

# Proizvodni i hematološki pokazatelji jaradi u ekološkom sustavu uzgoja

---

**Rončević, Andrea Natali**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2019**

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

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:684072>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-22**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

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



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**  
**FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK**

Andrea Natali Rončević

Sveučilišni diplomski studij Zootehnika

Smjer Specijalna zootehnika

**PROIZVODNI I HEMATOLOŠKI POKAZATELJI JARADI U EKOLOŠKOM**  
**SUSTAVU UZGOJA**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2019.**

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**  
**FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK**

Andrea Natali Rončević

Sveučilišni diplomski studij Zootehnika

Smjer Specijalna zootehnika

**PROIZVODNI I HEMATOLOŠKI POKAZATELJI JARADI U EKOLOŠKOM**  
**SUSTAVU UZGOJA**

**Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. prof. dr. sc. Zvonko Antunović, predsjednik
2. dr. sc. Željka Klir, mentor
3. izv. prof. dr. sc. Josip Novoselec, član

**Osijek, 2019.**

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. PREGLED LITERATURE .....	2
2.1. Brojnost i uzgoj koza u svijetu .....	2
2.1.1. Brojnost i uzgoj koza u Europi i Europskoj Uniji.....	3
2.1.2. Stanje kozarstva u Republici Hrvatskoj .....	5
2.2. Ekološko kozarstvo.....	8
2.2.1. Objekti za smještaj koza u ekološkom uzgoju .....	10
2.2.2. Hranidba koza u ekološkom uzgoju .....	12
2.3. Označavanje proizvoda.....	14
2.4. Francuska alpina .....	17
2.5. Proizvodni pokazatelji .....	19
2.6. Hematološki pokazatelji .....	20
3. MATERIJAL I METODE RADA.....	24
3.1. Opis OPG-a Franjo Lehki na kojem je provedeno istraživanje .....	24
3.2. Vaganje i uzimanje tjelesnih mjera jaradi.....	24
3.3. Uzimanje krvi i hematološki pokazatelji jaradi .....	27
3.4. Statistička analiza .....	28
4. REZULTATI .....	29
5. RASPRAVA.....	34
6. ZAKLJUČAK.....	37
7. POPIS LITERATURE.....	38
8. SAŽETAK.....	42
9. SUMMARY .....	43
10. POPIS TABLICA .....	44
11. POPIS SLIKA .....	45
12. POPIS GRAFIKONA.....	46
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA .....	47
BASIC DOCUMENTATION CARD .....	48

## 1. UVOD

Kozarstvo je grana stočarstva koja se bavi uzgojem i iskorištavanjem koza zbog dobivanja mesa, mlijeka, kože, vlakna (kašmir, moher) i gnoja, a u mnogim zemljama koriste se i kao „čistači“ terena od različitog raslinja, korova, šiblja, šikara i makija. Koze su poligastrične životinje (preživači) koje se hrane voluminoznom krmom (uključujući i krmu koja je neiskoristiva drugim vrstama stoke) te daju već spomenute visokovrijedne proizvode. Iznimno su skromne, spretne i prilagodljive različitim klimatskim i hranidbenim uvjetima pa često obitavaju na krševitim područjima s oskudnom vegetacijom i siromašnim tlom gdje ne može obitavati druga stoka.

Koza je, nakon goveda, najmlječnija vrsta domaćih životinja. Za vrijeme laktacije koze mogu dati 15-20 puta više mlijeka u odnosu na tjelesnu masu, dok krava daje svega 6-8 puta više (Ivanković, 2011.). Kozje mlijeko je visokovrijedna namirnica, osnovnim kemijskim sastavom slična kravljem, ali visoko probavljiva. Mioč (2002.) navodi kako se kozje mlijeko preporučuje u liječenju crijevne malapsorpcije i drugih crijevnih poremećaja, srčanih bolesti, dječje epilepsije, fibrinoznih cista i bolesti žuči te pogoduje prevenciji raka i kardiovaskularnih bolesti. Kozje mlijeko se može konzumirati u svježem stanju ili se prerađivati u u sir, maslac, jogurt i kefir. Sir se može podijeliti na tri osnovne skupine: svježi i mekani kozji sir, sirevi različitog stupnja zrelosti (polutvrđi i tvrdi sir) i sir s plemenitom plijesni (Feldhofer i sur., 1994.).

Meso je glavni kozji proizvod, osobito u azijskim i afričkim zemljama gdje predstavlja bitan izvor bjelančevina. Najvažnija kategorija kozjeg mesa je jaretina (do 15 kg) koja je vrlo tražena na tržištu. Jaretina se smatra specijalitetom i služi se u posebnim prigodama. Mioč (2002.) ističe kako se prednost jarećih trupova ogleda u malom sadržaju masnoće te malom trupu koji je kao takav pogodan za pripremu i konzumaciju u komadu. Klanje, obrada i priprema trupa su različiti zbog utjecaja vjere, tradicije, običaja i različitih navika. U pojedinim zemljama se dlaka skida šurenjem i čupanjem, a koža ostaje sastavni dio trupa. Nadalje, u nekim afričkim zemljama ženama je zabranjeno jesti kozje proizvode zbog straha od najraširenije zarazne bolesti koza - bruceloze (zoonoza) (Mioč i Pavić, 2002.).

Cilj ovoga istraživanja bio je utvrditi proizvodne i hematološke pokazatelje jaradi na ekološkom obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu.

## 2. PREGLED LITERATURE

### 2.1. Brojnost i uzgoj koza u svijetu

Koze su među prvim životinjama koje je čovjek pripitomio, o čemu svjedoče brojni arheološki nalazi (slike, crteži, kosti) iz 7.000. godine prije Krista pronađeni u jugoistočnoj Aziji (Vrdoljak i sur., 2013.). Danas se uzgaja više od jedne milijarde koza u cijelome svijetu (osim Arktika i Antarktika). Stručnjaci smatraju da je stvarni broj koza veći od onoga koji se navodi u statistikama jer za pojedina područja ne postoji nikakva evidencija. Najveći broj koza nalazi se u Aziji i Africi. Koze daju visokovrijedne proizvode hraneći se voluminoznom krmom koja je neiskoristiva drugim vrstama životinja. Zbog toga, u Aziji i Africi, suhim prostorima s oskudnom vegetacijom i s malo vode, najveći dio potreba stanovništva za mesom i mlijekom zadovoljavaju upravo koze. Prema podacima FAOSTAT-a (2017.) zemlje s najvećim brojem koza su Kina (139.916.096 koza) i Indija (133.347.926 koza), a iza njih slijede Nigerija, Pakistan te Bangladeš. Najveća proizvodnja kozjeg mesa je u Aziji (čak 71,66%) i Africi (23,46%). Vodeće zemlje u proizvodnji kozjeg mesa su Kina (2.292.778 t), Indija (499.673 t) i Pakistan (333.000 t). Također, Azija i Afrika ostvaruju i najveću proizvodnju kozjeg mlijeka pri čemu Indija ima najveću proizvodnju (6.165.500 t), a slijede ju Bangladeš i Sudan. No, s obzirom na to da se u Europi uzgaja svega 1,87% svjetske populacije koza, a u proizvodnji kozjeg mlijeka čine 15,14%, moglo bi se reći kako najveću proizvodnju istog ipak ostvaruje Europa. Mioč (2002.) potvrđuje kako se u Europi uzgoj koza zasniva na proizvodnji mlijeka i pasminama visokog genetskog potencijala.

**Tablica 1.** Broj koza po kontinentima

<b>Kontinent</b>	<b>Broj koza</b>
Afrika	422.738.294
Amerika	37.063.591
Azija	551.274.621
Europa	19.290.067
Australija i Oceanija	4.039.932
<b>Svijet ukupno</b>	<b>1.034.406.505</b>

Izvor: FAOSTAT (2017.)

Iz tablice 1. možemo zaključiti kako u uzgoju koza prednjače Azija i Afrika koje zajedno čine 94,16% ukupne populacije koza u svijetu. Na tom području uzgaja se gotovo jedna milijarda koza. Nakon njih slijedi Amerika sa 3,58% te Europa sa 1,87% svjetske populacije koza. Najmanji broj koza uzgaja se na područjima Australije i Oceanije (0,39%).

### ***2.1.1. Brojnost i uzgoj koza u Europi i Europskoj Uniji***

Europa se smatra kolijevkom suvremenog ovčarstva i kozarstva (Mioč, 2002.). Iako prve koze nisu podrijetlom iz Europe, ovdje su nastale najvažnije svjetske pasmine koza za proizvodnju mlijeka koje su se potom proširile po svijetu. U Europi se uzgaja više od 19 milijuna koza. Prema podacima iz FAOSTAT-a (2017.) najveću proizvodnju kozjeg mesa ostvaruju Grčka (39.466 t), Francuska (11.498 t) i Španjolska (10.713 t). Iste države ostvaruju i najveću proizvodnju kozjeg mlijeka – Francuska (590.000 t), Grčka (562.491 t), Španjolska (491.374 t) te Nizozemska (246.562 t).



**Slika 1.** Koze na istočnoj obali Asturije, Španjolska

*Izvor:* [www.pinterest.hr](http://www.pinterest.hr)

**Tablica 2.** Broj koza u državama Europske Unije

<b>Država</b>	<b>Broj koza</b>
1. Grčka	6.300.000
2. Španjolska	3.059.731
3. Rumunjska	1.483.100
4. Francuska	1.223.816
5. Italija	992.177
6. Nizozemska	532.870
7. Portugal	340.000
8. Cipar	254.421
9. Bugarska	237.543
10. Njemačka	140.000
11. Ujedinjeno Kraljevstvo	104.000
12. Austrija	82.735
13. Mađarska	81.000
<b>14. Hrvatska</b>	<b>76.771</b>
15. Belgija	64.000
16. Poljska	44.204
17. Slovačka	36.355
18. Češka	26.781
19. Slovenija	22.405
20. Litva	13.409
21. Latvija	13.159
22. Irska	8.300
23. Luksemburg	5.406
24. Finska	5.278
25. Malta	5.160
26. Estonija	5.100
<b>Ukupno u Europskoj Uniji</b>	<b>15.157.721</b>

Izvor: FAOSTAT (2017.)



Analizirajući tablicu 2. vidljivo je da je najveći uzgajivač koza u Europskoj Uniji Grčka koja broji 6.300.000 koza, a slijede ju Španjolska, Rumunjska, Francuska i Italija. Najmanji broj koza u Europskoj Uniji uzgaja se u Luksemburgu, Finskoj, Malti te Estoniji gdje se uzgaja približno 5.000 koza. Hrvatska se nalazi u sredini tablice, na četrnaestom mjestu, te čini svega 0,4% ukupnog broja koza u Europi.

