja (TUCKER, 2014.) navodi da agresivno ponašanje goveda uključuje prijetnju kao što je spuštanje glave kako bi se istaknuli rogovi i može eskalirati do fizičkog kontakta, udaranja glavom u glavu ili u tijelo druge jedinke ili guranje glave druge jedinke. Također navodi da je kod bikova pokazivanje prijetećeg ponašanja složenije te da ono obuhvaća glasanje, kopkanje i trljanje glave o tlo te zauzimanje položaja koji ga čine većim. SATO i sur. (1993.) navode da je pokazivanje društvenog ponašanja pri kojem životinje jedna drugu liže važno za zbližavanje i povezivanje te smanjenje napetosti i anksioznosti između članova grupe. REINHARDT i sur. (1986.) navode da prethodno dugotrajno međusobno poznavanje životinja koje se drže zajedno doprinosi iskazivanju pozitivnih obrazaca ponašanja, a SATO (1984.) da životinje unutar stada mogu razviti jake veze koje ispoljavaju međusobnim njegovanjem. Rezultati provedenog istraživanja ukazuju da su najčešća agresivna ponašanja bila tjeranje druge jedinke da se pomakne s mjesta na kojem stoji i naganjanje, podjednako u svakom mjesecu tova, neovisno o promatranim skupinama. Nadalje, junad u skupini manje gustoće naseljenosti bez obogaćenja tijekom cijelog tova najviše je iskazivala agresivno ponašanje udaranja glavom što je utvrđeno 21 put. Tjeranje druge jedinke da se pomakne s mjesta na kojem stoji zabilježeno je 35 puta, 53 puta jedinke su se naganjale, a 6 puta zabilježena je borba i tjeranje druge jedinke da se digne s mjesta na kojem leži. U skupini junadi velike gustoće naseljenosti bez obogaćenja 5 puta je utvrđeno udaranje glavom, 52 puta tjeranje druge jedinke da se makne, 59 puta naganjanje, 11 puta borba (tablice 16-19). Najmanje agresivnih ponašanja javilo se u skupini manje gustoće naseljenosti s obogaćenjem, što je u skladu s navodima MANSON i APPLEBY, (1990.) koji navode da će osiguravanje dovoljnog prostora rezultirati smanjenom pojavom straha kod podređenih životinja kao i njihovom manjom izloženosti agresivnom ponašanju drugih jedinki i PHILLIPS (1993.) koji je zabilježio da pojava agresivnog ponašanja općenito opada s povećanjem prostora koji je životinjama na raspolaganju. Slično navodi ALBRIGHT (1991.) koji drži da stvaranje skupina s manjim brojem životinja doprinosi

društvenoj stabilnosti te da se dugoročno gledano u takvim skupinama zamjećuje manje agresivnog ponašanja.

Tijekom prvih dana nakon formiranja skupina od životinja koje se ne poznaju od prije dolazi do pojave izraženog agresivnog ponašanja koje se iskazuje fizičkim kontaktom kao što je borba ili udaranje glavom, te ukoliko se društvena hijerarhija uspješno uspostavi, odnosno, kada skupina dosegne društvenu stabilnost, agonističke interakcije koje se iskazuju fizičkim kontaktom smanjuju se u kratko vrijeme, a povećavaju se one u kojima nema fizičkog kontakta (TENNESSEN i sur., 1985.; KONDO i HURNICK, 1990.; RAUSSI i sur., 2005.). U provedenom istraživanju junad u skupini manje gustoće naseljenosti bez obogaćenja okoliša značajno više ($p<0,05$) se udarala glavom u usporedbi sa svim ostalim istraživanim skupinama. Nadalje, utvrđeno je da su se junad u skupinama bez obogaćenja okoliša značajno više ($p<0,05$) naganjala od onih u skupinama s obogaćenjem. Ukupan iskaz agresivnih ponašanja bio je značajno viši ($p<0,05$) u obje skupine bez obogaćenja okoliša (tablica 21). Dobiveni rezultati mogu se objasniti time da je junad pokusnih skupina dio vremena provodila koristeći četke i ližući blokove soli, više istraživala okoliš te tako bolje iskorištavala prostor i manje se dosađivala. Zaokupljenost tim aktivnostima zadovoljila je njihove vrsno specifične potrebe te imala za posljedicu manju učestalost agresivnog ponašanja što je u skladu s navodima PELLEY i sur. (1995.) i BOTREAU i sur. (2007.).

Oblik i dostupnost hranilica imaju značajno mjesto u ostvarivanju visokih uvjeta dobrobiti na farmama junadi u tovu obzirom da utječu na vrijeme koje životinje provedu hraneći se. Nadalje, kod podređenih jedinki unutar skupine, ukoliko je prostor za hranjenje ograničen i goveda ne mogu po volji prilaziti prostoru za hranjenje, dolazi do dodatnog stresa i ugrožavanja njihove dobrobiti te se u takvim situacijama u goveda mogu pojaviti smetnje u probavi. Junadi u provedenom istraživanja na raspolaganju je bilo 63 odnosno 86 cm dužine hranilice te dvije automatske pojilice po odjeljku što je u skladu s preporukama (ANONIMNO, 2012.). Obzirom da su promatrane skupine imale i više od preporučene dužine hranilice po jedinki i dovoljno pojilica može se smatrati da iste nisu imale utjecaja na pojavu iskazanih i zabilježenih obrazaca agresivnog ponašanja.

BOUISSOU i sur. (2001.) navode da se kao međusobna njega, kojom jedinke pokazuju bliskost i povezanost, kod odraslih jedinki najčešće zamjećuje lizanje područja glave vrata i ramenog dijela tijela. U kontrolnoj skupini junadi male gustoće naseljenosti bez obogaćenja, tijekom 16 tjedana tova, 69 puta javilo se lizanje kojim se pokazuje

bliskost, a 54 puta trljanje tijela druge jedinke čeonim djelom, bez iskaza agresije. U kontrolnoj skupini junadi veće gustoće naseljenosti bez obogaćenja tijekom 16 tjedana tova 54 puta javilo se lizanje kojim se pokazuje bliskost, a 40 puta trljanje tijela druge jedinke čeonim djelom, bez iskaza agresije. U pokusnoj skupini junadi male gustoće naseljenosti s obogaćenim okolišem tijekom 16 tjedana tova 100 puta javilo se lizanje kojim se pokazuje bliskost, a 73 puta trljanje tijela druge jedinke čeonim djelom, bez iskaza agresije. U pokusnoj skupini junadi velike gustoće naseljenosti s obogaćenim okolišem tijekom 16 tjedana tova 119 puta javilo se lizanje kojim se pokazuje bliskost, a 83 puta trljanje tijela druge jedinke čeonim djelom, bez iskaza agresije (tablice od 22 do 25). Učestalost prijateljskih ponašanja statistički se značajno ($p<0,05$) razlikovala između skupina veće gustoće naseljenosti i bila je značajno viša u skupini veće gustoće naseljenosti s obogaćenjem (tablica 27). Obzirom da je junad u skupini veće gustoće naseljenosti više koristila materijal za obogaćenje može se smatrati da je pritom u natjecanju za pristup materijalu razvila prijateljske interakcije s drugim jedinkama te da je korist obogaćenja u smislu ugode pozitivno utjecala na junad.

U mnogim situacijama goveda pokazuju česte opetovane sekvence nekih pokreta -stereotipije. One mogu biti dio normalnog ponašanja kao što je primjerice ispaša ili preživanje, no u neprikladnom okruženju mogu se razviti specifične, ponavljane sekvence pokreta koje se učestalo javljaju i ponavljaju istim redoslijedom, u uzastopnim ciklusima. Mogu biti izazvane konfliktnim situacijama, u kojima životinje nisu u mogućnosti pronaći rješenje nekog problema. Goveda na ispaši nikada ne izvode stereotipno ponašanje i ono nikada nije zabilježeno kod promatranih životinja u divljini. Velik dio oblika ponašanja u intenzivnim uvjetima uzgoja u objektima vezan je uz ponašanje traženja hrane, čime se naglašava povezanost stereotipnog ponašanja s neprikladnim stimulansima vezanim uz hranjenje, a takvo nenormalno ponašanje se može razviti u većine životinja i odvijati se tijekom nekoliko sati svaki dan (BAYNE i sur., 1991.; RUSHEN i sur., 1993.; REDBO i NORBLAD, 1997., COSTA i sur., 2016.). BERGERON i sur. (2006.) navode da će u intenzivnim sustavima držanja goveda hranjenih visokim udijelima energetskog dijela obroka s niskim sadržajem vlakana vjerojatno doći do razvoja oralnih stereotipija. Kod junadi koja se odmara više od ostale te one koja uzima manje sjena istodobno se njegujući i preživajući, može se javiti okretanje jezika koje traje kraće vrijeme nakon obroka (ISHIWATA, 2008.).

Kod goveda najčešće je uočen oblik stereotipnog ponašanja igranja jezikom pri čemu životinja ima otvorena usta i unutar njih ili češće izvan njih radi brze kružne pokrete jezikom. Nadalje, tu spada pojava međusobnog sisanja, a također se često zamjećuje da goveda liže i/ili grizu ograde ili predmete unutar odjeljaka u kojima se nalaze te se ti oblici nenormalnog ponašanja mogu vidjeti u izraženim frekvencijama (REDBO, 1990.; WINCKLER i sur., 2003.). Nenormalni oblici ponašanja, kao što su igranje jezikom i grickanje predmeta mogu biti izazvani, kako prevelikim udjelom koncentrata u prehrani, tako i nedostatkom vanjskih podražaja. Rizik od ovakvog ponašanja može se smanjiti osiguravanjem prehrane koja sadrži dovoljne količinu vlakana stavljajući govedima na raspolaganje dodatno, "ad libitum" krmno bilje. U provedenom istraživanju tijekom četiri mjeseca tova u svim promatranim skupinama junadi najviše se javljalo igranje jezikom u skupini s većom gustoćom naseljenosti bez obogaćenja i to 34 puta u prvom mjesecu tova, 30 puta u drugom, 27 u trećem i 21 puta u četvrtom mjesecu tova. Broj lizanja pregrada javljao se manje puta ali bez razlika između skupina (tablica 32). Ukupno gledano stereotipije su se značajno više ($p<0,05$) javljale u skupini s većom gustoćom naseljenosti i neobogaćenim okolišem nego u svim ostalim skupinama junadi (tablica 33). Navedeno se može objasniti dosadom i frustracijom u uvjetima neprikladnog okoliša što ističu SEO i sur. (1998.a,b) i MAREKOVÁ i sur. (2008.). Upravo obogaćenje okoliša i primjerena gustoća naseljenosti mogu pomoći životinjama da se s manje napora prilagode takvim uvjetima (DUNCAN i sur., 1993.; PHILLIPS, 2002.; ISHIWATA i sur., 2006.; (MASON i sur., 2007.; ANONIMNO, 2011.). Postoje i neka oprečna razmišljanja, pa tako MENCH (1998.b) navodi da je najveća nepoznanica što se stereotipno ponašanje također može iskazivati čak i kad su životinje smještene u obogaćenom okruženju. Da nedostatak ili ograničavanje mogućnosti kretanja također dovodi do povećanja stereotipnih ponašanja navodi REDBO (1992., 1993.), pri čemu se nakon poboljšanja uvjeta držanja ona značajno smanjuju ili čak prestaju, da bi se prilikom vraćanja na stari način držanja ponovo javila, čak i u intenzivnijem obliku.

Od osobite je važnosti način na koji se osoblje farme zaduženo za rukovanje s životinjama ponaša prilikom svog rada što može imati i pozitivne ali i negativne učinke na dobrobit životinja. U slučaju neodgovarajućeg postupanja kod goveda se često javlja stanje stresa čija pojava posljedično može dovesti do smanjenog prirasta i pada imuniteta. BOIVIN i sur. (2003.) navode da je od velike važnosti kvaliteta brige za životinje koju im pruža čovjek te naglašavaju etičku važnost odnosa ljudi i životinja u kontekstu

dobrobiti i produktivnosti životinja. Kratkotrajno izlaganje neodgovarajućim postupcima od strane ljudi može kod životinja uzrokovati stanje akutnog stresa pri kojem dolazi do porasta koncentracije kortizola. Takav kratkotrajni stres neće utjecati na zdravlje životinja, dok će nasuprot tome, dugotrajna izloženost, pri čemu se kod životinja javlja stanje kroničnog stresa, dovesti do negativnog utjecaja na proizvodnost (BURDICK i sur., 2009.). Dokazano je da goveda tijekom dugotrajne izloženosti lošim postupcima imaju sposobnost predvidjeti takvo ponašanje i donekle se adaptirati na njih (PETHERICK i sur., 2009.). MAZUREK i sur. (2011.) su utvrdili da je test izbjegavanja dodira upotrebiva metoda procjene ponašanja vezano uz odnos čovjek - životinja, kako za pojedinačno, tako i za skupno držane životinje. Za procjenu odnosa čovjeka i životinje u provedenom istraživanju korišten je test izbjegavanja dodira prema Protokolu za procjenu dobrobiti goveda (Welfare Quality®, 2009.). Gledano po mjesecima tova, junad se podjednako dala dotaknuti u svim skupinama osim u skupini veće gustoće naseljenosti bez obogaćenja. Također, pojedinoj jedinki moglo se prići na udaljenost manju od 50 cm podjednako u svim skupinama tijekom četiri mjeseca tova. Na udaljenost 50 - 100 cm od životinje više puta se tijekom četiri mjeseca tova moglo prići jedinkama u skupinama veće gustoće naseljenosti neovisno o obogaćenju okoliša. Slične vrijednosti zabilježene su i za prilaženje životinji više od 100 cm (tablica 38). Utvrđena je statistički značajna razlika ($p<0,05$) u odnosu čovjeka i životinje za prilaženje životinji više od 100 cm između skupina veće gustoće naseljenosti bez obogaćenja i obje skupine manje gustoće naseljenosti (tablica 39). Dobiveni rezultati mogu se objasniti činjenicom da postupci rukovanja i sputavanja životinja izazivaju različite stupnjeve straha, ovisno o temperamentu životinje i njezinom prethodnom iskustvu u kontaktu s ljudima (MORAN i DOYLE, 2015.), a životinje s okolišem obogaćenim mehaničkim četkama pokazuju potrebu za manjom sigurnosnom zonom (HEMSWORTH i COLEMAN, 1998.).