### ***2.1.2. Stanje kozarstva u Republici Hrvatskoj***

Koze se u Republici Hrvatskoj uzgajaju dugi niz godina. Početkom 19. stoljeća, na području Dalmacije uzgajano je oko 750.000 koza, a polovinom istog stoljeća oko 424.000 koza (Vrdoljak i sur., 2013.). Daljnjem smanjenju broja koza doprinijelo je donošenje Zakona o zabrani držanja koza na otvorenom. Osim što je doveo do negativnog utjecaja na brojnost, Zakonom izostaje i sustavni uzgojno-seleksijski rad (Antunović i sur., 2012.a). Zakon je donesen 1954. godine, a unatoč tome što je u međuvremenu prešutno ukinut, njegove posljedice se i danas osjećaju. Njegovim ukidanjem započinje uvoz pasmina visokog genetskog potencijala za proizvodnju mlijeka, pri čemu se istakao uvoz francuske alpine i sanske koze iz zemalja s razvijenim kozarstvom (Antunović i sur., 2016.). Tijekom Domovinskog rata kozarska proizvodnja pretrpjela je izravne štete, ali se nakon istog djelomično oporavila.

Pasminska struktura može se podijeliti na izvorne i inozemne pasmine. Izvorne pasmine čine hrvatska šarena koza, hrvatska bijela koza i istarska koza, a inozemne alpska koza, sanska koza, srnasta koza te burska koza. Alpska, sanska i srnasta koza najčešće se koriste u mliječnom kozarstvu, a burska i hrvatska šarena koza za proizvodnju mesa. Izvorne pasmine su otporne i prilagodljive različitim klimatskim i hranidbenim uvjetima, no imaju manju proizvodnju, manju porodnu masu jaradi i tjelesnu masu pri odbiću te manju plodnost (Vrdoljak i sur., 2013.). Ipak, valja naglasiti kako izvorne pasmine imaju veći udio mliječne masti u odnosu na inozemne. Antunović i sur. (2016.) navode kako su poteškoće u nabavi kvalitetnog rasplodnog materijala te problem vlasništva zemljišta i njegova usitnjenost (prije svega pašnjaka) glavni nedostaci u kozarskoj proizvodnji. Uz navedeno, potrebna su značajnija ulaganja u osuvremenjivanju uz primjenu novijih tehnoloških postupaka te podizanje proizvodnosti, poboljšanje dobrobiti i kvalitetnije praćenje zdravlja stada.



**Slika 2.** Hrvatske izvorne pasmine koza (od gore prema dolje: hrvatska bijela koza, hrvatska šarena koza, istarska koza)

*Izvor:* [www.ovce-koze.hr](http://www.ovce-koze.hr)

Prema podacima Državnog zavoda za statistiku (DZS) 2018. godine bilo je 80.064 koze, pri čemu je broj koza posljednjih nekoliko godina u stalnom porastu. Koze se uzgajaju uglavnom na otvorenom, tijekom cijele godine. U kontinentalnoj Hrvatskoj dominira intenzivno mliječno kozarstvo, a u priobalnim županijama ekološki sustav uzgoja za proizvodnju mesa. Tako je 2017. godine proizvedeno 710 t mesa i 10.800 t mlijeka (FAOSTAT, 2017.). Prema podacima Hrvatskog zavoda za statistiku, 2018. godine prikupljenog mlijeka u mljekarama bilo je 4.256 t i 93 t sira od kozjeg mlijeka. Prosječna proizvođačka cijena jedne litre kozjeg mlijeka 2018. godine iznosila je 4,78 kn, nešto više u odnosu na 2017. (4,62 kn) (DZS, 2019.).

**Tablica 3.** Broj uzgojno valjanih koza upisanih u upisnik po županijama

<b>Županija</b>	<b>2015.</b>	<b>2016.</b>	<b>2017.</b>	<b>2018.</b>
Zagrebačka	141	134	136	130
Varaždinska	1.116	1.182	1.165	1.169
<b>Međimurska</b>	<b>3.001</b>	<b>3.243</b>	<b>3.035</b>	<b>2.995</b>
Koprivničko-križevačka	258	237	188	361
Bjelovarsko-bilogorska	15	0	22	31
Sisačko-moslavačka	21	28	20	34
Virovitičko-podravska	12	0	7	10
Osječko-baranjska	116	124	140	154
Karlovačka	112	0	0	0
Istarska	238	191	277	149
Zadarska	653	705	869	964
Šibensko-kninska	363	346	527	800
Splitsko-dalmatinska	84	96	153	263
Dubrovačko-neretvanska	147	233	298	335
<b>Ukupno</b>	<b>6.277</b>	<b>6.519</b>	<b>6.837</b>	<b>7.395</b>

Izvor: HPA (2017.-2019.)

Tablica 3. prikazuje lagani porast uzgojno valjanih koza u Hrvatskoj. Zadarska i Šibensko-kninska županija bilježe značajniji porast koza 2018. godine u odnosu na 2015. godinu. Najveći broj uzgojno valjanih grla (gotovo 3.000) nalazi se u Međimurskoj županiji. Karlovačka županija posljednje tri godine nema niti jedno uzgojno valjano grlo u odnosu na 2015. godinu kada ih je bilo upisano 112. U ostalim županijama nema upisanih uzgajivača odnosno uzgojno valjanih grla. Broj uzgajivača također je u laganom porastu – 2018. godine 7 uzgajivača više u odnosu na 2015. godinu (HPA, 2019.).

## **2.2. Ekološko kozarstvo**

Konvencionalna poljoprivreda podrazumijeva veliki broj grla na malom prostoru koja se najčešće uzgajaju u zatvorenom sustavu uz primjenu različitih kemijskih proizvoda (Senčić i sur., 2011.). Takav način uzgoja omogućuje i smanjenje utroška ljudskog rada. Za razliku od konvencionalne poljoprivrede, ekološka poljoprivreda podrazumijeva primjenu održivih proizvodnih sustava. Temelji se na korištenju prirodnih resursa, ispaše, otvorenih staja te nadstrešnica. Utrošak ljudskog rada u ekološkoj poljoprivredi je veći za oko 10-20% u odnosu na konvencionalnu zbog čega su troškovi veći, ali je veća i zaposlenost seoskog stanovništva (Senčić i sur., 2011.). Konvencionalni i ekološki način uzgoja razlikuju se i po uzgojnim ciljevima. Ciljevi konvencionalnog uzgoja ogledaju se u povećanju porasta jaradi, legla te proizvodnosti, dok su u ekološkom uzgoju ciljevi više usmjereni na održivost, dobrobit, zdravlje, međusobnu interakciju (Senčić i sur., 2011.). Selekcija u ekološkom uzgoju usmjerena je na proizvodnost, ali prije svega na zdravlje, dobrobit, dugovječnost, odgovarajuće ponašanje životinja (npr. materinsko ponašanje), rezistentnost na mastitis i slično (Senčić i sur., 2011.). Uspješno provedena selekcija dovodi do poboljšanja produktivnosti stada i financijskog rezultata proizvodnje. Prednosti ekološke poljoprivrede ogledaju se prije svega u dugovječnosti, plodnosti i vitalnosti grla te održavanju okoliša (kontrola rasta korova) čime se sprječavaju požari. Uz to, na tržište se plasira kvalitetan proizvod, raste potražnja za istim te proizvod kao takav postiže veću cijenu. Klir i sur. (2012.) u preglednom radu ističu kako je u znanstvenim istraživanjima utvrđen veći sadržaj polinezasićenih i mononezasićenih masnih kiselina te sadržaj linolenske kiseline u mlijeku koza iz ekološkog uzgoja u odnosu na one držane u konvencionalnom sustavu. Prelazak s konvencionalne poljoprivrede na ekološku zahtjeva prijelazno razdoblje u kojem je potrebno izvršiti zamjenu konvencionalnih inputa s

ekološkim. Prijelazno razdoblje u Europskoj Uniji je 6 mjeseci, dok je konverzija pašnjaka unutar 24 mjeseca (Senčić i sur., 2011.).

Kod ekološkog kozarstva treba pripaziti na izbor pasmine jer nisu sve pasmine pogodne za takav uzgoj. Primjerice, u Dalmatinskoj zagori se preporučuje uzgoj domaćih izvornih pasmina zbog njihove prilagodljivosti klimatskim uvjetima i teško pristupačnim krškim terenima ([www.savjetodavna.hr](http://www.savjetodavna.hr)). Preporučuje se uzimanje životinja iz ekološkog uzgoja, dok manji broj može biti i s konvencionalnih farmi (kada se ne mogu nabaviti životinje iz ekološkog uzgoja) (Senčić i sur., 2011.). Grla iz konvencionalnog uzgoja, najčešće muški rasplodnjaci (jarčevi), uzimaju se za vrijeme prijelaznog razdoblja ili pri većem remontu stada. Pored toga, prilikom odabira grla, treba ukloniti životinje s određenim zdravstvenim poteškoćama jer je uporaba kemijskih sintetiziranih lijekova i antibiotika u ekološkom uzgoju ograničena. Međutim, u slučaju bolesti, životinju je potrebno izolirati te primijeniti liječenje homeopatijom i fitoterapijom odnosno tvarima dobivenim iz biljaka i biljnih ekstrakata, životinja i minerala ([www.savjetodavna.hr](http://www.savjetodavna.hr)). U slučaju da se takvo liječenje ne pokazuje djelotvornim, omogućuje se primjena lijekova uz suglasnost veterinarske službe. Trajanje karence nakon zadnjeg dana alopatskog lijeka dvostruko je duže od zakonskog roka. Isto tako, zabranjeno je tretiranje životinja hormonima za indukciju ovulacije i partusa, uklanjanje rogova (ukoliko ih imaju), kupiranje repova te uklanjanje žlijezda znojnica u koza i jarčeva, dok su umjetna oplodnja i kastracija dozvoljeni (s ciljem poboljšanja kvalitete proizvoda). Strojna mužnja je dopuštena kod ekološkog uzgoja te se preporučuje u većim stadima. Kozje mlijeko dobiveno strojnom mužnjom ima manji broj somatskih stanica i mikroorganizama u odnosu na ručnu mužnju (Sandrucci i sur., 2018.).

U Europskoj Uniji utvrđeno je povećanje broja koza uzgajanih prema ekološkim načelima, a ističu se Grčka, Italija i Španjolska. Republika Hrvatska (osobito krški pašnjaci u planinskom dijelu) ima predispoziciju za uspješan ekološki uzgoj koza. Republika Hrvatska ima najveću konkurentsku prednost na području Europske Unije zbog čiste vode, nezagađenog zraka i plodnog tla (Rengel, 2013.). Prema podacima Državnog zavoda za statistiku, broj ekološki uzgajanih grla u Republici Hrvatskoj, od 2014. do 2017. godine je u porastu. Značajniji porast zabilježen je 2016. godine kada je evidentirano 3.080 grla, čak 917 grla više u odnosu na godinu ranije. Tijekom 2017. godine najveći broj grla iz ekološke proizvodnje bilježi se u Zadarskoj županiji (1.144 grla). S obzirom na porast broja grla iz ekološkog uzgoja, sasvim je očekivano da raste i količina ekoloških proizvoda. Proizvodnja kozetine 2014. godine iznosila je 2 t, a već sljedeće godine

proizvodnja se povećava na 13 t i do 2017. godine stagnira. Proizvodnja kozjeg mlijeka varira – 2016. je proizvedeno 102 t, odnosno 2017. godine 84 t mlijeka. Proizvodnja kozjeg mlijeka od 2013. do 2015. bila je oko 40 t (DZS).