Ugroženo zdravlje narušava dobrobit životinja pri čemu narušena dobrobit ne znači nužno i bolest životinje (BROOM, 2007.). Stoga je u sklopu istraživanja tijekom četiri mjeseca tova praćena učestalost pojave kašlja, alopecija tijela i ekstremiteta, lezija, oteklina, iscjetka iz očiju i nozdrva, po skupinama, što je i opisano u tablici 44. S obzirom na istraživane pokazatelje kliničkog statusa između skupina junadi nisu utvrđene statistički značajne razlike (tablica 45). Kondicija junadi u promatranim skupinama bila je zadovoljavajuća i nije se značajno razlikovala (tablica 51). Obzirom na čistoću tijela značajno više ($p<0,05$) od 25% tijela životinje bilo je prekriveno je plakovima odnosno

značajno više od 50% njihova tijela bilo je prljavo u skupinama veće gustoće naseljenosti bez i s obogaćenjem od onih u skupini manje gustoće s obogaćenjem (tablica 57).

Povećana agresivnost i ritam odmaranja mogu biti posljedica nedovoljne površine koja goveda imaju na raspolaganju za ležanje. Osim toga, životinje koje nisu u mogućnosti normalno leći provesti će znatno duži vremenski period u stojećem položaju te kada napokon legnu ostaju duže u tom položaju (ANONIMNO, 2004.). Navedeno je u suprotnosti s dobivenim rezultatima jer je tijekom četiri mjeseca tova ležanje i preživanje zabilježeno najviše puta (45) u četvrtom mjesecu tova u skupinama velike gustoće naseljenosti, neovisno o obogaćenju okoliša (tablica 62) i nije utvrđena značajna razlika između skupina junadi u ležanju i preživanju (tablica 63).

Postoje različita mišljenja o međusobnoj ovisnosti nadstandarda dobrobiti držanja i prirasta goveda. U dostupnoj literaturi postoji relativno širok raspon preporuka o površinama poda koje je potrebno osigurati u pojedinom sustavu držanja, a veza između gustoće naseljenosti i prirasta česta je tema istraživanja dobrobiti i dobivenih proizvodnih rezultata goveda u tovu te su preporuke za rešetkasti pod od 2,2 do 2,5 m^2/govedu kilaže 550 - 650 kg žive vage, (ANONIMNO, 2001.). Površina kod slobodnog držanja bikova težine 600 kg na stelji ili s djelomičnom mogućnošću ispusta iznosi oko 6 m^2 dok je ona nešto niža kod slobodnog držanja na stelji, od 4,5 do 6 m^2 (ANONIMNO, 2012.). U provedenom istraživanju junad je držana slobodno, na punom podu te je veća gustoća naseljenosti omogućila 3,3 m^2/jedinki. Junad u skupini manje gustoće naseljenosti na raspolaganju je imala 4,5 m^2/jedinki, što je sukladno preporukama.

HERVA i sur. (2009.) primijetili su pozitivan odnos između postojanja uvjeta dobrobiti na farmi vezano uz sustave držanja i dnevnog prirasta bikova. Suprotno tome, MAYER i sur. (2007.), KIRKLAND (2003.), nisu utvrdili da sustav držanja ima utjecaj na dnevni prirast bikova u tovu, a MENCH i sur. (1990) nisu utvrdili utjecaj dominacije, odnosno agresivnih ponašanja na prirast, što je u skladu s dobivenim rezultatima ovoga istraživanja u kojem se prosječna ulazna masa kretala od 256,34 kg u skupini male gustoće naseljenosti bez obogaćenja do 263,41 kg izvagano u skupini male gustoće naseljenosti s obogaćenjem. Izlazna masa kretala se od 487,47 kg izvagano u skupini velike gustoće naseljenosti s obogaćenjem do 490,75 kg izvagano u skupini male gustoće naseljenosti s obogaćenjem. Razlike između skupina bile se neznatne i nisu se značajno razlikovale.

Uzročnici stresa su brojni, a utjecaj na dobrobit životinja ovisi o njihovom intenzitetu i trajanju. SAPOLSKY i sur. (2000.) navode da stres može biti uzrokovan različitim vrstama stresora koje klasificiraju kao: akutne, dosljedne, epizodne, povremeno kronične, neprekidne ili očekivane.

U literaturi se u većini slučajeva susreće osnovna podjela na akutni stres, odnosno onaj koji obično traje kraće vrijeme i od kojeg se u većini slučajeva životinje mogu u kraćem vremenskom razdoblju potpuno oporaviti, te kroničan, u slučajevima izloženosti životinje negativnom utjecaju kroz duže vrijeme. Obzirom da se životinja od kroničnog stresa ne može uvijek u potpunosti oporaviti on često može biti odgovoran za stanja koja prethode patološkim promjenama ili biti uzrok patoloških promjena (TREVISI i BERTONI, 2009.). Kronični stres kod goveda pored toga što može pogodovati razvoju bolesti, može imati značajan učinak na emocionalno stanje i/ili metabolički status. Dugoročna izloženost stresorima uzrokuje izravan učinak na organizam koji se iskazuje primjerice patnjom, tjeskobom i anksioznošću te neizravan učinak na organizam koji se iskazuje promjenama u endokrinom, imunološkom i metaboličkom sustavu kao i na razini specifičnih funkcija (ROMERO, 2004.).

U uvjetima intenzivnog sustava uzgoja često dolazi do pojave stresa uvjetovanog međusobnim odnosima životinja. BROOM i KIRKDEN (2004.) smatraju da do nastanka stresa dolazi kada društveno okruženje prijeđe mehanizme kontrole što dovodi do smanjenja njihove dobrobiti. Reakcije na stres ovisiti će o uzroku, iskustvu i individualnoj sposobnosti nošenja s uzrokom stresa.

U uvjetima uzgoja koji kod životinja izazivaju stanje stresa dolazi do sekrecije hormona kortizola, adrenalina i noradrenalina (BUCKHAM SPORER i sur., 2008.), a DOBSON i sur. (2001.) navode da u uvjetima kroničnog stresa izazvanog višestrukim uzrocima dolazi do štetnog utjecaja na rast, razmnožavanje i imunitet jedinke.

Kao pokazatelj stanja stresa i mogućih narušenih uvjeta dobrobiti, te s time povezanog stupnja aktivacije osovine hipotalamus-hipofiza-nadbubrežna žlijezda (HHA-os) najčešće se koristi koncentracija kortizola ili njegovih metabolita, odnosno mjerenje aktivnosti HHA osi (MORMÈDE i sur., 2007.). Visoke razine kortizola javljaju u slučajevima akutnog stresa, kada je nemoguće uspostaviti normalnu homeostazu, odnosno tijekom dugotrajne izloženosti nepovoljnim čimbenicima na koje se jedinka ne može prilagoditi (LAY i WILSON, 2004.). U slučajevima kada su odgovor HHA osi, kao i bazalna aktivnost, prekomjerni ili nedostatni, dolazi do slabijeg prirasta životinja,

akutnih i kroničnih patoloških stanja i promjena u ponašanju (MORMÈDE i sur., 2007.; CHROUSOS, 2009.). U mirovanju se sekrecija kortizola, glukokortikoida koji nastaje u kori nadbubrežne žlijezde, odvija u cikardijalnom ritmu, a uslijed stresa njegovo se izlučivanje povećava. HRISTOV i BEŠLIN (1991.) navode da su goveda jedina vrsta s dvostrukim cikardijalnim ritmom, što ovisi o hlapljivim masnim kiselinama u plazmi. Izlučivanje kortizola više je u ranim jutarnjim satima, a istraživanje na junadi starosti osam do dvadeset četiri mjeseca pokazalo je da dnevni ritam koncentracije kortizola ima dva minimuma i dva maksimuma. HERNANDEZ i sur. (2014.) također skreću pozornost vremenu uzorkovanja sline obzirom na vrhunac koncentracije kortizola, koji nastaje negdje 10 minuta iza vrhunca koncentracije u plazmi.

Važno je naglasiti mogući utjecaj na vrijednosti kortizola uslijed obuzdavanja životinja u svrhu uzimanja uzorka (BERTONI i sur., 2005.) kao i uslijed samog načina uzorkovanja (NEGRÃO i sur., 2004.). Iz uzoraka sline može se napraviti analiza mnogih bioloških pokazatelja te, obzirom na neinvazivnost postupka uzimanja uzorka, te time i manju izloženost jedinke stresu tijekom samog postupka, ova metoda predstavlja alternativu dobivanju rezultata iz plazme i seruma. Iz navedenog razloga slina je uvelike prihvaćena u humanoj medicini, a sve više nalazi primjenu i u veterinarskoj medicini.

Postupak uzimanja uzoraka krvi je stresan, što može utjecati na dobivene rezultate (FELL i sur., 1985., COOPER i sur., 1989.; VACHON i MOREAU, 2001.), stoga uzorkovanje sline predstavlja prihvatljivu alternativu (FELL i sur., 1985.; COOPER i sur., 1989.; PÉREZ i sur., 2004.). Razina kortizola u slini odgovara slobodnoj frakciji kortizola u plazmi, predstavljajući biološki aktivni dio koji se može vezati na stanične receptore (VINING i sur., 1983.; LAC, 1998.). COOK (2012.) navodi da se koncentracija kortizola u slini povećava u proporcionalnom omjeru s njegovim nalazima u krvi, što također ide u prilog odabiru sline kao uzorka za utvrđivanje pokazatelja stresa.

Radi svoje relativne jednostavnosti, za analizu hormona u slini koriste se imunološki postupci, pri čemu su dovoljne male količine uzorka (≤100 µl), a metode su analitički osjetljive (GRÖSCHL, 2008.). Iz navedenih razloga, prilikom uzorkovanja biološkog materijala za utvrđivanje biokemijskih pokazatelja stresa, odlučeno je koristiti metodu utvrđivanja razine kortizola iz sline junadi, po prvi puta u Republici Hrvatskoj. U prvom mjesecu tova najmanje kortizola izmjereno je u skupini veće gustoće naseljenosti s obogaćenjem (0,74 ng/mL), a najviše kortizola izmjereno je u skupini manje gustoće naseljenosti s obogaćenjem (1,50 ng/mL). Najmanje kortizola u slini, u

drugom mjesecu tova, izmjereno je u skupini manje gustoće naseljenosti s obogaćenjem (3,29 ng/mL), a najviše u skupini manje gustoće naseljenosti bez obogaćenja (4,01 ng/mL). U trećem mjesecu tova najmanje kortizola izmjereno je u skupini manje gustoće naseljenosti s obogaćenjem (3,14 ng/mL), a najviše u skupini manje gustoće bez obogaćenja (4,43 ng/mL). U četvrtom mjesecu najmanje kortizola izmjereno je u skupini veće gustoće naseljenosti bez obogaćenja (4,45 ng/mL), a najviše u skupini veće gustoće naseljenosti s obogaćenjem (5,06 ng/mL) (tablica 64). Ukupno gledano najveća koncentracija kortizola izmjerena je u skupini manje gustoće naseljenosti bez obogaćenja (3,44 ng/mL), potom u skupinama manje i veće gustoće naseljenosti s obogaćenjem 3,14 - 3,19 ng/mL, a najmanje kortizola izmjereno je u slini junadi iz skupine veće gustoće naseljenosti bez obogaćenja 3,00 ng/mL (slika 20). Tijekom četiri mjeseca tova srednje vrijednosti koncentracije kortizola u svim skupinama kretale su se od 3,00 do 3,44 ng/mL. Slične koncentracije utvrdili su MENCH i sur. (1990.) i BAYAZIT (2009.). Utvrđena je statistički značajna razlika vrijednosti kortizola između mjeseci tova ($p<0,05$), ali ne i statistički značajna razlika između skupina ($p>0,05$), te statistički granično značajna interakcija između mjeseci tova i skupina (p je približno jednaka 0,05) (tablica 65). Obzirom na izmjerene koncentracije kortizola u slini može se reći da junad u provedenom istraživanju nije bila izložena velikom stresu, što se može pripisati slobodnom držanju u poluzatvorenim objektima, zadovoljavajućoj hranidbi, mikroklimatskim uvjetima i zdravstvenom stanju te odgovarajućim postupcima osoblja, što su potvrdili i rezultati dobiveni mjerenjem ostalih pokazatelja dobrobiti. Statističkom obradom utvrđena je značajna povezanost ($p<0,05$) između tjeranja druge jedinke da se pomakne s mjesta na kojem stoji i korištenja blokova soli, alopecija ekstremiteta i korištenja četki za njegu te ležanja i preživanja i korištenja blokova soli (tablica 69). Navedeno se može objasniti potrebom junadi za istraživanjem okoliša i igranjem korištenjem materijala za obogaćenje čime se potvrđuje pretpostavka da će obogaćeni okoliš pozitivno utjecati na pokazatelje dobrobiti. Obogaćeni okoliš u najvećoj mjeri utjecao je na smanjenje pojave agresivnih ponašanja, odnosno izražavanje prijateljskih ponašanja, na što ukazuje i činjenica da je junad u skupini veće gustoće naseljenosti više koristila materijal za obogaćenje. Razina stresa po skupinama nije utjecala na prirast junadi što pokazuju izlazne težine, koje su bile skoro istovjetne u svim skupinama.