**Slika 3.** Odrastanje jaradi uz majku

*Izvor:* [www.argos.hr](http://www.argos.hr)

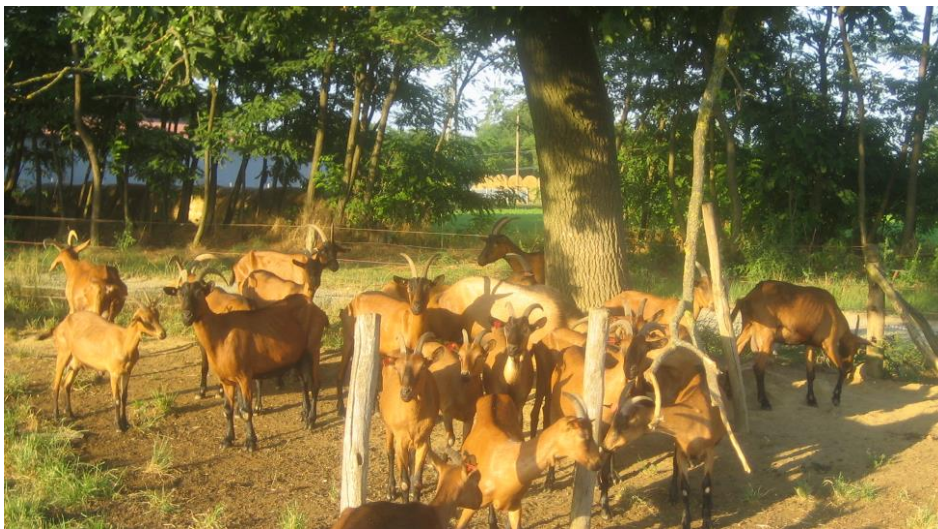
### **2.2.1. Objekti za smještaj koza u ekološkom uzgoju**

Objekti za smještaj koza u ekološkom uzgoju moraju zadovoljavati određene uvjete poput izolacije, grijanja, ventilacije (osiguravanje protoka zraka), temperature, relativne vlažnosti zraka, koncentracije plina i slično (Mikić, 2017.). Životinji mora biti udobno bilo da je riječ o pašnom ili stajskom sustavu uzgoja. Za izgradnju objekta nisu potrebna veća financijska ulaganja (budući da veći dio godine budu na ispaši), a u izgradnji se koriste daske ili ilovača. U našim područjima, beton i kamen se izbjegavaju zbog hladnoće, no isti se upotrebljavaju u toplijim krajevima jer su dobri vodiči topline. Površine trebaju biti glatke, ali ne skliske. Pod, uglavnom od dasaka ili ilovače, ima blagi nagib kako bi mokraća i otpadna voda mogle otjecati (Mikić, 2017.). Objekt mora omogućiti prirodnu

ventilaciju i ulazak svjetlosti. Proračivanje se može osigurati preko prozora i vrata (manja financijska ulaganja). Tijekom zime, životinjama se osigurava 30 m<sup>3</sup> svježeg zraka, a ljeti 120-150 m<sup>3</sup> s izmjenama zraka 0,5 m<sup>3</sup>/h (Senčić i sur., 2011.). Koze i jarad ne vole previsoku vlagu (optimalno 70-80%) niti propuh. Optimalna temperatura unutar objekta je 10-18°C za koze te 15-18°C za jarad (Vučemilo i Kostelić, 2017.). Ekstremne temperature (niske ili visoke) mogu uzrokovati smanjenje proizvodnje. Objekt je potrebno dezinficirati i održavati čistim kako bi se spriječilo širenje zaraznih bolesti i razvoj organizama prijenosnika bolesti ([www.savjetodavna.hr](http://www.savjetodavna.hr)).

Objekt se može pregraditi drvenim letvama tako da tvori boksove u kojima može boraviti oko 10 koza/jaradi. Zabranjeno je držanje životinja na vezu ili uskim boksovima. Kozama se mora omogućiti dovoljno prostora za njihove normalne kretnje (stajanje, ležanje, okretanje). Senčić i sur. (2011.) navode kako potrebna površina unutar staje iznosi 1,5 m<sup>2</sup>/kozi, odnosno 0,35 m<sup>2</sup>/jaretu, a izvan objekta 2,5 m<sup>2</sup>/kozi i 0,5 m<sup>2</sup>/jaretu. Boksovi trebaju biti dobro nasteljeni, a za stelju se mogu koristiti razni prirodni materijali. Najčešće se koristi slama jer se brzo očisti, topla je i lako upija vlagu, dok se piljevina ne preporučuje zbog njezine teže razgradnje. Treba voditi računa da se u objektu ne nalazi vlažna i nekvalitetna stelja kako ne bi došlo do brzog razmnožavanja mikroorganizama, a potom i različitih bolesti (osobito vimena i papaka). U ekološkom načinu uzgoja, koze trebaju biti na ispaši što je više moguće, dok objekt služi kao zaštita od padalina posebice tijekom zime. Na jednom hektaru poljoprivredne površine mogu se uzgajati 13,3 koze, dok je prosječna opterećenost koza po 1 hektaru u većini zemalja Europske Unije 7 grla (Senčić i sur., 2011.). Ispašom se izbjegava nedostatak aktivnosti koji može dovesti do brojnih poremećaja ponašanja, ozljeda i bolesti. Kako bi se životinje zaštitile od vremenskih nepogoda izrađuju se nadstrešnice. Nadstrešnice su zatvorene s tri strane, a napravljene su od materijala dobrih izolacijskih svojstava – opeka i daske (Mikić, 2017.). Također, na pašnjaku treba osigurati prostor u hladovini za vrijeme ljetnih vrućina (npr. hladovina ispod drveća s gustom krošnjom). Hrana i voda moraju uvijek biti na raspolaganju životinjama. Kozama i jaradi sijeno se stavlja u jaslje (okrugle, viseće, jednostrane, dvostrane) na mjesto gdje se postiže što bolji pristup hrani (uz zid ili sredinu boksa). Ispod jaslje se postavljaju plitice u kojima se nakuplja otpadnuto lišće i cvat. Kozi je potrebno osigurati 0,33-0,40 m, a jaretu 0,15-0,30 m po dužini jaslje (Senčić i sur., 2011.). Za napajanje se koriste pojilice ili korita. Na pašnjacima su pojilišta u obliku (betonskih) korita ili lagune gdje se skuplja voda budući da je nestašica vode u krškim predjelima

česta. Kozama treba osigurati 8-10 L čiste, zdravstveno ispravne vode temperature od 12 do 20°C (Senčić i sur., 2011.).



**Slika 4.** Koze na ispustu i na ispaši

*Izvor: Željka Klir*

### ***2.2.2. Hranidba koza u ekološkom uzgoju***

Prva hrana novorođene jaradi je kolostrum. Kolostrum sadrži visoki udio masti, mineralnih tvari i vitamina te sadrži dosta imunoglobulina – antitijela čija je glavna uloga stjecanje pasivnog imuniteta odnosno zaštita jaradi od različitih mikroorganizama iz njegovog okruženja. Dakle, kako bi jare steklo pasivni imunitet, mora odmah nakon jarenja posisati



kolostrum. Jarad se prvih 45 dana hrani sisajući majčino mlijeko. Hranidba jaradi dijeli se na tri faze: prva faza – hranidba mlijekom, druga faza – hranidba mlijekom i krepkim krmivima (tzv. prijelazno razdoblje) i treća faza – hranidba krepkim krmivima (preživačka faza) (Mioč, 2002.). Hranidba jaradi mlijekom traje od jarenja do odbića koje obično traje pet do šest tjedana ([www.savjetodavna.hr](http://www.savjetodavna.hr)).



**Slika 5.** Jarac/jare brsti lišće

*Izvor:* [www.pinterest.com](http://www.pinterest.com)

Hranidba koza treba se temeljiti na ispaši odnosno na ekološki certificiranim pašnjacima. Koze koriste oko 600 vrsta trava, korova, grmlja i drveća što je znatno više u odnosu na druge preživače ([www.agroportal.hr](http://www.agroportal.hr)). Za koze je karakterističan brst zbog čega se mogu uzgajati zajedno s kravama. Naime, koze se hrane korovom kojeg krave ostavljaju iza sebe zbog čega nema većih dodatnih ulaganja u njihovu hranidbu ([www.agroportal.hr](http://www.agroportal.hr)). Najmanje 60% suhe tvari treba potjecati od voluminozne hrane – silaža, trava, sijeno. Krmiva koja se koriste trebaju biti iz ekološkog uzgoja (poželjno je da su uzgojena na vlastitim zemljišnim površinama), no u slučaju nedostatka, moguće je uključiti 10%

krmiva iz konvencionalne proizvodnje tijekom jedne godine. Kozama treba omogućiti slobodan pristup vodi i hrani te se životinja niti u jednom trenutku ne smije dovesti u stanje pothranjenosti. Krmivima je potrebno zadovoljiti osnovne hranidbene potrebe, odnosno potrebe za energijom, bjelančevinama te mineralima i vitaminima čime se osigurava njihovo zdravlje i proizvodnja. Neodgovarajuća hranidba tijekom dužeg vremena može dovesti do različitih oboljenja i poremećaja. Senčić i sur. (2011) ističu kako se tijekom godine mijenja botanički sastav pašnjaka zbog čega je u proljeće intenzivniji porast trava (paša bogatija vlakninom), a tijekom ljeta i jeseni bolje rastu leguminoze i zeljanice (paša s većim udjelom bjelančevina). Koze brste lišće, pupove i plodove različitog bilja te svježe mlade grane i koru drveća. Koze unose manje suhe tvari putem obroka i utroše manje vremena u konzumaciji hrane od ovaca, no troše više energije i vremena u pronalaženju i odabiru hrane odnosno biljnih vrsta na paši. Za vrijeme paše, dohranjivanje se rijetko primjenjuje. Dohrana je potrebna kod zahtjevnijih kategorija (jarad, koze u laktaciji, koze u visokoj gravidnosti) kada se dodaje i manji dio koncentriranih krmiva ekološkog podrijetla (300-800 g/dnevno). Obično se koristi zob, ječam i kukuruz u grubo samljevenom ili cijelom zrnju ([www.agroportal.hr](http://www.agroportal.hr)). Udio koncentrata u obroku ne smije prelaziti 20% ukupnog obroka (Senčić i sur., 2011.). Obrok koji se daje mliječnim kozama mora biti što kvalitetniji. Tijekom zimske sezone koriste se različite vrste sijena poput lucerne, djetelinsko-travne smjese, livadnog sijena i slično. Moguće je koristiti i silažu koja, u odnosu na sijeno, ima veći sadržaj vitamina A i E (Senčić i sur., 2011.). Prijelaz sa stajske hranidbe na ispašu (i obrnuto) treba provoditi postupno kako bi se spriječili probavni poremećaji. Značajan problem u ekološkom uzgoju koza može biti nedostatak vitamina i minerala u obrocima zbog čega je u pojedinim zemljama dopušteno korištenje dodatka minerala i vitamina u manjim količinama. Na području Dalmacije koze su česte žrtve čagljeva i vukova, dok stada u blizini gradova proganjaju psi ([www.agroportal.hr](http://www.agroportal.hr)).

### **2.3. Označavanje proizvoda**

Sve veća ekološka svijest i svijest o zdravom načinu života dovodi do povećane potražnje za ekološki proizvedenom hranom. No, Brčić-Stipčević i Petljak (2011.) u svom su istraživanju utvrdili kako nisu svi ispitanici upoznati s pravom definicijom ekološke hrane te da manje od 50% potrošača ne zna razlikovati ekološke od konvencionalnih proizvoda na tržištu. Taj dio ispitanika ne kupuje ekološku hranu zbog nedovoljne edukacije i

poteškoća u prepoznavanju ekoloških proizvoda. Ostali razlozi zbog čega ne kupuju ekološku hranu jesu nepristupačnost ekološke hrane, neadekvatan asortiman, malo povjerenje u kvalitetu i okolišne standarde za proizvodnju kao i u proces certificiranja i označavanja ekološke hrane. Glavni razlog ipak je cijena koja je viša u odnosu na hranu dobivenu iz konvencionalne proizvodnje. Eko znak se koristi pri označavanju, reklamiranju i prezentiranju proizvoda koji udovoljavaju odredbama Zakona o ekološkoj proizvodnji i označavanju ekoloških proizvoda ([www.ekorazvoj.hr](http://www.ekorazvoj.hr)). Oznaka se koristi u boji, a ukoliko je teško vidljiva zbog boje ambalaže ili deklaracije, dozvoljava se korištenje vanjske linije razgraničenja oko znaka. Ukoliko nikako nije moguće korištenje oznake u boji, koristi se crno-bijela oznaka. Dopušta se i korištenje oznake u negativu kod tamnih pozadina na ambalaži ili deklaraciji. Oznaka treba sadržavati kodni broj kontrolnog tijela ili ustanove. U prijelaznom razdoblju ne dopušta se korištenje EU i nacionalnog znaka ekološkog proizvoda ([www.ekorazvoj.hr](http://www.ekorazvoj.hr)). Jednako tako, nije dozvoljeno korištenje pojmova poput „bio“, „eko“ i „ekološki“ na proizvodima bez znakova ekološkog proizvoda te se takvi proizvodi mogu prijaviti kao prijevara potrošača. Do eko znaka može se doći u sedam sljedećih koraka:

1. registracija u upisnik poljoprivrednih proizvođača,
2. upoznavanje sa zakonskom regulativom,
3. obavljanje prvog stručnog nadzora,
4. podnošenje zahtjeva za upis u Upisnik ekoloških poljoprivrednih proizvođača,
5. dobivanje rješenja,
6. dobivanje certifikata te
7. podnošenje zahtjeva za korištenje znaka „Eko proizvod“ ([www.gospodarski.hr](http://www.gospodarski.hr)).



**Slika 6.** Označavanje eko proizvoda

*Izvor:* [www.ekorazvoj.hr](http://www.ekorazvoj.hr)

Pored znaka „Hrvatski eko proizvod“, Hrvatska poljoprivredna agencija omogućuje korištenje znakova „Meso hrvatskih farmi“ i „Mlijeko hrvatskih farmi“. Broj korisnika navedenih znakova u stalnom je porastu. Hrvatska poljoprivredna agencija nastoji učiniti znak prepoznatljivim među potrošačima kako bi proizvodi postigli dodatnu vrijednost. Uz to, cilj je informirati potrošače o podrijetlu i kvaliteti mlijeka i mesa proizvedenih na hrvatskim farmama, povećanje potrošnje označenih proizvoda te jačanje poljoprivredne proizvodnje ([www.hpa.hr](http://www.hpa.hr)). Od sredine 2018. godine, znak „Meso hrvatskih farmi“ prošireno je na označavanje janjećeg i jarećeg mesa, a pravo na isti ostvaruju farme čije su životinje (evidentirane u Jedinstvenom registru domaćih životinja) rođene, tovljene i zakladne u Republici Hrvatskoj. Pravo na oznaku „Mlijeko hrvatskih farmi“ ostvaruju mlijeko i mliječni proizvodi proizvedeni na domaćim mliječnim farmama koji su prošli laboratorijsku kontrolu. Nakon ostvarivanja prava, provodi se mjesečno laboratorijsko ispitivanje na ukupan broj mikroorganizama. Na stranicama Agrokлуба navedeno je da znak „Mlijeko hrvatskih farmi“ donosi prednosti za proizvođače, prerađivače, ali i potrošače. Proizvođači dobivaju mogućnost povećanja proizvodnje, prerađivači paletu prepoznatljivih proizvoda, a potrošači kvalitetan, prepoznatljiv, domaći i cijenom prihvatljiv proizvod.



**Slika 7.** Oznake HPA za meso i mlijeko hrvatskih farmi

*Izvor:* [www.hpa.hr](http://www.hpa.hr)

## 2.4. Francuska alpina

Jedna od najbrojnijih pasmina koza u Francuskoj je pasmina francuska alpina odnosno francuska alpska koza. Nastala je u švicarsko-francuskim Alpama višegodišnjom selekcijom na povećanu mliječnost. S obzirom na to da je ova pasmina najmlječnija u Francuskoj, grla se često izvoze, osobito u područje Sredozemlja. Koze su zbog svoje prilagodljivosti i otpornosti pogodne za intenzivan i ekstenzivan uzgoj u svim klimatskim uvjetima. Uzgajati se mogu u ravninama, ali i planinskim područjima. Pasmina je prepoznatljiva po dobro razvijenom tijelu – čvrst trup, dobro razvijen prsni koš i jaki udovi (Ivanković, 2011.). Tijelo prekriva žutosmeđa ili riđa kratka dlaka s crnom prugom duž leđne linije. Noge su crne s čvrstim papcima, a sapi široke i blago oborene. Grla imaju kratke, uspravne uši. Oba spola mogu biti šuta ili s rogovima (rogovi rastu prema nazad u obliku sablje), a neka grla mogu imati bradu i resice. Tjelesna masa odraslih jarčeva iznosi 80-100 kg, a koza 50-70 kg (Ivanković, 2011.), dok neka ženska grla mogu postići tjelesnu masu i do 80 kg (Mioč, 2002.). Visina grebena kreće se između 70 i 80 cm za koze i između 90 i 100 cm za jarčeve ([www.ovce-koze.hr](http://www.ovce-koze.hr)). Vime je dobro razvijeno, ovalno i dobro povezano s trbuhom. Koze prosječno u laktaciji (trajanje oko 270 dana) proizvedu od 600 do 900 litara mlijeka (Ivanković, 2011.). Plodnost kod prvojarkinja iznosi oko 130% te se povećava s godinama i do 180%. Koze u prosjeku jare 1,8 jarića tijekom cijele godine (izvansezonsko parenje) (Ivanković, 2011.). Francuska alpska koza pojavljuje se u nekoliko boja:

- chamois (fran. šafran) – svijetlo-žuta do smeđa boja, crni trbuh i donji dijelovi nogu, pruga preko leđa do repa te više manjih pruga na glavi (najrašireniji i najpoznatiji tip),
- „la mantelee“ tip s plaštom – tamna leđa i slabine sa svjetlijim vratom i plečkama, te
- crna, bijela i šarena grla pri čemu se bijela odmah svrstavaju u sansku pasminu ([www.agroportal.hr](http://www.agroportal.hr)).



**Slika 8.** Jarad pasmine francuska alpina

*Izvor:* Željka Klir

## 2.5. Proizvodni pokazatelji

Najbrži prosječni dnevni prirasti ostvaruju se u prvom mjesecu života i odraz su zdravlja, dobrobiti te buduće proizvodnje (Klir i sur., 2018.). Sisajuća jarad tada je vrlo osjetljiva na promjene hranidbe i držanja te je podložna brojnim bolestima. Kako je hranidba glavni paragenetski čimbenik koji utječe na rast i razvoj, važna je prilagodba na druge obroke. Do pada dnevnog prirasta dolazi nakon odbića odnosno izlaska na pašu, zatim je ponovno u porastu. Istraživanja Klir i sur. (2018.), Antunović i sur. (2013.) te Antunović i sur. (2015.) provedena su na jaradi pasmine francuska alpina. Uzgojni cilj francuske alpske koze je proizvodnja mlijeka, dok se za proizvodnju mesa koriste grla koja nisu predviđena za rasplod. Utvrđivanje eksterijernih odlika potrebno je kako bi se utvrdili standardi pasmine.

Tjelesna masa jaradi u istraživanju kojeg su proveli Klir i sur. (2018.) iznosila je 4,26 do 11,20 kg (30. dan mjerenja) te 9,30 do 22,80 kg (85. dana mjerenja) u poluintenzivnom sustavu uzgoja. Antunović i sur. (2013.) proveli su istraživanje s 24 jaradi pasmine francuske alpine s 11 jaradi u konvencionalnom i 13 jaradi u ekološkom sustavu uzgoja. Njihovo istraživanje pokazalo je kako je jarad iz konvencionalnog uzgoja postigla veću tjelesnu masu i prosječni dnevni prirast u odnosu na onu iz ekološkog uzgoja. Naime, prosječni dnevni prirast jaradi iz ekološkog uzgoja, od poroda do 70. dana, iznosio je  $119,87 \pm 25,99$  g te je jarad posljednjeg dana mjerenja postigla tjelesnu masu od  $12,82 \pm 2,11$  kg. Jarad iz konvencionalnog uzgoja imala je prosječni dnevni prirast  $161,32 \pm 22,13$  g, dok je postignuta tjelesna masa bila  $15,68 \pm 1,74$  kg. U odnosu na spomenutu jarad iz konvencionalnog uzgoja, Antunović i sur. (2015.) postigli su slične rezultate u ekološkoj proizvodnji u kojoj je jarad imala dnevni prirast  $151,08 \pm 24,75$  g (do 75. dana) i postigla  $15,72 \pm 2,28$  kg tjelesne mase.

Na tjelesnu razvijenost i veličinu tijela ukazuje opseg prsa, dužina trupa, visina grebena te križa (Birteeb i Lomo, 2015.). Jednako tako, visina grebena proporcionalna je povećanju dužine trupa i opsega prsa što rezultira povećanjem ukupne tjelesne razvijenosti. Navedeno se može zaključiti iz tablice 4. koja prikazuje postignute tjelesne mjere u istraživanju provedenom u ekološkom sustavu uzgoja. Može se zaključiti kako je jarad u istraživanju kojeg su proveli Antunović i sur. (2013.) postigla slične rezultate visine grebena, dužine trupa te opsega buta i cjevanice, ali veće mjere širine i opsega prsa. Širina i dubina prsa ukazuju na rast i razvoj koštanog sustava (Chacón i sur., 2011.)