7. ZAKLJUČCI

S obzirom na utvrđene značajne razlike u korištenju materijala za obogaćivanje okoliša između skupina junadi manje i veće gustoće naseljenosti, može se zaključiti da veća gustoća naseljenosti potencira njihovo učestalije korištenje, neovisno o mjesecu tova.

Junad je podjednako koristila četke za njegu i blokove soli.

Ukupan iskaz agresivnih ponašanja bio je značajno viši u obje skupine bez obogaćenja okoliša, što navodi na zaključak da obogaćeni okoliš pozitivno utječe na junad, zaokuplja njihov interes i ujedno zadovoljava vrsno specifične potrebe.

Obogaćeni okoliš pozitivno je utjecao na razvoj prijateljskih interakcija između jedinki i umanjio učestalost izražavanja stereotipija.

Obogaćeni okoliš, kao i manja gustoća naseljenosti nisu imali utjecaj na učestalost pojave kašlja, alopecija tijela i ekstremiteta, lezija, oteklina, iscjetka iz očiju i nozdrva, kondiciju i prirast junadi u tovu.

Gustoća naseljenosti i obogaćeni okoliš utjecali su na čistoću tijela.

Značajna povezanost između pokazatelja tjeranje druge jedinke da se pomakne s mjesta na kojem stoji i korištenja blokova soli, alopecije ekstremiteta i korištenja četki za njegu te pokazatelja ležanje i preživanje s korištenjem blokova soli potvrđuje pretpostavku da obogaćeni okoliš pozitivno utječe na pokazatelje dobrobiti.

Koncentracija kortizola u slini junadi značajno se razlikovala između mjeseci tova, ali ne i skupina. Stoga, može se zaključiti da obogaćeni okoliš i gustoća naseljenosti nisu utjecali na razinu stresa junadi.

Razina stresa nije utjecala na prirast junadi, što pokazuju izlazne težine, koje su bile skoro istovjetne u svim skupinama.

Razina stresa junadi u tovu procjenjivana je po prvi puta u Republici Hrvatskoj uzorkovanjem sline, kao manje agresivne metode od uzorkovanja krvi. S obzirom na mali broj istraživanja u svijetu, vezanih uz stres junadi u tovu, ovo istraživanje predstavlja značajan doprinos njegovoj procjeni.

Rezultati istraživanja sugeriraju stočarima obogaćenje okoliša junadi u tovu kao jedan od načina za poboljšanje njihove dobrobiti, odnosno moguće ostvarenje nadstandarda dobrobiti vezanih uz ponašanje životinja i okviru Mjere 14 Programa ruralnog razvoja Ministarstva poljoprivrede. Uz mala ulaganja na taj način mogu ostvariti dodatan izvor prihoda.

8. POPIS LITERATURE

ABSMANNER, E., C. ROUHA-MÜLLERDER, T. SCHARL, F. LEISCH, J. TROXLER (2009): Effects of different housing systems on the behaviour of beef bulls – An on-farm assessment on Austrian farms. Appl. Anim. Behav. Sci. 118, 12-19.

AKASAKA, C., S. NINOMIYA, S. SATO (2010): The effect of brushing by a human on behavioral and physiological stress indicators of cows. The 8th International Symposium on Integrated Field Science, 18th–20th September, Sendai, 22.

ALBRIGHT, J. L. (1991): To group or not to group. Beef/Dairy Report, Purdue University, West Lafayette, Indiana, pp. 45-50.

ALBRIGHT, J. L., C. W. ARAVE (1997): The behaviour of cattle. Cab International Wallingford, UK.

ANONIMNO (1979): Farm animal welfare councile. Five freedoms. [http://www.fawc.org.uk/freedoms.htm, (02.06.2015.)]

ANONIMNO (1995): Animal behavior and the design of livestock and poultry systems. Northeast Regional Agricultural Engineering Service, Ithaca, NY.

ANONIMNO (1996): Guide for the care and use of laboratory animals. National Research Council. National Academy Press, Washington DC, USA.

ANONIMNO (2001): The welfare of cattle kept for beef production. Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare, SANCO.C.2/AH/R22/2000. [http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scah/outcome_en.html, (12.04.2018.)]

ANONIMNO (2004): Design recommendations of beef cattle housing. International Commission of Agricultural and Biosystems Engineering. Report of the CIGR Section II, Working Group No. 14 Cattle Housing. 2nd edition. East Lansing, Michigan, USA.

ANONIMNO (2008): Vodič za postupanje s papkarima, kopitarima i nojevima (goveda, ovce, koze, svinje, konji, nojevi) od dolaska u klaonicu do omamljivanja, klanja i nastupa smrti. Ministarstvo poljoprivrede, Zagreb, Hrvatska.

ANONIMNO (2011a): Cattle: Good practice for housing and care. 2nd edition. RSPCA, UK.

ANONIMNO (2011b): Livestock housing. Chapter 10. Food and agriculture organization of the United Nations, agriculture and consumer protection department. [www.fao.org/docrep/015/i2433e/i2433e07, (10.10.2017.)]

ANONIMNO (2012): Scientific Opinion on the welfare of cattle kept for beef production and the welfare in intensive calf farming systems. EFSA Panel on Animal Health and Welfare - AHAW. EFSA J. 10, 2669, p. 166.

APPLEBY, M. C., V. A. CUSSEN, L. GARCÉS, L. A. LAMBERT, J. TURNER (2008): Long distance transport and welfare of farm animals. Cab International, Wallingford, UK.

ARTHINGTON, J. D., J. W. SPEARS, D. C. MILLER (2005): The effect of early weaning on feedlot performance and measures of stress in beef calves. J. Anim. Sci. 83, 933-939.

ARTHUR, P. F. (1995): Double muscling in cattle: a review. Aust. J. Agric. Res. 46, 1493-1515.

BABU, L. K., H. N. PANDEY, A. SAHOO (2004): Effect of individual versus group rearing on ethological and physiological responses of crossbred calves. Appl. Anim. Behav. Sci. 87, 177-191.

BAHRS, E. (2005): Verhalten und gesundheitsstatuts von mastbullen auf gummispaltenboden. PhD Thesis, Tierärztlichen, Fakultät der Ludwig-Maximillian-University of Munich, Germany.

BARKER, Z. E., K. A. LEACH, H. R. WHAY, N. J. BELL, D. C. J. MAIN (2010): Assessment of lameness prevalence and associated risk factors in dairy herds in England and Wales. J. Dairy Sci. 93, 932-941.

BAYAZIT, V. (2009): Evaluation of cortisol and stress in captive animals. AJBAS. 3, 1022-1031.

BAYNE, K. A. L., H. MAINZER, S. DEXTER, G. CAMPBELL, F. YAMADA, S. SUOMI (1991): The reduction of abnormal behaviors in individually housed rhesus monkeys (*Macaca mulatta*) with a foraging grooming board. Am. J. Primatol. 23, 23-35.

BEKOFF, M. (2000) Animal emotions: exploring passionate natures. Bio. Sci. 50, 861-870.

BENEKE, B., J. LADEWIG, U. ANDRAE, D. SMIDT (1984): Physiologische und ethologische merkmale bei belastungssituationen von rindern. KTBL-Schrift. 299, 32-45.

BERGERON, R., A. J. BADNELL-WATERS, S. LAMBTON, G. MASON (2006): Stereotypic oral behaviour in captive ungulates: foraging, diet and gastrointestinal function. In: Stereotypic Animal Behaviour. (Mason, G., J. Rushen, Eds.), Fundamentals and Applications to Welfare. 2nd edition. CABI, pp. 19-57.

BERTONI, G., E. TREVISI, L. LOMBARDELLI, M. BIONAZ (2005): Plasma cortisol variations in dairy cows after some usual or unusual manipulations. Ital. J. Anim. Sci. 4, 200-202.

BLOOMSMITH, M. A., L. Y. BRENT, S. J. SCHAPIRO (1991): Guidelines for developing and managing an environmental enrichment program for nonhuman primates. Lab. Anim. Sci. 41, 372-377.

BØE, K. E., G. FAEREVIK (2003): Grouping and social preferences in calves, heifers and cows. Appl. Anim. Behav. Sci. 80, 175-190.

BOISSY, A. (1995): Fear and fearfulness in animals. Q. Rev. Biol. 70, 165-191.

BOISSY, A., M. F. BOUISSOU (1995): Assessment of individual differences in behavioural reactions of heifers exposed to various fear-eliciting situations, Appl. Anim. Behav. Sci. 46, 17-31.

BOISSY, A., G. MANTEUFFEL, M. B. JENSEN, R. O. MOE, B. SPRUJT, L. KEELING, C. WINCKLER, B. FORKMAN, I. DIMITROV, J. LANGBEIN, M. BAKKEN, I. VEISSER, A. AUBERT (2007): Assessment of positive emotions in animals to improve their welfare. Physiol. Behav. 92, 375-397.

BOIVIN, X., J. LENSINK, C. TALLET, I. VEISSIER (2003): Stockmanship and farm animal welfare. Anim. Welf. 12, 479-492.

BOOKER, C. W., S. M. ABUTARBUSH, P. S. MORLEY, G. K. JIM, T. J. PITTMAN, O. C. SCHUNICHT, T. PERRETT, B. K. WILDMAN, R. K. FENTON, P. T. GUICHON, E. D. JANZEN (2008): Microbiological and histopathological findings in cases of fatal bovine respiratory disease of feedlot cattle in Western Canada. Can. Vet. J. 49, 473-481.

BOTREAU, R., I. VEISSIER, A. BUTTERWORTH, M. B. M. BRACKE, L. J. KEELING (2007): Definition of criteria for overall assessment of animal welfare. Anim. Welf. 16, 225-228.

BOUISSOU, M. F., A. BOISSY, P. LE NEINDRE, I. VEISSIER (2001): The social behaviour of cattle. In: Social behaviour in farm animals. (Keeling, L. J., H. W. Gomyou, Eds.), CAB International, Wallingford, UK, pp. 113-176.

BOUISSOU, M. F., A. BOISSY (2005): The social behaviour of cattle and its consequences on breeding. Prod. Anim. 18, 87-99.

BREUER, K., P. H. HEMSWORTH, G. J. COLEMAN (2003): The effect of positive or negative handling on the behavioural and physiological responses of nonlactating heifers. Appl. Anim. Behav. Sci., 84, 3-22.

BRODERSEN, B. W. (2010): Bovine Respiratory Syncytial Virus. The Veterinary Clinics of North America. Food Anim. Pract. 26, 323-333.

BROOM, D. M. (1986): Indicators of poor welfare. Br. Vet. J. 142, 524-526.

BROOM, D. M., K. G. JOHNSON (1993): Stress and Animal Welfare. Springer Netherlands, pp. 57-86.

BROOM, D. M., R. D. KIRKDEN (2004): Welfare, stress, behaviour and pathophysiology. In: Veterinary Pathophysiology. (Dunlop, R. H., C. H. Malbert, Eds), Blackwell, Ames, Iowa, pp. 337-369.

BROOM, D. M., (1996): Animal welfare defined in terms of attempts to cope with the environment. Acta. Agric. Scand. Sec. A. Anim. Sci., Suppl. 27, 22-28.

BROOM, D. M. (1998): Welfare, stress and the evolution of feelings. Adv. Study Behav. 27, 371-403.

BROOM, D. M. (1999): Animal welfare: the concept and the issues. In: Attitudes to animals: News in animal welfare. (Dolins, F. L., Ed.), Cambridge University press, Cambridge, pp. 129-142.

BROOM, D. M. (2007): Welfare in relation to feelings, stress and health. Revista electrónica de Veterinaria. 12, 1697-1704.

BROWN-BRANDL, T. M., J. A. NEINABER, R. A. EIGENBERG, G. L. HAHN, H. FREETLY (2003): Thermoregulatory responses of feedlot cattle. J. Thermal. Biol. 28, 149-157.

BRŠČIĆ, M., F. GOTTARDO, H. LERUSTE, J. LENSINK, K. C. G. VAN REENEN, G. COZZI (2011): Prevalence of locomotory system disorders in veal calves and risk factors for occurrence of bursitis. Agric. Conspec. Sci. 76, 291-295.

BUCKHAM SPORER, K. R., P. S. WEBER, J. L. BURTON, B. EARLEY, M. A. CROWE (2008): Transportation of young beef bulls alters circulating physiological parameters that may be effective biomarkers of stress. J. Anim. Sci. 86, 1325-1334.

BURDICK, N. C., J. P. BANTA, D. A. NEUENDORFF, J. C. WHITE, R. C. VANN, J. C. LAURENZ, T. H. WELSH JR., R. D. RANDEL (2009): Interrelationships among growth, endocrine, immune, and temperament variables in neonatal Brahman calves. J. Anim. Sci. 87, 3202-3210.

CAPDEVILLE, J., M. TILLIE (1995): Le point sur l'ambiance dans les bâtiments d'élevage bovin, ovin, caprin et équin. Institut de l'élevage, Paris, p. 64.

CASSAR-MALEK, I., B. PICARD, C. BERNARD, J. F. HOCQUETTE (2008): Application of gene expression studies in livestock production systems: a European perspective. Aust. J. Exp. Agr. 48, 701-710.

CHEN, Y. M., N. M. CINTRON, P. A. WHITSON (1992): Long-term storage of salivary cortisol samples at room temperature. Clin. Chem. 38, 304.

CHROUSOS, G. P. (2009): Stress and disorders of the stress system. Nat. Rev. Endocrine. 5, 374-381.

CLUTTON-BROCK, J. (1999): A Natural History of Domesticated Mammals. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

COOK, N. J., D. J. MELLOR, P. J. HARRIS, J. R. INGRAM, L. R. MATTHEWS (2000): Hands-on and hands-off measurement of stress. In: The biology of animal stress. (Moberg, G. P., J. A. Mench, Eds.), CABI Publishing, Oxon/New York, UK/USA, pp. 123-146.

COOK, N. J., K. V. NORDLUND, G. R. OETZEL (2004): Environmental influences on claw horn lesions associated with laminitis and subacute ruminal acidosis in dairy cows. J. Dairy Sci. 87, E36-E46.

COOK, N. J. (2012): Review: Minimally invasive sampling media and the measurement of corticosteroids as biomarkers of stress in animals. Can. J. Anim. Sci. 92, 227-259. [http://dx.doi.org/10.4141/cjas2012-045, (21.10.2017.)]

COOPER, T. R., H. R. TRUNKFIELD, A. J. ZANELLA, W. D. BOOTH (1989): An enzyme-linked immunosorbent assay for cortisol in the saliva of man and domestic farm animals. J. Endochrinol. 123, R13-R16.

COSTA, J. H. C., M. A. G. VON KEYSERLINGK, D. M. WEARY (2016): Invited review: Effects of group housing of dairy calves on behaviour, cognition, performance and health. J. Dairy Sci. 99, 1-15.

COZZI, G., F. GOTTARDO (2005): Feeding behaviour and diet selection of finishing Limousin bulls under intensive rearing system. Appl. Anim. Behav. Sci. 91, 181-192.

DAELEMANS, J., A. MATON (1987): Beef production with special reference to fattening bulls. In: Welfare aspects of housing systems for veal calves and fattening bulls. (Schlichting, M. C., D. Smit, Eds.), CEC, Luxembourg, pp. 61-71.

DANTZER, R., P. MORMÈDE (1994): Psychoimmunology of stress. In: Stress, the immune system and psychiatry. (Leonard B., K. Miller, Eds.), Chichester, Wiley, pp. 47-67.

DAVIS, M. A., D. D. HANCOCK, T. E. BESSER, J. B. DANIELS, K. N. BAKER, D. R. CALL (2007): Antimicrobial resistance in Salmonella enterica serovar Dublin isolates from beef and dairy sources. Vet. Microbiol. 119, 221-230.

DAWKINS, M. S., T. R. HALLIDAY, R. DAWKINS (1991): The Tinbergen Legacy. Chapman & Hall, London, UK.

DAWKINS, M. S. (2008): Animal Suffering*:* The Science of Animal Welfare. Ethology. 114, 937-945.

DE AZEVEDO, C. S., C. F. CIPRESTE, R. J. YOUNG (2007): Environmental enrichment: A GAP analysis. Appl. Anim. Behav. Sci. 102, 329-343.

DE CAMPENEERE, S., L. O. FIEMS, H. DE BOSSCHERE, J. L. DE BOEVER, R. DUCATELLE (2002): The effect of physical structure in maize silage-based diets for beef bulls. J. Animal. Physiol. Animal. Nutr. 86, 174-184.

DE KLOET, E. R., M. JOËLS, F. HOLSBOER (2005): Stress and the brain: From adaptation to disease. Nat. Rev. Neurosci. 6, 463-475. [http://dx.doi.org/10.1038/nrn1683, (24.09.2017.)]

DE VRIES, T. J., M. VANKOVA, D. M. VEIRA, M. A. G. VON KEYSERLINGK (2007): Usage of Mechanical Brushes by Lactating Dairy Cows. J. Dairy Sci. 90, 2241-2245.

DEJANOVIĆ, J., M. OSTOVIĆ, Ž. PAVIČIĆ, K. MATKOVIĆ (2015): Utjecaj smještaja na ponašanje, dobrobit i zdravlje mliječnih krava. Vet. stanica. 46, 27-37.

DÉSIRÉ, L., A. BOISSY, I. VEISSIER (2002): Emotions in farm animals: a new approach to animal welfare in applied ethology, Behav. Processes. 60, 165-180.

DOBSON, H., J. E. TEBBLE, R. F. SMITH, W. R. WARD (2001): Is stress really all that important? Theriogenology. 55, 65-73.

DUMELOW, J. (1993): Unbedded self cleaning sloped floor as alternatives to fully slatted floors for beef cattle. Proceedings of the 4th Livestock Environment International Symposium, University of Warnic, Coventry, England, pp. 209-216.

DUNCAN, I. J., H. RUSHEN, A. B. LAWRENCE (1993): Conclusions and implications for animal welfare. In: Stereotypic animal behaviour: Fundamentals and applications to welfare. (Lawrence, A.B., J. Rushen, Eds.). CAB International, Wallingford, UK, pp. 193-206.

DUNCAN, I. J. H. (2002): Poultry welfare: Science or subjectivity? Br. Poult. Sci. 43, 643-652.

DUNCAN, I. J. H., D. FRASER (1997): Understanding animal welfare. In: Animal Welfare. (Appleby, M. C., B.O. Hughes, Eds.), CAB International, Wallingford, UK, pp. 19-31.

EDWARDS, T. A. (2010): Control Methods for Bovine Respiratory Disease for Feedlot Cattle. Veterinary Clinics of North America. Food Anim. Pract. 26, 273-284.

EILERS, U., W. SEKUL (2006): Einfluss von elastischen bodenoberflächen in vollspaltenbuchten auf tiergesundheit, mastleistung und klauenwachstum bei mastbullen. Versuchsbericht Nr. 2., 29.

ERHARD, H. W., J. M. SCHOUTEN (2001): Individual differences and personality. In: Social behaviour in farm animals. (Keeling, L. J., H. W. Gonyou, Eds.), CAB International, Wallingford, UK, pp. 333-352.

FAGEN, R. M. (1981): Animal Play Behaviour. Oxford University Press, New York, USA.

FATHY, A., K. RADAD (2006): Surgical treatment and histopathology of different forms of olecranon and presternal bursitis in cattle and buffalo. J. Vet. Sci. 7, 287-291.

FELL, L. R., D. A. SHUTT, C. J. BENTLEY (1985): Development of a salivary cortisol method for detecting changes in plasmas «free» cortisol arising from acute stress in sheep. Aust. Vet. J. 62, 403-406.

FELL, L. R., D. A. SHUTT (1986): Adrenocortical response of calves to transport stress as measured by salivary cortisol. Can. J. Anim. Sci. 66, 637-641.

FIEMS, L. O., S. DE CAMPENEERE, B. G. COTTYN, J. M. VANACKER, B. G. J. D'HEER, C. H. V. BOUCQUÉ (1999): Effect of amount and degradability of dietary starch on animal performance and meat quality in beef bulls. J. Animal. Physiol. Animal. Nutr. 82, 217-226.

FISHER, A. D., M. A. CROWE, D. J. PRENDIVILLE, W. J. ENRIGHT (1997): Indoor space allowance: effects on growth, behaviour, adrenal and immune responses of finishing beef heifers. Anim. Sci. 64, 53-62.

FORKMAN, B., A. BOISSY, M. C., MEUNIER-SALAÜN, E. CANALI, R. B. JONES, (2007): A critical review of fear tests used on cattle, pigs, sheep, poultry and horses. Physiol. Behav. 92, 340-374.

FRASER, A. F., D. M. BROOM (1990): Farm animal behavior and welfare. 3rd ed., CAB International. Wallingford, UK, pp. 234-258.

FRASER, D. (2008): Toward a global perspective on farm animal welfare, Farm Animal Welfare since the Brambell Report. Appl. Anim. Behav. Sci. 113, 330–339.

FRIEDLI, K., L. GYGAX, B. WECHSLER, H. SCHULZE WESTERATH (2004): Gummierte betonspaltenböden für rindvieh-mastställe. FAT Berichte. 618, 1-8.

GALINDO, F., D. M. BROOM, P. G. G. JACKSON (2000): A note on possible link between behaviour and the occurrence of lameness in dairy cows. Appl. Anim. Behav. Sci. 6, 335-341.

GOESSENS, I. (2013): De robuuste biggenstal. Management en techniek. 18, 18-20.

GONYOU, H. W. (1994): Why the study of animal behavior is associated with the animal welfare issue. J. Anim. Sci. 72, 2171-2177.

GONYOU, H. W. (2007): Behavioural Principles of Animal Handling and Transport. In: Livestock Handling and Transport. (Grandin, T., Ed.), 3rd ed., CABI Publishing, Wallingford, UK, pp. 15-26.

GORDEN, P. J., P. PLUMMER (2010): Control, Management, and Prevention of Bovine Respiratory Disease in Dairy Calves and Cows. Veterinary Clinics of North America: Food Anim. Pract. 26, 243-259.

GOTTARDO, F., R. RICCI, G. FREGOLENT, L. RAVAROTTO, G. COZZI (2003): Welfare and meat quality of beef cattle housed on two types of floor with the same space allowance. Ital. J. Anim. Sci. 2, 243-253.

GRANDIN, T. (1998): Genetics and the behaviour of domestic animals. 2nd ed., Academic press, New York, UK. p. 356.

GRANT, R. J., J. L. ALBRIGHT (1995): Feeding behavior and management factors during the transition period in dairy cattle. J. Anim. Sci. 73, 2791-2803.

GRAUNKE, K. L., T. SCHUSTER, L. M. LIDFORS (2011): Influence of weather on the behaviour of outdoor-wintered beef cattle in Scandinavia. Livest. Sci. 136, 247-255.

GREGORY, N. G. (2007): Animal welfare and meat production. 2nd ed., CAB International, Wallingford, UK.

GRIFFIN, D., M. M. CHENGAPPA, J. KUSZAK, D. S. MCVEY (2010): Bacterial Pathogens of the Bovine Respiratory Disease Complex. Veterinary Clinics of North America. Food Anim. Pract. 26, 381-394.

GRÖSCHL, M. (2008): Current Status of Salivary Hormone. Clin. Chem. 54, 1759-1769.

GROOT KOERKAMP, P. W. G., J. H. M. METZ, G. H. UENK (1998): Concentrations and emissions of ammonia in livestock buildings in Northern Europe. J. Agr. Engng. Res. 70, 79-95.

GUPTA, S., B. EARLEY, S. T. L. TING, M. A. CROWE (2005): Effect of repeated regrouping and relocation on the physiological, immunological, and hematological variables and performance of steers. J. Anim. Sci. 83, 1948-1958.

GUPTA, S., B. EARLEY, M. NOLAN, E. FORMENTIN, M.A. CROWE (2008): Effect of repeated regrouping and relocation on behaviour of steers. Appl. Anim. Behav. Sci. 110, 229-243.