**Tablica 4.** Proizvodna svojstva i tjelesne mjere jaradi različite dobi u ekološkom uzgoju

Tjelesne mjere (cm)	Antunović i sur. (2013.)		Antunović i sur. (2015.)	
	42. dan	70. dan	45. dan	75. dan
Visina grebena	46,46	48,38	47,07	51,80
Dužina trupa	48,38	50,69	48,77	53,57
Širina prsa	12,88	15,38	9,83	9,93
Opseg prsa	55,46	59,62	51,80	55,50
Opseg cjevanice	6,77	6,96	7,47	7,52
Dužina buta	22,54	23,31	18,63	21,53
Opseg buta	25,92	26,77	24,70	28,83
<i>Proizvodna svojstva</i>				
Tjelesna masa (kg)	11,15±1,50	12,82±2,11	12,27±2,25	15,72±2,28
Dnevni prirasti (g)	37,02±34,82 <sup>1</sup>	119,87±25,99 <sup>2</sup>	175,07±53,03 <sup>3</sup>	151,08±24,75 <sup>4</sup>

<sup>1</sup>od 28. do 42. dana, <sup>2</sup>od poroda do 70. dana, <sup>3</sup>od 1. do 45. dana, <sup>4</sup>od 1. do 75. dana

Izvor: Antunović i sur. (2013., 2015.)

Tjelesna masa i indeks anamorfoznosti rezultat su razvijenosti respiratornog i probavnog sustava, dok je rezultat razvoja koštanog sustava u longitudinalnom smjeru indeks tjelesnih proporcija (Chiofalo i sur., 2004.). Klir i sur. (2018.) utvrdili su u svom istraživanju 30. dana mjerenja sljedeće: indeks anamorfoznosti 46,33, indeks tjelesnih proporcija 18,55, indeks prsa 58,82. U idućem mjerenju, 85. dana istraživanja, postignuti rezultati bili su: indeks anamorfoznosti 60,78, indeks tjelesnih proporcija 29,73, indeks prsa 54,25. Slične rezultate 75. dana mjerenja dobili su Antunović i sur. (2015.) – indeks anamorfoznosti 59,71 i indeks tjelesnih proporcija 30,28. Antunović i sur. (2013.) postigli su u konvencionalnom uzgoju indeks anamorfoznosti 73,55 i indeks tjelesnih proporcija 32,36, odnosno u ekološkom uzgoju indeks anamorfoznosti 66,10 i indeks tjelesnih proporcija 27,12 kod jaradi u dobi od 70 dana.

## 2.6. Hematološki pokazatelji

Analiza kompletne krvne slike provodi se s ciljem utvrđivanja zdravstvenog stanja životinje koje predstavlja ključ za uspješno kozarstvo. Eritrociti su crvene krvne stanice



koje sadrže hemoglobin. Hemoglobin uz kisik prenosi vodikove ione te ugljikov dioksid zahvaljujući prostetičkoj skupini hem (Stryer, 1991.). Hem se sastoji od organskog dijela (protoporfirin) i atoma željeza. Atom željeza u hemu vezan je na četiri dušika u središtu protoporfirinskog prstena te može stvoriti još dvije dodatne veze (po jednu sa svake strane ravnine hema) na koje se veže kisik.

Referentne vrijednosti hematoloških pokazatelja u punoj krvi koza prema Fraser i Mays (1986.) su sljedeće:

- eritrociti ( $\times 10^{12}$  L): 8,0-18,0
- leukociti ( $\times 10^9$  L): 4,0-13,0
- hemoglobin (g/L): 80,0-120,0
- hematokrit (L/L): 0,22-0,38
- srednji sadržaj hemoglobina u eritrocitima (pg): 5,2-8,0
- srednja koncentracija hemoglobina u eritrocitima (g/L): 300,0-360,0
- srednji volumen eritrocita (fL): 16,0-25,0.

Veće vrijednosti eritrocita u odnosu na referentne ukazuju na dehidraciju, dok manje vrijednosti (zajedno sa smanjenjem hemoglobina i hematokrita) ukazuju na krvarenja i sideropeničnu anemiju (anemija uslijed nedostatka željeza) ([www.andragog.hr](http://www.andragog.hr)). Smanjenje prosječnog volumena eritrocita (MCV) nastaje kod sideropenične te sideroblastične anemije (anemija zbog stečenog poremećaja ili smanjene sinteze hema u prekursorskim eritroidnim stanicama) (Radman i Vodanović, 2015.), a megaloblastična anemija (anemija uslijed deficita vitamina B12 ili folne kiseline) uzrokuje njegovo povećanje ([www.andragog.hr](http://www.andragog.hr)). Isto tako, kod teže dehidracije ili megaloblastične anemije vrijednosti srednjeg sadržaja hemoglobina u eritrocitima (MCH) i prosječne koncentracije hemoglobina u volumnoj jedinici eritrocita (MCHC) biti će povećane (Radman i Vodanović, 2015.). Veće vrijednosti MCHC mogu biti uzrokovane i zbog hemolize. Zbog uske veze s koncentracijom hemoglobina, porast MCHC obično ukazuje na analitičku pogrešku. Smanjenje MCHC ukazuje na nedostatak željeza i retikulocitozu (povišen broj nezrelih krvnih stanica - retikulocita) (Polizopoulou, 2010.). Leukociti su bijele krvne stanice odgovorne za obranu organizma, a dijele se na granulocite i agranulocite. Granulocite čine segmentirani neutrofili, bazofili i eozinofili, a agranulocite limfociti i monociti. Visoke vrijednosti leukocita (osobito limfocita i neutrofila) unutar referentnih vrijednosti ukazuju na dobro razvijen imunološki sustav (prilagodba na okolinu, obrana od bakterija). Ukoliko su vrijednosti leukocita iznad referentnih radi se o infekciji. Suprotno,

zmanjenje vrijednosti leukocita mogu ukazati na fiziološki stres uslijed ponašanja životinja (javljanje agresivnosti kao posljedica hijerarhije koza pri zajedničkom držanju). Uzročnici koji utječu na povećanje odnosno smanjenje pojedinih vrsta leukocita prikazani su u tablici 5. (www.andragog.hr).

**Tablica 5.** Uzročnici smanjenja/povećanja pojedinih vrsta leukocita

<b>Leukociti</b>	<b>Povećanje</b>	<b>Smanjenje</b>
Segmentirani neutrofil	bakterijske infekcije, upale, zloćudne bolesti	-
Bazofili	infektivne bolesti	-
Eozinofili	alergije, infektivne bolesti uzrokovane parazitima, kožne bolesti, djelovanje toksina, oporavak od akutne infekcije	-
Limfociti	virusne i bakterijske infekcije, upale, bolesti jetre, zloćudne bolesti	imunodeficijentna stanja
Monociti	infekcije, upale, ciroza jetre, zloćudne bolesti	aplastična anemija

Izvor: www.andragog.hr

Antunović i sur. (2012.b) proveli su istraživanje na 10 jaradi pasmine francuska alpina iz ekološkog uzgoja (omjer spolova 50%:50%), u dobi od 45±5 dana. Jarad je hranjena smjesom 50% kukuruz i 50% ječam te livadnim sijenom *ad libitum*. Rezultati navedenog istraživanja prikazani su u tablici 6. Analizirajući tablicu vidljivo je da je volumen crvenih stanica veći kod jaradi u odnosu na odrasle koze zato što jarad ima veći broj eritrocita.

**Tablica 6.** Hematološki pokazatelji krvi u istraživanju drugih autora

Pokazatelj	Izvor podataka	
	Antunović i sur. (2012.b)*	Kramer (2000.)**
RBC ( $\times 10^{12}/L$ )	15,49	13,00 <sup>1</sup>
WBC ( $\times 10^9/L$ )	13,12	9,00 <sup>2</sup>
HGB (g/L)	109	100
MCH (pg)	7,04	6,50
MCV (fL)	30,39	19,50
MCHC (g/L)	231,70	33,00 <sup>3</sup>

\*jarad u dobi od  $45 \pm 5$  dana, \*\*koze, <sup>1</sup>  $\times 10^6/\mu L$ , <sup>2</sup>  $\times 10^3/mm^3$  <sup>3</sup>%;

RBC = crvene krvne stanice (eritrociti); WBC = bijele krvne stanice (leukociti); HGB = hemoglobin; MCH = srednji sadržaj hemoglobina u eritrocitima; MCV = srednji volumen eritrocita; MCHC = srednja koncentracija hemoglobina u eritrocitima

### **3. MATERIJAL I METODE RADA**

#### **3.1. Opis OPG-a Franjo Lehki na kojem je provedeno istraživanje**

Istraživanje je provedeno na ekološkom obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu „Franjo Lehki“ u Gatu koje se bavi uzgojem koza za proizvodnju mlijeka i sira dugi niz godina. Gospodarstvo se nalazi u Osječko-baranjskoj županiji, 10 km od grada Valpova, na 94 m nadmorske visine, zemljopisnih koordinata: 45°42'18" sjeverne zemljopisne širine i 18°19'30" istočne zemljopisne dužine. Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo „Franjo Lehki“ bavi se uzgojem 20 koza i njihove jaradi te proizvodnjom kozjeg mlijeka i sira koje prodaje na vlastitom gospodarstvu i na brojnim sajmovima u Hrvatskoj. Obitelj Lehki hranu za koze proizvodi na vlastitom gospodarstvu na kojem uzgaja ekološku pšenicu, kukuruz, ječam i tritikale, na 6 ha oranične površine. Na gospodarstvu imaju i livadu od 2,5 ha na kojoj koze borave na ispaši.

#### **3.2. Vaganje i uzimanje tjelesnih mjera jaradi**

Istraživanje je provedeno na 20 jaradi pasmine francuska alpina u dobi od 30, 50 i 80 dana. U dobi do 50. dana jarad je sisala po volji, nakon čega je uslijedilo postupno odbiće i prilagodba na hranidbu krepkim krmivima. Jarad je smjesu krepkih krmiva i sijeno konzumirala po volji, a postupno se smanjivala hranidba mlijekom. Omjer spolova u istraživanju iznosio je 50%:50%.

Uzimanje tjelesnih mjera jaradi provedeno je uz pomoć Lydtinova štapa i mjerne vrpce, a određivanje tjelesne mase izvršeno je pomoću stočne vage. Od tjelesnih mjera uzete su:

- visina grebena (mjeri se Lydtinovim štapom okomito od tla, iza prednjeg papka do najviše točke na grebenu),
- dužina trupa (mjeri se razmak između sredine lopatično-ramenog zgloba i sjedne kvrge uz pomoć Lydtinovog štapa),
- opseg prsa (mjeri se mjernom vrpcom na najširem predjelu prsa),
- dubina prsa (mjeri se Lydtinovim štapom od mjesta gdje greben prelazi u lednu liniju do mjesta gdje počinje sternum),
- širina prsa (mjeri se Lydtinovim štapom odmah iza lopatica),
- dužina buta (mjerena je mjernom vrpcom od petne kvrge do sjedne kosti),
- opseg buta (mjeren je najširi dio mjernom vrpcom),

- opseg cjevanice (na sredini cjevanice prednje noge (metacarpus), mjernom vrpcom).