GYGAX, L., R. SIEGWART, B. WECHSLER (2007): Effects of space allowance on the behaviour and cleanliness of finishing bulls kept in pens with fully slatted rubber coated flooring. Appl. Anim. Behav. Sci. 107, 1-12.

HACKBARTH, H., A. SCHRAEPLER, M. SCHMOOCK, P. P. TSAI (2009): Environmental enrichment: Need or luxury? Proceeding of 10th FELASA Symposium and the XIV ICLAS General Assembly & Conference, p. 38-44, [http://www.tiho-hannover.de/index.php?id=1839, (05.12.2016.)]

HAGEN, K., D. M. BROOM (2004): Emotional reactions to learning in cattle. Appl. Anim. Behav. Sci. 85, 203–213.

HALEY, D. B., J. RUSHEN, A. M. DE PASSIILLE (2000): Behavioural indicators of cow comfort, activity and resting behaviour of dairy cows in two types of housing. Can. J. Anim. Sci. 80, 257-263.

HANNA, D., A. SNEDDON, V. E. BEATTIE, K. BREUER (2006): Effects of the stockperson on dairy cow behavior and milk yield. Anim. Sci. 82, 791-797.

HARDY, R., S. MEADOWCROFT (1986): Indoor Beef Production. Farming Press, Wharfedale Road, Ipswich, Suffolk, UK.

HASEGAWA, N., A. NISHIWAKI, K. SUGAWARA, I. ITO (1997): The effects of social exchange between two groups of lactating primiparous heifers on milk production, dominance order, behavior and adrenocortical response. App. Anim. Behav. Sci. 51, 15-27.

HELLHAMMER, D. H., S. WUST, B. M. KUDIELKA (2009): Salivary cortisol as a biomarker in stress research. Psychoneuroendocrinology. 34, 163-171.

HEMSWORTH, P. H., E. O. PRICE, R. BORGWARDT (1996): Behavioural responses of domestic pigs and cattle to humans and novel stimuli, Appl. Anim. Behav. Sci. 50, 43-56.

HEMSWORTH, P. H., G. J. COLEMAN (1998): Human-Livestock interactions: The stockperson and the productivity and welfare of intensively-farmed animals. CAB International, Oxon, UK.

HERNANDEZ, C. E., T. THIERFELDER, K. SVENNERSTEN-SJAUNJA, C. BERG, A. ORIHUELA, L. LIDFORDS (2014): Time lag between peak concentrations of plasma and salivary cortisol following a stressful procedure in dairy cattle. Acta Vet. Scand. 56, 61-69.

HERSKIN, M. S., A. M. KRISTENSEN, L. MUNKSGAARD (2004): Behavioural responses of dairy cows toward novel stimuli presented in the home environment. Appl. Anim. Behav. Sci. 89, 27-40.

HERVA, T., A. M. VIRTALA, A. HUUSKONEN, H. W. SAATKAMP, O. PELTONIEMI (2009): On-farm welfare and estimated daily carcass gain of slaughtered bulls. Acta Agric. Scand. Anim. Sci. 59, 104-120.

HICKEY, M., P. FRENCH, J. GRANT (2002): Out-wintering pads for finishing beef cattle: animal production and welfare. Anim. Sci. 75, 447-458.

HICKEY, M. C., M. DRENNAN, B. EARLEY (2003): The effect of abrupt weaning of suckler calves on the plasma concentrations of cortisol, catecholamines, leukocytes, acute-phase proteins and in vitro interferon-gamma production. J. Anim. Sci. 81, 2847-2855.

HIRATA, M., S. KUBO, I. TAKETOMI, Y. MATSUMOTO (2016): Responsiveness of beef cattle (*Bos taurus*) to human approach, novelty, social isolation, restraint and trade-offs between feeding and social companionship. Anim. Sci. J. 87, 1443-1452.

HOLM, L., M. B. JENSEN, L. L. JEPPESEN (2002): Calves' motivation for access to two different types of social contact measured by operant conditioning. Appl. Anim. Behav. Sci. 70, 175-194.

HRISTOV, S., R. BEŠLIN (1991): Stres domaćih životinja. Poljoprivredni fakultet. Beograd.

HUGHES, B. O. (1988): Behavioral needs of farm animals. Appl. Anim. Behav. Sci. 19, 339-386.

HULTGREN, J. (2004): Farm-level measures to reduce ammonia emission from tied dairy cattle compatible with improved animal health and productivity. Proceedings of the "In-between" congress of the ISAH, 11-13 October, Saint-Malo, France, pp. 63-64.

INGVARTSEN, K. L., H. R. ANDERSEN (1993): Space allowance and type of housing for growing cattle: A review of performance and possible relation to neuroendocrine function. Acta Agr. Scand. A. Anim. 43, 65-80.

ISHIWATA, T., K. UETAKE, N. ABE, Y. EGUCHI, T. TANAKA (2006): Effects of an environmental enrichment using a drum can on behavioral, physiological and productive characteristics in fattening beef cattle. Anim. Sci. J. 77, 352-326.

ISHIWATA, T., K. UETAKE, Y. EGUCHI, T. TANAKA (2008): Function of tongue-playing of cattle in association with other behavioral and physiological characteristics. J. Appl. Anim. Welf. Sci. 11, 358–367.

JAKOPOVIĆ, I., M. DADIĆ, M. ŠUBAŠA (2006) Čimbenici koji određuju izbor sustava proizvodnje goveđeg mesa. Stočarstvo. 59, 451-463.

JENSEN, P. (2014): Istraživanje ponašanja zivotinja i njegove primjene. U: Ponašanje domaćih životinja, prema 2. engleskom izdanju: uvodni tekst. (Pavičić, Ž., K. Matković, Ur.), Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska, pp. 3-9.

JENSEN, P., F. M. TOATES (1993): Who needs "behavioural needs"? Motivational aspects of the needs of animals. Appl. Anim. Behav. Sci. 37, 161-181.

JENSEN, P., L. ANDERSSON (2005): Genomics meets ethology: A new route to understanding domestication, behavior, and sustainability in animal breeding. Ambio. 34, 320-324.

JEROCH, H., W. DROCHNER, O. SIMON (2000): Ernährung landwirtschaftlicher Nutztiere. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart, D.

JOHNSON, A., B. GREENWOOD-VAN MEERVELD, (2012): Evidence to support the non-genomic modulation of the HPA axis. J. Steroids Hormon Sci. 3, e109.

JONES, R. B. (1997): Fear and distress. In: Animal Welfare. (Appleby, M. C., B. O. Hughes, Eds.), CAB International, Wallingford, pp. 75-87.

KATAINEN, A., M. NORRING, E. MANNINEN, J. LAINE, T. ORAVA, K. KUOPPALA, H. SALONIEMI (2005): Competitive behaviour of dairy cows at a concentrate self-feeder. Acta Agric. Scand. Sec. Anim. 55, 98-105.

KATALINIĆ, I. (1994): Govedarstvo, Nakladni zavod Globus, Zagreb, Hrvatska.

KECK, M., M. ZAEHNER (2004): Minimalställe für Milchkühe bewähren sich. FAT-Berichte No. 620, Ettenhausen, S.12.

KEMPKENS, K., J. BOXBERGER (1987): Locomotion of cattle in loose housing systems. Cattle housing systems, lameness and behaviour. Proceedings of the Seminar on the influence of the design of housing systems for cattle on lameness and on behaviour, 3-4 June, Brussels, Belgium, pp. 107-118.

KENNEDY, A. D., R. D. BERGEN, R. J. CHRISTOPHERSON, N. D. GLOVER, J. A. SMALL (2005): Effect of once daily 5-h or 10-h cold-exposures on body temperature and resting heat production of beef cattle. Can. J. Anim. Sci. 85, 177-183.

KETELAAR-DE LAUWERE, C. C., S. DEVIR, J. H. M. METZ (1996): The influence of social hierarchy on the time budget of cows and their visits to an automatic milking system. App. Anim. Behav. Sci. 49, 199-211.

KIDD, S., P. MIDGLEY, N. LONE, A. M. WALLACE, M. NICOL, J. SMITH, N. McINTOSH (2009): Are investigation of saliva collection procedures that highlights the risk of potential positive interference in cortisol immunoassay. Steroids. 74, 666-668.

KILGOUR, R. J., G. J. MELVILLE, P. L. GREENWOOD (2006): Individual differences in the reaction of beef cattle to situations involving social isolation, close proximity of humans, restraint and novelty. Appl. Anim. Behav. Sci. 99, 21-40.

KRIKLAND, R. M. (2003): The effect of housing system on performance, behaviour and welfare of beef cattle. AgriSearch Booklet 6. [http://www.agrisearch.org/publications/farmer-booklets/booklet-6-the-effect-of-housing-system-on-performance-behaviour-and-welfare-of-beef-cattle, (10.04.2018.)]

KNIERIM, U., C. S. CARTER, D. FRASER, K. GÄRTNER, S. K. LUTGENDORF, S. MINEKA, J. PANKSEPP, N. SACHSER (2001): Good welfare: Improving quality of life. In: Coping with challenge: Welfare in animals including humans. (Broom, D. M., Ed.), Dahlem Workshop report, Dahlem University Press, Berlin, pp. 79-100.

KOCH, L., H. IRPS **(**1985): Zum einfluss von bodenbeschaffenheit und klima bei der haltung von jungrindern. Landtechnik. 40, 408-411.

KOHARI, D., T. KOSAKO, M. FUKASAWA, H. TSUKADA (2007): Effect of environmental enrichment by providing trees as rubbing objects in grassland: Grazing cattle need tree-grooming. Anim. Sci. J. 78, 413-416.

KONDO, S., J. SEKINE, M. OKUBO, Y. ADAHIDA (1989): The effect of group size and space allowance on the agonistic and spacing behaviour of cattle. Appl. Anim. Behav. Sci. 24, 127-135.

KONDO, S., J. F. HURNIK (1990): Stabilization of social hierarchy in dairy cows. App. Anim. Behav. Sci. 2, 287-297.

KONGGAARD, S. P. (1983): Feeding condition in relation to welfare for dairy cows in loose housing systems. In: Farm animal housing and welfare. (Baxter, S. H., M. R. Baxter, J.A.C. MacCornack, Eds.), Nijhoff, The Netherlands, pp. 272-278.

KORTE, S. M. (2001): Corticosteroids in relation to fear, anxiety and psychopathology. Neurosci. Biobehav. Rev. 25, 117-142.

KRAUSE, M., G. R. OETZEL (2006): Understanding and preventing subacute ruminal acidosis in dairy herds. Anim. Feed Sci. Tech. 126, 215-236.

LAC, G. (1998). Intérêt et champs d'application des dosages salivares. Sci. Sport 13, 55-63.

LADEWIG, J. (1987): Physiological results of welfare research in fattening bulls. In: Welfare aspects of housing systems for veal calves and fattening bulls. (Schhlitin, M. C., D. Smidt, Eds.). CEC Report, Luxembourg, pp. 123-129.

LANIER, J. L., T. GRANDIN, R. D. GREEN, M. K. AVERY (2000): The relationship between reaction to sudden, intermittent movements and sounds and temperament. J. Anim. Sci. 78, 1467-1474.

LAWRENCE, A. (1987): Consumer demand theory and the assessment of animal welfare. Anim. Behav. 35, 293-295.

LAY, J. R., M. E. WILSON (2004): Considerations when using physiological data in assessing animal well-being. J. Anim. Vet. Adv. 3, 614-626.

LIDFORS, L. (1992): Behaviour of bull calves in two different housing systems: deep litter in an uninsulated building versus slatted floor in an insulated building. PhD Thesis, Veterinärmedinska Fakultatten, Institut för Husdjurshygien, Sveriges Lantbruksuniversitet, Sweden.

LOWE, D. E., R. W. J. STEEN, V. E. BEATTIE (2001a): Preferences of housed finishing beef cattle for different floor types. Anim. Welf. 10, 395-404.

LOWE, D. E., R. W. J. STEEN, V. E. BEATTIE, B. W. MOSS (2001b): The effects of floor type systems on the performance, cleanliness, carcass composition and meat quality of housed finishing cattle. Livest. Prod. Sci. 69, 33-42.

MADER, T. H. (2003): Environmental stress in confined beef cattle. J. Anim. Sci. 81, 110-119.

MAJZOUB, J. A. (2006): Corticotropin-releasing hormone physiology. Eur. J. Endocrinol. 155, S71-76.

MANDEL, R., H. R. WHAY, E. KLEMENT, C. J. NICOL (2016): Environmental enrichment of dairy cows and calves in indoor housing. J. Dairy Sci. 99, 1695-1715.

MANSON, F. J., M. C. APPLEBY (1990): Spacing of dairy cows at a food trough. Appl. Anim. Behav. Sci. 26, 69-81.

MANTECA, I., F. X. VILANOVA (2007): Animal welfare at transport and at slaughter of livestock and poultry. Proceedings of the XIII International Congress in Animal Hygiene, 17-21 June, Tartu, Estonia, pp. 702-706.

MANTEUFFEL, G. (2002): Central nervous regulation of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis and its impact on fertility, immunity, metabolism and animal welfare - a review. Arch. Tierz. 45, 575-595.

MANTEUFFEL, G., J. LANGBEIN, B. PUPPE (2009): Increasing farm animal welfare by positively motivated instrumental behaviour. Appl. Anim. Behav. Sci. 118, 191-198.

MAREKOVÁ, J., J. KOTTFEROVÁ, T. JAKUBA, O. ONDRASOVICOVÁ, M. ONDRASOVIC (2008): Orosthenic syndrome in adult cattle. A minireview. Folia Veterinaria. 52, 75-76.

MASON, G., R. CLUBB, N. LATHAM, S. VICKERY (2007): Why and how should we use environmental enrichment to tackle stereotyped behaviour? Appl. Anim. Behav. Sci. 102, 163-188.

MATES, N., A. MUSTE, L. OANA, FL. BETEG, C. OBER (2008): Morphoclinical aspects in tarsal bursitis in cattles; Surgical And Medicamentous Treatment. Bulletin UASVM, Veterinary Medicine. 65, 182-186.

MATKOVIĆ, K., R. ŠIMIĆ, Ž. PAVIČIĆ, M. OSTOVIĆ (2016): Dobrobit i ponašanje tovne junadi u obogaćenom okolišu. Zbornik sažetaka 23. međunarodnog savjetovanja „Krmiva 2016“, 1- 3 lipnja, Opatija, Hrvatska, p. 32.

MAYER C., T. THIO, H. SCHULZE WESTERATH, P. OSSENT, L. GYGAX, B. WECHSLER, K. FRIEDLI (2007): Vergleich von Betonspaltenböden, gummimodifizierten Spaltenböden und Buchten mit Einstreu in der Bullenmast unter dem Gesichtspunkt der Tiergerechtheit. Landbauforschung Völkenrode-FAL Agricultural Research, Braunschweig, Germany, Sonderheft, 303, p. 50.

MAZUREK, M., M. McGEE, M. A. CROWE, D. J. PRENDIVILLE, X. BOIVIN, B. EARLEY (2011): Consistency and stability of behavioural fear responses of heifers to different fear-eliciting situations involving humans. Appl. Anim. Beh. Sci. 131, 21-28.

MENCH, J. A., J. C. SWANSON, W. R. STRICKLIN (1990): Social stress and dominance among group members after mixing beef cows. Can. J. Anim. Sci. 70, 345-354.

MENCH, J. A. (1998a): Environmental enrichment and the importance of exploratory behavior. In: Second nature: environmental enrichment for captive animals. (Shepherdson, D. J., J. D. Mellen, M. Hutchins, Eds.), Smithsonian Institution, Washington DC, pp. 30-46.

MENCH, J. A. (1998b): Why It Is Important to Understand Animal Behavior. ILAR J. 39, 20-26.

MENCH, J. A., J. MORROW-TESCH, L. R. CHU (1998): Environmental enrichment for farm animals. Lab Anim. 27, 32–36.

MENDL, M. (2001): Animal husbandry: Assessing the welfare state. Nature. 410, 31-32.

MENDL, M., O. H. P. BURMAN, R. M. A. PARKER, E. S. PAUL (2009): Cognitive bias as an indicator of animal emotion and welfare: emerging evidence and underlying mechanisms. Appl. Anim. Behav. Sci. 118, 161-181.

MENDOZA, S. P., J. P. CAPITANIO, W. A. MASON (2000): Chronic Social Stress: Studies in Non-human Primates. In: The biology of animal stress. Basic principles and implications for animal welfare. (Moberg, G. P., J. A. Mench, Eds.), CABI Publishing, New York, pp. 227-247.

MOBERG, G. P. (2000): Biological response to stress: implication for animal welfare. In: The biology of animal stress. (Moberg, G. P., G. A. Mench, Eds.), CABI Publishing, Wallingford, UK, pp. 123-146.

MORAN, J., R. DOYLE (2015): Cow talk : Understanding dairy cow behaviour to improve their welfare on Asian farms. CSIRO Publishing, Sidney, pp. 37-68.

MORGAN, S. E. (2011): Water Quality for Cattle. Veterinary Clinics of North America. Food Anim. Pract. 27, 285-295.

MORMÈDE P, S. ANDANSON, B. AUPÉRIN, B. BEERDA, D. GUÉMENÉ, J. MALMKVIST, X. MANTECA, G. MANTEUFFEL, P. PRUNET, C.G. VAN REENEN, S. RICHARD, I. VEISSIER (2007): Exploration of the hypothalamic-pituitary-adrenal function as a tool to evaluate animal welfare. Physiol. Behav. 92, 317-339.

MÖSTL, E., R. PALME (2002): Hormones as indicators of stress. Domest. Anim. Endocrin. 23, 67-74.

MOUNIER L., I. VEISSIER, S. ANDANSON, E. DELVAL, A. BOISSY (2006): Mixing at the beginning of fattening moderates social buffering in beef bulls. Appl. Anim. Behav. Sci. 96, 185-200.

MUNKSGAARD, L., K. L. INGVARTSEN, L. J. PEDERSEN, V. K. M. NIELSEN (1999): Deprivation of lying down affects behaviour and pituitary-adrenal axis responses in young bulls. Acta Agric. Scand., Sec. Anim. Sci. 49, 172-178.

MURPHY, P. A., J. HANNAN, M. MONEGHAN (1987): A survey of lameness in beef cattle housed on slatts and on straw. In: Cattle housing systems, lameness and behaviour. (Wierenga, H. K., D. J. Peterse, Eds.), Nijhoff, The Netherlands, pp. 73-86.

MURRAY, G. (2008): Foreword-welfare aspects of the long distance transport of animals. Vet. Ital. 44, 7-8.

NAGARAJA, T. G., E. C. TITGEMEYER (2007): Ruminal acidosis in beef cattle: The current microbiological and nutritional outlook. J. Dairy Sci. 90, E17-E38.

NEGRÃO, J. A., M. A. PORCIONATO, A. M. DE PASSILLÉ, J. RUSHEN (2004): Cortisol in saliva and plasma of cattle after ACTH administration and milking. J. Dairy Sci. 87, 1713-1718.

NEWBERRY, R. C. (1995): Environmental enrichment. Increasing the biological relevance of captive environments. Appl. Anim. Behav. Sci. 44, 229–243.

NEWBY, N. C., T. F. DUFFIELD, D. L. PEARL, K. E. LESLIE, S. J. LEBLANC, M. A. G. VON KEYSERLINGK (2013): Short communication: Use of mechanical brush by Holstein dairy cattle around parturition. J. Dairy Sci. 96, 2339-2344.

NIELSEN, B. L. (1999): On the interpretation of feeding behaviour measures and the use of feeding rate as an indicator of social constraint. App. Anim. Behav. Sci. 63, 79-91.

NINOMIYA, S., S. SATO (2009): Effects of 'Five freedoms' environmental enrichment on the welfare of calves reared indoors. Anim. Sci. J. 80, 347-351.

NINOMIYA, S. (2011): Beneficial effects of environmental enrichment and human contact with animals. J. Int. Field Sci. 8, 21-24.

OBEROSLER, R., C. CARENZI, M. VERGA (1982): Dominance hierarchies of cows on alpine pastures as related to phenotype. Appl. Anim. Ethol. 8, 67-77.

OLOFSSON, J. (1999): Competition for total mixed diets fed for ad libitum intake using one or four cows per feeding station. J. Dairy Sci. 82, 69-79.

PAJOR, E. A., J. RUSHEN, A. M. DE PASSILLE (1999): Aversion learning techniques to evaluate dairy cow handling practices. Appl. Anim. Behav. Sci. 69, 89-102.

PANCIERA, R. J., A. W. CONFER (2010): Pathogenesis and pathology of bovine pneumonia. Veterinary Clinics of North America: Food Anim. Pract. 26, 191-214.

PAUL, E. S., E. J. HARDING, M. MENDL (2005): Measuring emotional processes in animals: the utility of a cognitive approach. Neurosci. Biobehav. Rev. 29, 469-491.

PAVIČIĆ, Ž. (2006): Tovne pasmine goveda. Gospodarski list. 3, 77-78.

PAVIČIĆ, Ž., M. OSTOVIĆ (2013): Dobrobit farmskih životinja. Hrvat. vet. vjesn. 21, 55-59.

PELLEY, M. C., A. LIRETTE, T. TENNESSEN (1995): Observations on the responses of feedlot cattle to attempted environmental enrichment. Can. J. Anim. Sci. 75, 631-632.

PELZER, A. (1998): Environmental control in cattle housing. Milchpraxis. 36, 70-74.

PÉREZ, G. C., S. GARCÍA-BELENGUER LAITA, J. C. ILLERA DEL PORTAL, J. PALACIO LIESA (2004): Validation of an EIA technique for the determination of salivary cortisol in cattle. Span. J. Agric. Res. 2, 45-51.

PERREY, A. (2000): Ethologische Untersuchungen an Besamungsbullen (Holstein Friesian/Red Holstein) unter besonderer Berücksichtigung des Tier-Mensch-Verhältnisses. PhD Dissertation, Heinrich-Heine-University Düsseldorf, Faculty of Mathematics and Natural Sciences.

PERRY, T. W. (1995): Feedlot disease. In: Beef cattle feeding and nutrition. (Perry, T. W., M. Cecava, Eds.), 2nd edition, Academic Press, pp. 284-290.

PETHERICK, J. C., V. J. DOOGAN, B. K. VENUS, R. G. HOLROYD, P. OLSSON (2009): Quality of handling and holding yard environment and beef cattle temperament: 2. Consequences for stress and productivity. Appl. Anim. Behav. Sci. 120, 28-38.

PHILLIPS, C. J. C. (1993): Cattle Behaviour. Farming Press. Ipswich, UK.

PHILLIPS, C. J. C, P. N. JOHNSON, T. M. ARAB (1997): The effect of supplementary light during winter on growth, body composition and behaviour of steers and heifers. Anim. Sci. 65, 173-181.

PHILLIPS, C. J. C. (2002): Cattle behaviour and welfare. 2nd ed. Blackwell Science Ltd. Oxford, UK.

PHILLIPS, C. J. C., M. I. RIND (2002): The effects of social dominance on the production and behavior of grazing dairy cows offered forage supplements. J. Dairy Sci. 85, 51-59.

PLATZ, S, F. AHRENS, E. BAHRS, S. NÜSKE, M. H. ERHARD (2007): Association between floor type and behaviour, skin lesions, and claw dimensions in group-housed fattening bulls. Prev. Vet. Med. 80, 209-221.

POLL, E. M., I. KREITSCHMANN-ANDERMAHR, Y. LANGEJUERGEN, S. STANZEL, J. M. GILSBACH, A. GRESSNER, E. YAGMUR (2007): Saliva collection method affects predictability of serum cortisol. Clin. Chim. Acta. 382, 15-19.

PRAYAGA, K. C. (2007): Genetic options to replace dehorning in beef cattle-a review. Aust. J. Agric. Res. 58, 1-8.

PRICE, E. O. (1984): Behavioural aspects of animal domestication. Quarterly rewiev of Biology, 59, 1-32.

PRICE, E. O. (1997): Behavioural genetics and the process of animal domestication. In: Genetics and the behaviour of domestic animals. (Grandin, T. Ed.), Academic Press, San Diego, California, USA, p. 34.

PRICE, E. O. (2002): Animal Domestication and Behavior. CAB International, Wallingford, UK.

PURCELL, D., C. W. ARAVE (1991): Isolation vs. group rearing in monozygous twin heifer calves. Appl. Anim. Behav. Sci. 31, 147-156.

RADOSTITS, O. M., C. C. GAY, K. W. HINCHCLIFF, P. D. CONSTABLE (2007): Veterinary Medicine - A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats. 10th Edition. Saunders-Elsevier, London, UK, p. 2065.

RAULT, J. L. (2012): Friends with benefits: Social support and its relevance for farm animal welfare. Review. Appl. Anim. Behav. 136, 1-14.

RAUSSI, S., A. BOISSY, E. DELVAL, P. PRADEL, J. KAIHILAHTI, I. VEISSIER (2005): Does repeated regrouping alter the social behaviour of heifers? Appl. Anim. Behav. Sci. 93, 1-12.

REDBO, I. (1990): Changes in duration and frequency of stereotypies and their adjoining behaviours in heifers, before, during and after the grazing period. Appl. Anim. Behav. Sci. 26, 57-67.

REDBO, I. (1992): The influence of restraint on the occurrence of oral stereotypies in dairy cows. Appl. Anim. Behav. Sci. 35, 115-123.

REDBO, I. (1993): Stereotypies and cortisol secretion in heifers subjected to tethering. Appl. Anim. Behav. Sci. 38, 213-225.

REDBO, I., A. NORBLAD (1997): Stereotypies in heifers are affected by feeding regime. Appl. Anim. Behav. Sci. 53, 193-202.

REDBO, I. (1998): Relations between oral stereotypies, open-field behavior, and pituitary-adrenal system in growing dairy cattle. Physiol. Behav. 64, 273-278.