Prema Chiofalo i sur. (2004.) na temelju tjelesnih mjera izračunati su:

- indeks anamorfoznosti prema formuli:  $(\text{opseg prsa, cm})^2 / \text{visina grebena, cm}$  te
- indeks tjelesnih proporcija prema formuli:  $(\text{tjelesna masa, kg} / \text{visina grebena, cm}) \times 100$ ,

dok je prema Ćinkulov i sur. (2003.) određen

- indeks prsa prema formuli:  $(\text{širina prsa} / \text{dubina prsa}) \times 100$ .



**Slika 9.** Mjerenje visine grebena (lijevo) i širine prsa jaradi (desno)

*Izvor:* Željka Klir



**Slika 10.** Mjerenje dužine trupa (gore), dubine prsa (dolje lijevo) i opseg prsa jaradi (dolje desno)

*Izvor: Željka Klir*

### 3.3. Uzimanje krvi i hematološki pokazatelji jaradi

Uzimanje krvi jaradi provedeno je u dobi od 30, 50 i 80 dana, neposredno prije određivanja tjelesne mase i tjelesnih mjera. Krv je uzorkovana u vakutanere koji kao antikoagulans sadrže 3-kalij etilendiamintetraoctenu kiselinu ( $K_3EDTA$ ). Analiza je provedena na 3 diff hematološkom analizatoru Sysmex Poch-100iV (Japan) u Laboratoriju za male preživaače i nepreživaače Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku. U punoj krvi utvrđeni su sljedeći hematološki pokazatelji: broj eritrocita (red blood cells – RBC) i leukocita (white blood cells – WBC), sadržaj hemoglobina (hemoglobin – HGB) i hematokrita (hematocrit – HCT), prosječan sadržaj hemoglobina u eritrocitima (the average amount of hemoglobin in red blood cells – MCH), prosječni volumen eritrocita (average volume of erythrocyte – MCV), prosječna koncentracija hemoglobina u eritrocitima (average concentration of hemoglobin in red blood cells – MCHC).



**Slika 11.** Uzorkovanje krvi jaradi

*Izvor:* Źeljka Klir

### **3.4. Statistička analiza**

Statistička obrada podataka provedena je statističkim programom SAS<sup>®</sup> (9.4), dok su podatci pripremljeni u programu MS Excel. Rezultati su dobiveni MEANS procedurom, a analizirani su procedurom ANOVA uz utjecaj dobi. Značajne razlike između srednjih vrijednosti različitih skupina jaradi utvrđene su Tukey testom na razini značajnosti  $p < 0,05$ .



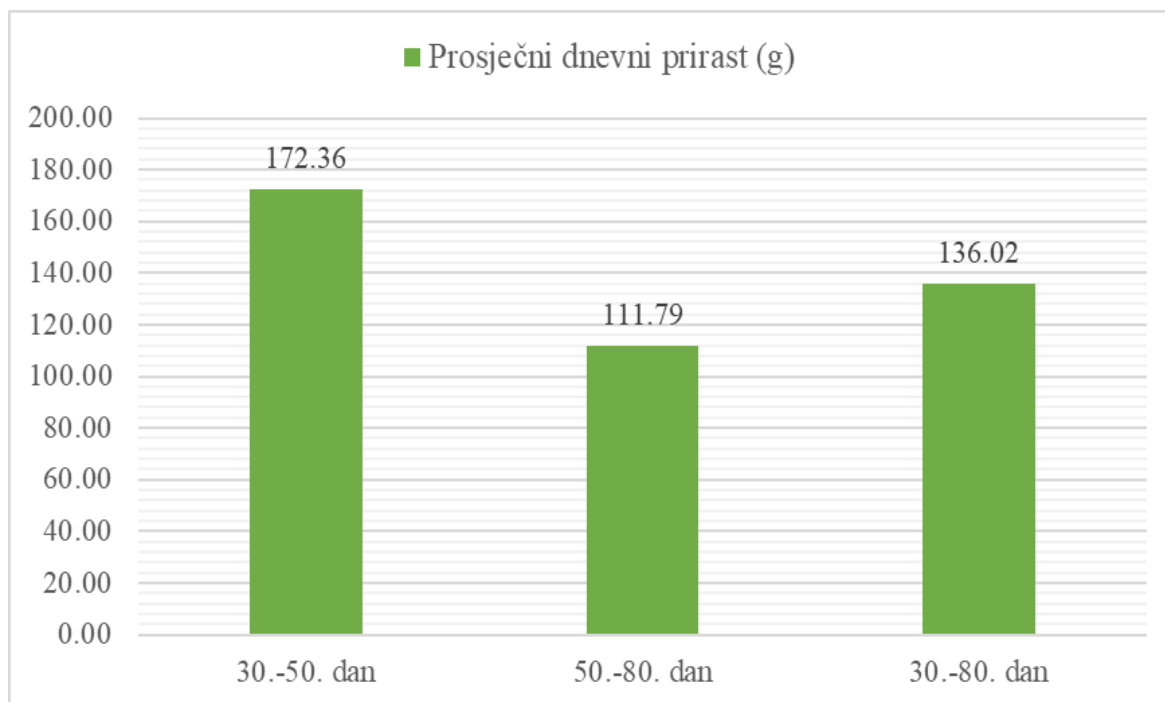
#### 4. REZULTATI

Tablica 7. prikazuje proizvodne pokazatelje jaradi različite dobi. Jarad je postigla prosječnu tjelesnu masu od 11,86 kg pri čemu je minimalna vrijednost iznosila 6,98 kg, a maksimalna 19,20 kg. Za tjelesnu masu utvrđen je najveći koeficijent varijacije koji iznosi 27,02%. Koeficijent varijacije od 20,16% utvrđen je za indeks tjelesnih proporcija, 17,58% za širinu prsa i 15,84% za indeks prsa. Koeficijent varijacije preostalih tjelesnih mjera i indeksa tjelesnih razvijenosti kretao se od 5,31% (utvrđen za opseg cjevanice) do 12,43% (utvrđen za indeks anamorfoznosti).

**Tablica 7.** Proizvodna svojstva jaradi

<b>Pokazatelj</b>	<b><math>\bar{x}</math></b>	<b>SD</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>CV (%)</b>
T.M. (kg)	11,86	3,20	6,98	19,20	27,02
V.G. (cm)	47,06	4,59	33,00	53,00	9,75
D.T. (cm)	52,85	5,62	43,00	63,00	10,64
O.P. (cm)	50,68	4,46	42,50	65,40	8,79
D.P. (cm)	18,02	2,13	12,00	25,50	11,82
Š.P. (cm)	11,14	1,96	1,00	15,55	17,58
D.B. (cm)	23,60	2,25	20,00	32,00	9,55
O.B. (cm)	23,00	2,17	19,00	29,50	9,45
O.C. (cm)	7,13	0,38	6,30	8,00	5,31
<i>Indeksi tjelesne razvijenosti</i>					
I.A.	54,82	6,81	43,05	83,87	12,43
I.T.P.	24,96	5,03	16,85	37,25	20,16
I.P.	62,14	9,84	5,41	83,33	15,84

$\bar{x}$  = srednja vrijednost; SD = standardna devijacija; CV = koeficijent varijacije; T.M. = tjelesna masa; V.G. = visina grebena; D.T. = dužina trupa; O.P. = opseg prsa; D.P. = dubina prsa; Š.P. = širina prsa; D.B. = dužina buta; O.B. = opseg buta; O.C. = opseg cjevanice; I.A. = indeks anamorfoznosti; I.T.P. = indeks tjelesnih proporcija; I.P. = indeks prsa



**Grafikon 1.** Prosječni dnevni prirasti jaradi

Ostvareni prosječni dnevni prirasti prikazani su na grafikonu 1. Jarad je od 30. do 50. dana imala prosječni dnevni prirast od 172,36 g. U dobi jaradi od 50. do 80. dana dolazi do pada dnevnih prirasta koji iznose 111,79 g. Prosječni dnevni prirasti jaradi od 30. do 80. dana iznosili su 136,02 g.

Iz tablice 8. koja prikazuje utjecaj dobi na proizvodne pokazatelje jaradi može se zaključiti kako se tjelesna masa i većina tjelesnih mjera značajno povećava ( $p < 0,05$ ) s porastom jaradi. Statistička analiza nije pokazala značajne razlike ( $p > 0,05$ ) u opsegu buta i cjevanice te indeksu prsa jaradi različite dobi. Tjelesna masa, visina grebena, dužina trupa, opseg prsa i dužina buta značajno su se povećavali s dobi jaradi. Također se povećao i indeks tjelesnih proporcija s porastom jaradi. Tjelesna masa 50. dana povećala se za 40%, odnosno 80. dana za 76% u odnosu na 30. dan. Jednako tako, visina grebena 50. dana povećala se za 14%, odnosno 80. dana za 20% u odnosu na 30. dan. Dubina i širina prsa te indeks anamorfoznosti nisu se značajno povećavali do dobi od 50. dana, ali je značajno povećanje uslijedilo 80. dana.

**Tablica 8.** Utjecaj dobi na proizvodne pokazatelje jaradi

Pokazatelj	Dob jaradi (dana)			SEM	P-vrijednost
	30	50	80		
T.M. (kg)	8,58 <sup>c</sup>	12,03 <sup>b</sup>	15,38 <sup>a</sup>	0,407	<0,001
V.G. (cm)	42,24 <sup>c</sup>	48,12 <sup>b</sup>	50,83 <sup>a</sup>	0,578	<0,001
D.T. (cm)	46,67 <sup>c</sup>	53,02 <sup>b</sup>	58,86 <sup>a</sup>	0,709	<0,001
O.P. (cm)	46,52 <sup>c</sup>	50,55 <sup>b</sup>	54,96 <sup>a</sup>	0,561	<0,001
D.P. (cm)	16,79 <sup>b</sup>	17,43 <sup>b</sup>	19,83 <sup>a</sup>	0,268	<0,001
Š.P. (cm)	10,52 <sup>b</sup>	10,62 <sup>b</sup>	12,26 <sup>a</sup>	0,247	0,004
D.B. (cm)	21,98 <sup>c</sup>	23,45 <sup>b</sup>	25,38 <sup>a</sup>	0,284	<0,001
O.B. (cm)	23,24	23,33	22,44	0,274	0,347
O.C. (cm)	7,14	7,20	7,03	0,048	0,315
<i>Indeksi tjelesne razvijenosti</i>					
I.A.	51,56 <sup>b</sup>	53,27 <sup>b</sup>	59,63 <sup>a</sup>	0,858	<0,001
I.T.P.	20,35 <sup>c</sup>	24,98 <sup>b</sup>	29,78 <sup>a</sup>	0,639	<0,001
I.P.	63,43	61,33	61,66	1,240	0,766

SEM = srednja standardna pogreška; T.M. = tjelesna masa; V.G. = visina grebena; D.T. = dužina trupa; O.P. = opseg prsa; D.P. = dubina prsa; Š.P. = širina prsa; D.B. = dužina buta; O.B. = opseg buta; O.C. = opseg cjevanice; I.A. = indeks anamorfoznosti; I.T.P. = indeks tjelesnih proporcija; I.P. = indeks prsa

U tablici 9. prikazani su hematološki pokazatelji jaradi različite dobi. Utvrđena je srednja vrijednost broja crvenih krvnih stanica (eritrocita) koja je iznosila  $12,87 \times 10^{12}$  L, dok je srednja vrijednost broja bijelih krvnih stanica (leukocita) iznosila  $11,32 \times 10^9$  L. Srednja vrijednost sadržaja hemoglobina iznosila je 95,18 g/L, a hematokrita 0,46 L/L.