REINHARDT, V., A. REINHARDT (1982): 'Mock fighting in cattle'. Behaviour. 81, 1-13.

REINHARDT, C., A. REINHARDT, V. REINHARDT (1986): Social behaviour and reproductive performance in semi-wild scottish highland cattle. Appl. Anim. Behav. Sci. 15, 125-136.

REINHARDT, V., A. REINHARDT (2002): Comfortable quarters for sheep in research institutions. In: Comfortable Quarters for Laboratory Animals. (Reinhardt, V., A. Reinhardt, Ed.), Animal Welfare Institute, Washington, DC. [http://www. awionline/pubs, (05.02.2017.)]

ROMERO, L. M. (2004): Physiological stress in ecology: lessons from biochemical research. Trends. Ecol. Evol. 19, 249-255.

ROUHA-MUELLEDER, C., E. ABSMANNER, E. KAHRER, H. ZEINER, T. SCHAR, F. LEISCH, C. STANEK, J. TROXLER (2012): Alternative housing systems for fattening bulls under Austrian conditions with special respect to rubberised slatted floors, Anim. Welf. 21, 113-126.

RUIS-HEUTNICK, L. F. M., M. C. J. SMITS, A. C. SMITS, J. J. HEERES (2000): Effect of floor type and floor area on behaviour and carpal joint lesions in beef bulls. In: Improving health and welfare in animal production. (Blokhuis, H. J., E. D. Ekkel, B. Wechsler, Eds.), EAAP Publication Wageningen, The Netherlands. No 102, pp. 29-36.

RUSHEN, J., A. B. LAWRENCE, E. M. C. TERLOUW (1993): The motivational basis of stereotypies; Stereotypic animal behavior. In: Fundamentals and applications welfare. (Rushen. J., Ed.), CAB International, Wallingford, UK, pp. 41-64.

RUSHEN, J., A. BOISSY, E. M. C. TERLOUW, A. M. B. DE PASSILLÉ, (1999): Opioid peptides and behavioral and physiological responses of dairy cows to social isolation in unfamiliar surroundings. J. Anim. Sci. 77, 2918-2924.

RUSHEN, J. (2000): Some issues in the interpretation of behavioural responses to stress. In: The biology of animal stress. (Moberg, G. P., J. A. Mench, Eds.), CABI Publishing, Oxon/New York, UK/USA, pp. 23-42.

RUSHEN, J., A. M. DE PASSILLÉ, M. A. G. VON KEYSERLINGK, D. M. WEARY (2007): The welfare of cattle. Springer, Amsterdam, The Netherlands.

RUSHEN, J., A. BUTTERWORTH, J. C. SWANSON (2011): Animal behavior and well-being symposium: farm animal welfare assurance: science and application. J. Anim. Sci. 89, 1219-1228.

RUSHEN, J., N. CHAPINAL, DE A.M. PASILLÉ (2012): Automated monitoring of behavioural - based animal welfare indictors. Anim. Welf. 21, 339-350.

SAPOLSKY, R. M., L. M. ROMERO, A. U. MUNCK (2000): How do glucocorticoids influence stress responses? Integrating permissive, suppressive, stimulatory, and preparative actions. Endocr. Rev. 21, 55-89.

SATO, S. (1984). Social licking pattern and its relationship to social dominance and live weight gain in weaned calves. Appl. Anim. Behav. Sci. 12, 25-32.

SATO, S., K. TARUMIZU, K. HATAE (1993): The influence of social factors on allogrooming in cows. Appl. Anim. Behav. Sci. 38, 235-244.

SATO, S., R. NAGAMINE, T. KUBO (1994): Tongue-playing in tethered Japanese black cattle: diurnal paterns, analysis of variance and behaviour sequences, App. Anim. Behav. Sci., 39, 39-47.

SCHAEFER, A. L., N. J. COOK, C. BENCH, J. B. CHABOT, J. COLYN, T. LIU, E. K. OKINE, M. STEWART, J. R. WEBSTER (2011): The non-invasive and automated detection of bovine respiratory disease onset in receiver calves using infrared thermography. Research in Veterinary Science. [http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0034528811003833, (23.10.2016.]

SCHMIED, C., X. BOIVIN, S. WAIBLINGER (2008): Stroking different body regions of dairy cows: effects on avoidance and approach behaviour toward humans. J. Dairy Sci. 91, 596-605.

SCHNEIDER, M. J., R. G. JR, TAIT, W. D. BUSBY, J. M. REECY (2009): An evaluation of bovine respiratory disease complex in feedlot cattle: Impact on performance and carcass traits using treatment records and lung lesion scores. J. Anim. Sci. 87, 1821-1827.

SCHRADER, L., H. R. ROTH, C. WINTERLING, N. BRODMANN, W. LANGHANS, H. GEYER, B. GRAF (2001): The occurrence of tail tip alterations in fattening bulls kept under different husbandry conditions. Anim. Welf. 10, 119-130.

SCHULZE WESTERATH, H., L. GYGAX, C. MAYER, B. WECHSLER (2007): Leg lesions and cleanliness of finishing bulls kept in housing systems with different lying area surfaces. Vet. J. 174, 77-85.

SCHULZE WESTERATH, H., S. LAISTER, C. WINCKLER, U. KNIERIM (2009): Exploration as an indicator of good welfare in beef bulls: An attempt to develop a test for on-farm assessment. Appl. Anim. Behav. Sci. 116, 126–133.

SEGNALINI, M., A. NARDONE, U. BERNABUCCI, A. VITALI, B. RONCHI, N. LACETERA (2011): Dynamics of the temperature-humidity index in the Mediterranean basin. Int. J. Biometeorol. 55, 253-263.

SENČIĆ, Đ., Z. ANTUNOVIĆ, D. KRALIK, P. MIJIĆ, M. ŠPERANDA, K. ZMAIĆ, B. ANTUNOVIĆ, Z. STEINER, D. SAMAC, M. ĐIDARA, J. NOVOSELEC (2010): Proizvodnja mesa. Sveučilišni priručnik, Poljoprivredni fakultet Osijek, OBŽ, Osijek.

SEO, T., S. SATO, K. KOSAKA, N. SAKAMOTO, K. TOKUMOTO, K. KATOH (1998a): Development of tongue-playing in artificially reared calves: effects of offering a dummy-teat, feeding of short cut hay and housing system. Appl. Anim. Behav. Sci. 56, 1-12.

SEO, T., S. SATO, K. KOSAKA, N. SAKAMOTO, K. TOKUMOTO, K. KATOH (1998b): Tongue-playing and heart rate in calves. Appl. Anim. Behav. Sci. 58, 179-182.

SHERIFF, M. J., B. DANTZER, B. DELEHANTY, R, PALME, R. BOONSTRA (2011): Measuring stress in wildlife: techniques for quantifying glucocorticoids. Oecologia. 166, 869-887.

STANEK, C., P. KARALL, J. J. FRICK (2007): Entwicklung des klauenzustandes bei maststieren unter zwei definierten haltungs- und fütterungsbedingungen. Tierärztl. Praxis Großtiere. 35, 13-18.

STANFORD, K., R. SILASI, T. A. McALLISTER, K. S. SCHWARTZKOPF-GENSWEIN (2009): Behavior of feedlot cattle affects voluntary oral and physical interactions with manila ropes. J. Anim. Sci. 87, 296-303.

STAR, L., E. D. ELLEN, K. UITDEHAAG, F. W. A. BROM (2008): A plea to implement robustness into a breeding goal: poultry as an example. J. Agric. Environ. Ethics. 21, 109.

STONE, W. C. (2004): Nutritional approaches to minimize subacute ruminal acidosis and laminitis in dairy cattle. J. Dairy Sci. 87, E13-E26.

STEELE, M. A., J. CROOM, M. KAHLER, O. ALZAHAL, S. E. HOOK, K. PLAIZIER, B. W. McBRIDE (2011): Bovine rumen epithelium undergoes rapid structural adaptations during grain-induced subacute ruminal acidosis. Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol. 300, R1515-R1523.

SUNDRUM, A., I. RUBELOWSKY (2001): Meaningfulness of design criteria in relation to animal health of fattening bulls. Acta Agric. Scand., Sect A, Animal Science 30, 48-52.

SUNDRUM, A., S. PADEL, G. ARSENOS, A. KUZNIAR, B.I.F. HENRIKSEN, M. WALKENHORST, M. VAARST (2006): Current and proposed EU legislation on organic livestock production, with a focus on animal health, welfare and food safety: a review. Proceedings of the 5th SAFO Workshop, 01 June, Odense, Denmark, pp. 75-90.

TAROU, L. R., M. J. BASHAW (2007): Maximizing the effectiveness of environmental enrichment: Suggestions from the experimental analysis of behavior. Appl. Anim. Behav. Sci. 102, 189-204.

TAYLOR, J. D., R. W. FULTON, T. W. LEHENBAUER, D. L. STEP, A. W. CONFER (2010): The epidemiology of bovine respiratory disease: What is the evidence for predisposing factors? Can. Vet. J. 51, 1095-1102.

TAYLOR, R. E., T. D. FIELD (1998): Scientific Farm Animal Production. Prentice Hall. New Jersey,USA.

TELEZHENKO E., L. LIDFORS, C. BERGSTEN (2007): Dairy cow preferences for soft or hard flooring when standing or walking. J. Dairy Sci. 90, 3716-3724.

TENNESSEN, T., M. A. PRICE, R. T. BERG (1985): The social interaction of young bulls and steers after re-grouping. App. Anim. Behav. Sci. 14, 37-47.

TESSITORE, E., A. BOUKHA, L. GUZZO, G. COZZI (2009a): Differences in behaviour, health status and productive performance of beef young bulls housed on different type of floor and assessed in two fattening phases. Ital. J. Anim. Sci. 8, 190-192.

TESSITORE E., M. BRSCIC, A. BOUKHA, P. PREVEDELLO, G. COZZI (2009b): Effects of pen floor and class of live weight on behavioural and clinical parameters of beef cattle. Ital. J. Anim. Sci. 8, 658-660.

THIO, T., K. FRIEDLI, C. MAYER, P. OSSENT (2005): Einfluss von gummimodifizierten spaltenböden auf die klauengesundheit von mastbullen. Tierärztliche Praxis. 33, 77-84.

THORPE, W. H. (1979): The Originis and Rise of Ethology. Heinemann Educational Books, London.

TREVISI, E., G. BERTONI (2009): Some physiological and biochemical methods for acute and chronic stress evaluation in dairy cows. Ital. J. Anim. Sci. 8, 265-286.

TUCKER, C. B. (2014): Ponašanje goveda. U: Ponašanje domaćih životinja, prema 2. engleskom izdanju: uvodni tekst. (Pavičić, Ž., K. Matković, Ur.), Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, pp. 151-160.

TURK, R., I. JUKIĆ, M. SAMARDŽIJA, M. ROBIĆ, M. BELIĆ (2017): Neuro-hormonska regulacija stresnog odgovora i učinak na imunost domaćih životinja. Vet. stan. 48, 305-315.

UREMOVIĆ, Z. (2004): Govedarstvo. Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb.

UVNÄS-MOBERG, K., B. JOHANSSON, B. LUPOLI, K. SVENNERSTEN-SJAUNJA (2001): Oxytocin facilitates behavioural, metabolic and physiological adaptations during lactation. Appl. Anim. Behav. Sci. 72, 225-234.

UVNÄS-MOBERG, K., L. HANDLIN, M. PETERSSON (2014): Self-soothing behaviors with particular reference to oxytocin release induced by non-noxious sensory stimulation. Front Psychol. 5, 1529.

VACHON, P., J. P. MOREAU (2001): Serum corticosterone and blood glucose in rats after two jugular vein blood sampling methods: Comparison of the stress response. Contemp. Top Lab. Anim. Sci. 40, 22-24.

VALROS, A., L. HÄNNINEN (2014): Ponašanje i fiziologija. U: Ponašanje domaćih životinja, prema 2. engleskom izdanju: uvodni tekst. (Pavičić, Ž., K. Matković, Ur.), Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, pp. 25-37.

VAN DE WEERD, H. A., J. E. L. DAY (2009): A review of environmental enrichment for pigs housed in intensive housing systems. Appl. Anim. Behav. Sci. 116, 1-20.

VANHONACKER, F., W. VERBEKE, E. VAN POUCKE, F. A. M. TUYTETENS (2008): Do citizens and farmers interpret the concept of farm animal welfare differently? Livest. Sci. 116, 126-136.

VASCONCELOS, J. T., M. L. GALYEAN (2008): ASAS centennial paper: Contributions in the J. of Animal Science to understanding cattle metabolic and digestive disorders. J. Anim. Sci. 86, 1711-1721.

VEISSIER, I., A. BOISSY, J. CAPDEVILLE, C. SARIGNAC (2000): Le bien-être des animaux d'élevage : comment peuton l'évaluer? Le Point vétérinarie. 31, 25-32.

VEISSIER , I., A. BUTTERWORTH, B. BOCK, E. ROE (2008): Farm Animal Welfare since the Brambell Report, European approaches to ensure good animal welfare. Appl. Anim. Behav. Sci. 113, 279-297.

VERGA, M., E. CANALI, V. FERRANTE, S. MATTIELLO, F. MONTI, F. GOTTARDO, G. COZZI, I. ANDRIGHETTO, (2000): Provision of a solid supplement to veal calves reared in individual crate or group pen. 2. Behavioural, physiological and pathological indicators. Zoot. Nutr. Anim. 26, 243-252.

VINING, R. F., R. A. MCGINLEY, J. J. MAKSVYTIS, Y. HOK (1983): Salivary cortisol: a better measure of adrenal cortical function than serum cortisol. Ann. Clin. Biochem. 20, 329-335.

VUČEMILO, M. (2012): Animalna higijena i okoliš: Smještaj i držanje goveda. U: Veterinarski priručnik. Poglavlje 1. (Herak-Perković, V., Grabarević, Ž., Kos, J., Ur.). Medicinska naklada, Zagreb, pp. 34-41.

VUČINIĆ, M. (2006): Ponašanje, dobrobit i zaštita životinja. Fakultet veterinarske medicine, Beograd, Srbija.

VUČINIĆ, M., I. LAZIĆ (2008): Ocena dobrobiti životinja. Vet. glasnik. 62, 92-104.

WAIBLINGER, S., X. BOIVIN, V. PEDERSEN, M. TOSI, A. M. JANCZAK, E. K.VISSER, R. B. JONES (2006): Assessing the human-animal relationship in farmed species: a critical review. Appl. Anim. Behav. Sci. 101, 185-242.

WATHES, C.M., C. D. R. JONES, A. J. F WEBSTER (1983): Ventilation, air hygiene and animal health. Vet. Rec. 113, 554-559.

WATHES, C. M. (1992): Ventilation. In: Farm animals and the environment. (Phillips, C., D. PIGGINS, Eds.), CAB International, Wallingford, UK, pp. 83-89.

WEBSTER, A. J. F. (2001): Farm Animal Welfare: the Five Freedoms and the Free Market. Vet. J. 161, 229-237.

WEBSTER, A. J. F. (2005): Animal welfare. Blackwell Publishing Ltd. Oxford, UK.

WEBSTER, A. J. F. (2009): Animal Welfare and Nutrition. In: Welfare of production animals: assessment and management of risks. (Smulders, F. J. M., B. Algers, Eds.), Wageningen Academic Publishers, The Netherlands, pp.113-132.

WELLS, D. L. (2007): Sensory stimulation as environmental enrichment for captive animals: A review. Appl. Anim. Behav. Sci. 118, 1-11.

WELSH, R. D., L. B. DYE, M. E. PAYTON, A. W. CONFER (2004): Isolation and antimicrobial susceptibilities of bacterial pathogens from bovine pneumonia. J. Vet. Diagn. Invest. 16, 426-431.

WEMELSFELDER, F., L. BIRKE (1997): 'Environmental challenge'. In: Animal Welfare. (Appleby, M. C., B.O. Hughes (Eds.), CAB international, Wallingford, UK, pp. 35-47.

WIEPKEMA, P. R. (1982): On the identity and significance of disturbed behaviour in vertebrates. In : Disturbed behaviour in farm animals. (Bessei, W., Ed.), Hohenheimer Arbeiten Verlag Eugen, Ulmer, Stuttgart, Deutschland, pp. 7-17.

WIEPKEMA, P. R. (1987): Behavioural aspects of stress. In: Biology of stress in farm animals: An integrative approach. (Wiepkema P.R., P.W.M. Van Adrichem, Eds.), Martinus Nijhoff publishers, Dordrecht, pp. 113-133.

WIERENGA, H. K. (1990): Social dominance in dairy cattle and the influences of housing and management. Appl. Anim. Behav. Sci. 27, 201-229.

WILSON, S. C., F. M. MITLÖHNER, J. MORROW-TESCH, J. W. W. DAILEY, J. J. MC GLONE (2002): An assessment of several potential enrichment devices for feedlot cattle. Appl. Anim. Behav. Sci. 76, 259-265.

WINCKLER, C., J. CAPDEVILLE, G. GEBRESENBET, B. HÖRNING, U. ROHIA, M. TOSI, S. WAIBLINGER (2003): Selection of parameters for on-farm welfare-assessment protocols in cattle and buffalo. Anim. Welf. 12, 619-624.

WOOD-GUSH, D. G. M., K. VESTERGAARD (1989): Exploratory behavior and the welfare of intensively kept animals. J. Agric. Ethics. 2, 161-169.

WOOLUMS, A. R., T. R. AMES, J. C. BAKER (2009): The bronchopneumonias (respiratory disease complex of cattle, sheep, and goats). In: Large animal internal medicine. (Smith, B. P., Ed.), 4th Edition, Elsevier, St. Louis, Missouri, USA, pp. 602-643.

YEATES, J. W., D. C. MAIN (2008): Assessment of positive welfare: a review. Vet. J. 175, 293-300.

YOUNG, R. J. (2003): Environmental Enrichment for Captive Animals. UFAW Animal Welfare Series, Blackwell Publishers, UK.

Pravilnik o zaštiti životinja koje se uzgajaju u svrhu proizvodnje. N.N. 44/10., Ministarstvo poljoprivrede.

Zakon o zaštiti životinja. N.N. 102/17., Ministarstvo poljoprivrede.

9. ŽIVOTOPIS AUTORA S POPISOM OBJAVLJENIH ZNANSTVENIH RADOVA

Ranka Šimić dr. med. vet., univ. mag. med. vet., rođena je 1968. godine u Zagrebu. Osnovnu i srednju školu pohađala je u Zagrebu gdje je i diplomirala na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu i stekla zvanje doktor veterinarske medicine te nastavila stručno usavršavanje - poslijediplomski specijalistički studij, smjer „Patologija i uzgoj domaćih mesoždera“ i stekla zvanje univ. mag. med. vet. nakon čega je nastavila stručno usavršavanje na Poslijediplomskom doktorskom studiju.

U Centru za reprodukciju u stočarstvu Hrvatske d.o.o., Zagreb-Križevci radi od 1997. do 2000. godine na poslovima dijagnostike i liječenje steriliteta plotkinja, umjetnog osjemenjivanja i ultrazvučne dijagnostike bređosti, kirurškim zahvatima vezanim za porodništvo i na očuvanju autohtonih pasmina domaćih životinja. Nakon toga radi u tvrtki Velmed d.o.o. na poslovima registracije, nadzora, skladištenja i obavljanja prometa medicinskih proizvoda. Od 2008. godine radi u Ministarstvu poljoprivrede, prvo kao Gradski veterinarski inspektor, a nakon toga kao viši stručni savjetnik u Odjelu za zaštitu životinja, te od 2017. godine kao viši stručni savjetniku Odjelu za sigurnost hrane životinjskog podrijetla.

Tijekom pretpristupnog perioda i ulaska Republike Hrvatske u članstvo Europske Unije radila je na implementaciji zakonodavstva vezanog uz zaštitu životinja.

Aktivno je sudjelovala 2009. godine na provedbi internacionalnog projekta PPA06/HR/9/1 - Transpozicija i implementacija EU legislative o zaštiti životinja pri prijevozu unutar teritorija Republike Hrvatske i u internacionalnom prijevozu, a u razdoblju 2009. - 2011. vodila je internacionalni projekt (GPP G2G09HR91) - Implementacija Direktive 1999/74/EC o zaštiti kokoši nesilica i Odluke 2006/778/EC o minimalnim zahtjevima u pogledu sakupljanja informacija tijekom kontrola proizvodnih objekata na kojima sa drže određene životinje u svrhu uzgoja, na području Republike Hrvatske.

Nositeljica je Spomenice Domovinskog rata.

Članica je Atletskog kluba Šibenik i streljačkog kluba Medveščak. U slobodno vrijeme bavi se atletikom i streljaštvom.

Popis radova

BUKOVIĆ ŠOŠIĆ, B., A. MIHALJEVIĆ, **R. ŠIMIĆ** (2011): Dobrobit životinja kao jedan od preduvjeta za ostvarivanje prava na poticaje u stočarskoj proizvodnji. Zbornik radova. Veterinarski dani 2011.

ŠIMIĆ, R. (2012): Zaštita pilića koji se uzgajaju za proizvodnju mesa. Zbornik radova. Hrvatski veterinarski kongres 2012.

ŠIMIĆ, R. (2012): Zaštita svinja na farmama. Zbornik radova. Hrvatski veterinarski kongres 2012.

MATKOVIĆ, K., M. VUČEMILO, I. ŠTOKOVIĆ, **R. ŠIMIĆ**, D. MARUŠIĆ**,** B. VINKOVIĆ, S. MATKOVIĆ (2013): Concentrations of airborne bacteria and fungi in a livestock building with caged laying hens. Vet. arhiv. 83, 413-424.

MATKOVIĆ, K., B. VINKOVIĆ, M. VUČEMILO, **R. ŠIMIĆ**, D. MARUŠIĆ, M. LOLIĆ (2013): Procjena ponašanja i dobrobiti kokoši nesilica držanih u konvencionalnim kavezima i slobodno. Zbornik radova. Peradarski dani 2013. pp. 146-153.

ŠIMIĆ, R., Ž. ŠAPINA, (2013): Zaštita teladi - zakonodavstvo i stanje na terenu. Zbornik radova. Veterinarski dani 2013.

BUKOVIĆ ŠOŠIĆ, B., **R. ŠIMIĆ**, A. MIHALJEVIĆ (2014): Zahtjevi propisa o zaštiti životinja u vrijeme usmrćivanja i njihova provedba. Zbornik radova. Veterinarski dani 2014.

ŠIMIĆ, R., B. BUKOVIĆ ŠOŠIĆ, A. MIHALJEVIĆ (2014): Procjena rezultata post mortem pregleda na klaonicama pilića koji se uzgajaju za proizvodnju mesa u svrhu utvrđivanja indikatora dobrobiti na gospodarstvu podrijetla. Zbornik radova. Veterinarski dani 2014.

MIHALJEVIĆ, A., B. BUKOVIĆ ŠOŠIĆ, **R. ŠIMIĆ** (2014): Procjena sposobnosti životinja za prijevoz u skladu s odredbama Uredbe Vijeća (EZ) br. 1/2005. Zbornik radova. Veterinarski dani 2014.

BUKOVIĆ ŠOŠIĆ, B., **R. ŠIMIĆ**, A. MIHALJEVIĆ (2015): Odgovornosti i obveze osobe odgovorne za dobrobit životinja u skladu s odredbama Uredbe Vijeća (EZ) broj 1099/2009 o zaštiti životinja u vrijeme usmrćivanja. Zbornik radova. Veterinarski dani 2015.

MIHALJEVIĆ, A., B. BUKOVIĆ ŠOŠIĆ, **R. ŠIMIĆ** (2015): Zaštita peradi tijekom prijevoza. Zbornik radova. Veterinarski dani 2015.

ŠIMIĆ, R., B. BUKOVIĆ ŠOŠIĆ, A. MIHALJEVIĆ (2015): Dobrobit svinja - materijali za manipulaciju i istraživanje. Zbornik radova. Veterinarski dani 2015.

MATKOVIĆ, K., **R. ŠIMIĆ**, Ž. PAVIČIĆ i M. OSTOVIĆ (2016): Dobrobit i ponašanje tovne junadi u obogaćenom okolišu. 23. međunarodno savjetovanje „Krmiva 2016“. Zbornik sažetaka. p. 32.

ŠIMIĆ, R., B. BUKOVIĆ ŠOŠIĆ, A. MIHALJEVIĆ (2016): Zaštita svinja na farmama. Zbornik predavanja. XII. Savjetovanje uzgajivača svinja u Republici Hrvatskoj 2016.

MIHALJEVIĆ, A., B. BUKOVIĆ ŠOŠIĆ, **R. ŠIMIĆ** (2016): Zakonodavna osnova za zaštitu peradi za klanje tijekom prijevoza. Zbornik radova. Hrvatski veterinarski kongres 2016.

ŠIMIĆ, R., B. BUKOVIĆ ŠOŠIĆ, A. MIHALJEVIĆ, G. LIPAVIĆ (2016): Nadstandardi u području dobrobiti životinja. Zbornik radova. Hrvatski veterinarski kongres 2016.

BUKOVIĆ ŠOŠIĆ, B., **R. ŠIMIĆ**, A. MIHALJEVIĆ (2016): Zaštita životinja koje se koriste u znanstvene svrhe. Zbornik radova. Hrvatski veterinarski kongres 2016.

ŠIMIĆ, R., K. MATKOVIĆ, M. OSTOVIĆ, Ž. PAVIČIĆ, Ž. MIHALJEVIĆ (2018): Utjecaj obogaćenog okoliša na pojavu agresivnog ponašanja junadi u tovu. Vet. stanica. 49, 239-245.