**Tablica 9.** Hematološki pokazatelji jaradi

<b>Pokazatelj</b>	<b><math>\bar{x}</math></b>	<b>SD</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>CV (%)</b>
RBC ( $\times 10^{12}$ L)	12,87	1,90	6,58	16,79	14,77
WBC ( $\times 10^9$ L)	11,32	4,37	3,30	33,90	38,63
HGB (g/L)	95,18	12,96	50,00	124,00	13,62
HCT (L/L)	0,46	0,17	0,27	0,97	37,77
MCH (pg)	7,43	0,46	6,80	9,40	6,25
MCV (fL)	40,38	22,16	26,60	93,60	54,87
MCHC (g/L)	217,11	62,93	79,00	284,00	28,99

$\bar{x}$  = srednja vrijednost; SD = standardna devijacija; CV = koeficijent varijacije; RBC = crvene krvne stanice (eritrociti); WBC = bijele krvne stanice (leukociti); HGB = hemoglobin; HCT = hematokrit; MCH = srednji sadržaj hemoglobina u eritrocitima; MCV = srednji volumen eritrocita; MCHC = srednja koncentracija hemoglobina u eritrocitima

Tablica 10. prikazuje utjecaj dobi na hematološke pokazatelje jaradi. S porastom dobi jaradi došlo je do značajnih razlika ( $p < 0,05$ ) u broju leukocita, sadržaju hematokrita, sadržaju srednjeg volumena eritrocita te srednje koncentracije hemoglobina u eritrocitima. Srednja vrijednost broja leukocita značajno se povećala između 30. i 80. dana, dok se utvrđena vrijednost broja leukocita nije značajno razlikovala 50. dana u odnosu na jarad dobi od 30 i 80 dana. Vrijednosti hematokrita i srednjeg volumena eritrocita nisu se značajno povećali do 50. dana, ali je značajno povećanje uslijedilo u jaradi dobi od 80 dana u odnosu na ostale skupine jaradi. Suprotno tome, srednja koncentracija hemoglobina u eritrocitima nije značajno porasla do 50. dana, ali je 80. dana utvrđeno značajno smanjenje u odnosu na jarad dobi od 30 i 50 dana. Ostali pokazatelji (broj eritrocita, koncentracija hemoglobina i prosječan sadržaj hemoglobina u eritrocitima), nisu bili pod utjecajem dobi jaradi ( $p > 0,05$ ).

**Tablica 10.** Utjecaj dobi na hematološke pokazatelje jaradi

Pokazatelj	Dob jaradi (dana)			SEM	P-vrijednost
	30	50	80		
RBC ( $\times 10^{12}$ L)	12,49	13,28	12,82	0,241	0,409
WBC ( $\times 10^9$ L)	9,19 <sup>b</sup>	11,62 <sup>ab</sup>	13,24 <sup>a</sup>	0,555	0,009
HGB (g/L)	92,10	97,10	96,40	1,646	0,408
HCT (L/L)	0,39 <sup>b</sup>	0,44 <sup>b</sup>	0,57 <sup>a</sup>	0,023	0,004
MCH (pg)	7,40	7,32	7,56	0,059	0,276
MCV (fL)	31,36 <sup>b</sup>	35,06 <sup>b</sup>	55,45 <sup>a</sup>	2,814	0,001
MCHC (g/L)	236,14 <sup>a</sup>	236,52 <sup>a</sup>	176,75 <sup>b</sup>	7,992	0,001

SEM = srednja standardna pogreška; RBC = crvene krvne stanice (eritrociti); WBC = bijele krvne stanice (leukociti); HGB = hemoglobin; HCT = hematokrit; MCH = srednji sadržaj hemoglobina u eritrocitima; MCV = srednji volumen eritrocita; MCHC = srednja koncentracija hemoglobina u eritrocitima

## 5. RASPRAVA

Kritičnu točku kod uzgoja jaradi predstavlja odbiće koje je potrebno provesti postupno s ciljem sprječavanja značajnog gubitka tjelesne mase, ali i uginuća. Nakon odbića, osobito unutar pet dana, jarad je pod stresom i dolazi do naglog pada tjelesne mase (Antunović, 2015.). Smanjivanje dnevnog prirasta ili stagnacija istog odražava se na proizvodne pokazatelje. Zbog toga se preporučuje prije odbića jarad naviknuti na krepka krmiva kako bi se smanjio stres i pad dnevnog prirasta te, nakon odbića, omogućiti obrok obogaćen vlaknima i škrobom, a siromašan mastima i ugljikohidratima (Pavić i sur., 2005.). Navedeno je u skladu s predmetnim istraživanjem u kojem je jarad od 30. do 50. dana imala dnevni prirast od 172,36 g, a nakon odbića dnevni prirast od 50. do 80. dana koji je iznosio 111,79 g, dok je ukupni dnevni prirast od 30. do 80. dana bio 136,02 g. Slične rezultate postigla je i jarad u istraživanju kojeg su proveli Antunović i sur. (2015.). Njihovim istraživanjem utvrđen je dnevni prirast od  $175,07 \pm 53,03$  g od 1. do 45. dana, odnosno  $151,08 \pm 24,75$  g od 1. do 75. dana. Antunović i sur. (2015.) navode kako se kvalitetnom hranidbom odnosno prikladnim unosom bjelančevina iz krepkih krmiva mogu ostvariti bolji proizvodni rezultati.

Tjelesne mase jaradi dobivene u ovom istraživanju kretale su se od 8,58 kg (jarad dobi od 30 dana) do 15,13 kg (jarad dobi od 80 dana). Prema Mioč i sur. (2012.) poželjne tjelesne mase jaradi u dobi od 40 do 60 dana su između 14 i 18 kg. Antunović i sur. (2013.) u svom su istraživanju utvrdili prosječnu tjelesnu masu od 10,95 kg kod jaradi iz konvencionalnog, odnosno 10,64 kg kod jaradi iz ekološkog uzgoja dobi od 28 dana. Ista jarad 70. dana postigla je prosječnu tjelesnu masu od 15,68 kg u konvencionalnom uzgoju, odnosno 12,84 kg u ekološkom uzgoju. Autori ističu kako su manje vrijednosti kod jaradi iz ekološkog uzgoja uzrokovane lošijom hranidbom i uvjetima smještaja u odnosu na jarad iz konvencionalnog uzgoja. U odnosu na predmetno istraživanje, jarad iz istraživanja kojeg su proveli Antunović i sur. (2013.) postigla je veću prosječnu tjelesnu masu u konvencionalnom uzgoju te manju prosječnu tjelesnu masu u ekološkom uzgoju. Antunović i sur. (2015.) u istraživanju su utvrdili sličnu prosječnu tjelesnu masu (12,27 kg) kod jaradi u dobi od 45 dana, dok je tjelesna masa 75. dana bila neznatno viša (15,72 kg) u odnosu na predmetno istraživanje.

Kao što je već navedeno u ranijem poglavlju, opseg prsa, dužina trupa i visina križa prikazuju tjelesnu razvijenost i veličinu tijela, dok je visina grebena proporcionalna

povećanju dužine trupa i opsega prsa (Birteeb i Lomo, 2015.). Jarad u dobi od 75 dana iz istraživanja kojeg su proveli Antunović i sur. (2015.) postigla je sljedeće rezultate: visina grebena  $51,80 \pm 2,98$  cm, opseg prsa  $55,50 \pm 3,81$  cm te dužina trupa  $53,57 \pm 4,18$  cm. Rezultati jaradi (u dobi od 85 dana) u istraživanju Klir i sur. (2018.) su bili: visina grebena 54,08 cm, opseg prsa 57,24 cm, dužina trupa 57,13 cm. Navedeni rezultati slični su rezultatima dobivenim u predmetnom istraživanju kod jaradi dobi od 80 dana (visina grebena 50,83 cm, opseg prsa 54,96 cm, dužina trupa 58,86 cm). Antunović i sur. (2015.) ističu kako su tjelesne mjere jaradi zadovoljavajuće, ali da se kroz poboljšanu hranidbu mogu ostvariti i veći rezultati koji će na taj način osigurati učinkovitu proizvodnju. Na bolju razvijenost respiratornog i probavnog sustava ukazuju nam viša tjelesna masa i indeks anamorfoznosti, a na bolju razvijenost koštanog sustava ukazuje indeks tjelesnih proporcija (Chiofalo i sur., 2004.). Indeks anamorfoznosti kod jaradi (70. dana) iz konvencionalnog uzgoja u istraživanju Antunović i sur. (2013.) bio je  $73,55 \pm 6,17$ , a indeks tjelesnih proporcija  $32,36 \pm 2,77$  što je više nego u predmetnom istraživanju kod jaradi u dobi od 80 dana (indeks anamorfoznosti 59,63, indeks tjelesnih proporcija 29,78).

Hematološki pokazatelji ukazuju na zdravstveni status koza i jaradi. Naime, različiti fiziološki događaji uzrokovani stresom mogu se negativno odraziti na krvnu sliku. U predmetnom istraživanju vrijednosti eritrocita, leukocita, hemoglobina te srednji sadržaj hemoglobina u eritrocitima nalaze se unutar referentnih vrijednosti. Referentne vrijednosti trebale bi se uzimati od životinja držanih u sličnim uvjetima okoliša, istog godišnjeg doba i fiziološkog stanja u odnosu na istraživanu populaciju (Polizopoulou, 2010.). U predmetnom istraživanju vidljive su promjene pojedinih hematoloških pokazatelja kod jaradi različite dobi koje prema Antunoviću i sur. (2012.b) mogu biti rezultat rasta i razvoja većine organa jaradi tijekom povećanja dobi. Proces odbića vrlo je stresno razdoblje koje se očituje povećanjem broja leukocita (Abdel-Fatah i sur., 2013.). Vrijednosti hematokrita nešto su veće od referentnih i povećavale su se s dobi jaradi. To može ukazivati na povećanje nezrelih crvenih krvnih stanica (retikulocita) ili hemolizu (Polizopoulou, 2010.). Suprotno tome, povećanje MCH može ukazivati na nedostatak željeza. Srednji volumen eritrocita neznatno je veći od referentne vrijednosti, a značajno se povećao kod jaradi u dobi od 80 dana. S obzirom da je istraživanje provedeno na jaradi, vjerojatno je do povećanja srednjeg volumena eritrocita došlo zbog regeneracije eritrocita. Srednji sadržaj hemoglobina u eritrocitima je manji u odnosu na referentne vrijednosti što može ukazivati na nedostatak željeza koje je uslijedilo zbog neodgovarajuće hranidbe. Slične rezultate

postigli su Antunović i sur. (2012.b) koji su ustanovili veće vrijednosti MCV te manje vrijednosti MCHC. Ostale vrijednosti u njihovom istraživanju bile su unutar referentnih vrijednosti. Kako bi se postigla konačna dijagnoza, uz hematološke pokazatelje, potrebno je odraditi i druge dijagnostičke testove (Polizopoulou, 2010.).



## 6. ZAKLJUČAK

Ekološki način uzgoja koza u Republici Hrvatskoj u stalnom je porastu, a u odnosu na ostale zemlje Europske Unije ima prednost zbog čiste vode, nezagađenog zraka i plodnog tla. U ovom istraživanju cilj je bio utvrditi proizvodne i hematološke pokazatelje jaradi na ekološkom obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu „Franjo Lehki“. Nakon uzimanja krvi, tjelesnih mjera i mase jaradi, doneseni su sljedeći zaključci:

1. Nakon odbića dolazi do stresa koje se može odraziti na smanjivanje prosječnih dnevnih prirasta. U predmetnom istraživanju jarad je ostvarila dnevni prirast od 172,36 g od 30. do 50. dana, od 50. do 80. dana 111,79 g, a ukupni prosječni dnevni prirast iznosio je 136,02.

2. Tjelesna masa i većina tjelesnih mjera značajno su se povećali s povećanjem dobi jaradi. Tjelesna masa 50. dana povećala se za 40% odnosno 80. dana za 76% u odnosu na 30. dan. Dubina i širina prsa te indeks anamorfoznosti nisu se značajno povećavali do dobi od 50. dana, nakon čega je uslijedilo značajno povećanje 80. dana.

3. Proizvodni pokazatelji jaradi ukazuju na zadovoljavajući rast i razvoj u dobi od 30, 50 i 80 dana u usporedbi s jaradi iz ekološkog uzgoja provedenim u drugim istraživanjima, a nešto lošiji u odnosu na jarad iz konvencionalnog uzgoja. Utvrđene tjelesne mjere i indeksi tjelesne razvijenosti nisu odstupali od standarda pasmine francuske alpine.

4. Hematološki pokazatelji jaradi dobi 30, 50 i 80 dana većinom su bili unutar referentnih vrijednosti. Iz rezultata istraživanja je vidljivo kako je važno uzeti u obzir dob jaradi pri utvrđivanju hematoloških pokazatelja s obzirom da pojedini hematološki pokazatelji mogu odstupati zbog prilagodbe jaradi na uvjete okoliša i hranidbe, ali i rasta i razvoja većine organa, što je vidljivo i u utvrđenim razlikama u proizvodnim pokazateljima.

## 7. POPIS LITERATURE

1. Abdel-Fatah, M.S., Shaker, Y.M., Hashem, A.L.S., Ellamei, A.M., Amer, H.Z. (2013.): Effect of weaning age on thermo-hematological and immunocompetence of Bark lambs in Siwa Oasis, Egypt. *Global Veterinaria*, 10(2): 176-188.
2. Antunović, Z., Novoselec, J., Klir, Ž. (2012.a): Ovčarstvo i kozarstvo u Republici Hrvatskoj – stanje i perspektive. *Časopis o hranidbi životinja, proizvodnji i tehnologiji krme*, 54(3): 99-109.
3. Antunović, Z., Šperanda, M., Novoselec, J., Đidara, M., Klir, Ž., Pavić, M. (2012.b): Hematological parameters and acid-base balance of goat kids in organic breeding. U: *Proceedings of The First International Symposium on Animal Science*. University of Belgrade, Faculty of Agriculture Belgrade-Zemun, Belgrade, 846-851.
4. Antunović, Z., Varžić, G., Novoselec, J., Šperanda, M., Klir, Ž. (2013.): Utjecaj sustava uzgoja na rast i razvoj jaradi. U: 48. hrvatski i 8. međunarodni simpozij agronoma, Poljoprivredni fakultet, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Dubrovnik, 707-711.
5. Antunović, Z. (2015.): Hranidba koza. U: *Specijalna hranidba domaćih životinja*. Domaćinović, M., Antunović, A., Džomba, E., Opačak, A., Baban, M., Mužić, S. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. 227-291.
6. Antunović, Z., Novoselec, J., Klir, Ž. (2015.): Body growth of goat kids in organic farming. U: *International Scientific Journal, Macedonian journal of animal science*, Ss. Cyril and Methodius, University in Skopje, Institute of Animal Science, Skopje, 59-62.
7. Antunović, Z., Novoselec, J., Klir, Ž., Mioč, B., Pavić, V. (2016.): Ovčarstvo i kozarstvo u istočnoj Hrvatskoj – stanje i potencijali razvitka. *Časopis za unapređenje stočarstva*, 70(1): 13-24.
8. Birteeb, P. T., Lomo, R. (2015.): Phenotypic characterization and weight estimation from linear body traits of West African Dwarf goats reared in the transitional zone of Ghana, *Livestock Research for Rural Development* 27, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University for Development Studies, Tamale, Ghana, 175.
9. Brčić-Stipčević, V., Petljak, K. (2011.): Research on organic food purchase in Croatia. *Market-Tržište*, 23(2): 189-207.

10. Chacón, E., Macedo, F., Velázquez, Rezende Pavia, S., Pineda, E., McManus, C. (2011.): Morphological measurements and body indices for Cuban Creole goats and their crossbreeds, *Revista Brasileira de Zootecnia*, 40(8): 1671-1679.
11. Chiofalo, V., Liotta, L., Chiofalo B. (2004.): Effects of the administration of Lactobacilli on body growth and on the metabolic profile in growing Maltese goat kids, *Reproduction Nutrition Development* 44, Università degli Studi di Messina, Polo Universitario dell'Annunziata, Messina, Italy, 449-457.
12. Činkulov, M., Krajnović, M., Pihler, I. (2003.): Phenotypic differences between two types of Tsigai breed of sheep. *Lucrari științifice Zootehnie și Biotehnologii* 36: 1-6.
13. Državni zavod za statistiku. PC-Axis baze podataka. Poljoprivreda, lov, šumarstvo i ribarstvo. Ekološka poljoprivreda. <http://www.dzs.hr/> (Datum pristupa: 28.07.2019.)
14. Državni zavod za statistiku. PC-Axis baze podataka. Poljoprivreda, lov, šumarstvo i ribarstvo. Mlijeko i mliječni proizvodi. <http://www.dzs.hr/> (Datum pristupa: 28.07.2019.)
15. Državni zavod za statistiku. PC-Axis baze podataka. Poljoprivreda, lov, šumarstvo i ribarstvo. Stočarstvo. <http://www.dzs.hr/> (Datum pristupa: 28.07.2019.)
16. Državni zavod za statistiku: Priopćenje – cijene u poljoprivredi u 2018. Zagreb, 27.02.2019. [http://www.dzs.hr/Hrv\\_Eng/publication/2018/01-01-04\\_01\\_2018.htm](http://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2018/01-01-04_01_2018.htm) (Datum pristupa: 28.07.2019.)
17. FAOSTAT – Food and Agriculture Organization of the United Nations (2016.-2017.): Production – Live Animals. <http://www.fao.org/faostat/en> (Datum pristupa: 18.07.2019.)
18. Feldhofer, S., Banožić, S., Antunac, N. (1994.): Uzgoj i hranidba koza – proizvodnja i preradba kozjeg mlijeka. *Hrvatsko mljekarsko društvo*. 195-230.
19. Fraser, C. M., Mays, A. (1986.): *The Merck Veterinary Manual. A handbook of diagnosis, therapy and disease prevention and control for the Veterinarian.* Merck & Co., Inc. Rahway, New Jersey, USA. 905-908.
20. Hrvatska poljoprivredna agencija – HPA: Ovčarstvo i kozarstvo. Izvješće za 2016. godinu. Križevci, 2017.
21. Hrvatska poljoprivredna agencija – HPA: Ovčarstvo, kozarstvo i male životinje. Godišnje izvješće za 2017. godinu. Križevci, 2018.
22. Hrvatska poljoprivredna agencija – HPA: Ovčarstvo, kozarstvo i male životinje. Godišnje izvješće o stanju uzgoja ovaca, koza i malih životinja u Republici Hrvatskoj za 2018. godinu. Zagreb, 2019.
23. Ivanković, S. (2011.): Kozarska proizvodnja. U: *Zootehnika*. Kralik, G., Adámek, Z., Baban, M., Bogut, I., Gantner, V., Ivanković, S., Katavić, I., Kralik, D., Kralik, I.,

- Margeta, V., Pavličević, J. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. 395-435.
24. Klir, Ž., Antunović, Z., Novoselec, J. (2012.): Utjecaj hranidbe koza na sadržaj masnih kiselina u mlijeku. *Mljekarstvo*, 62(4): 231-240.
  25. Klir, Ž., Novoselec, J., Ronta, M., Antunović, Z. (2018.): Fenotipske odlike jaradi alpina pasmine u poluintenzivnom sustavu. U: 53. hrvatski i 13. međunarodni simpozij agronoma, Poljoprivredni fakultet, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Vodice, 454-458.
  26. Kramer, J. W. (2000.): Normal hematology of cattle, sheep and goats. U: *Schalm's veterinary hematology 5th*. Feldman, B. F., Zinkl, J. G., Jain, N. C. Wiley-Blackwell, 1057-1084.
  27. Mikić, Z. Ekološki uzgoj ovaca i koza. Diplomski rad. Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet. Zagreb, 2017.
  28. Mioč, B. (2002.): Kozarstvo. U: *Stočarstvo*. Uremović, Z., Uremović, M., Pavić, V., Mioč, B., Mužić, S., Janječić, Z. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. 433-487.
  29. Mioč, B., Pavić, V. (2002.): Kozarstvo. Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb. 301.
  30. Mioč, B., Barać, Z., Pavić, V., Prpić, Z., Mulc, D., Špehar, M. (2012.): Program uzgoja koza u Republici Hrvatskoj. Hrvatski savez uzgajivača ovaca i koza. Zebra, Vinkovci, str. 39.
  31. Pavić, V., Mioč, B., Sušić, V., Prpić, Z. (2005.): Hranidba jaradi nakon odbića. *Stočarstvo*, 59(1): 61-70.
  32. Polizopoulou, Z.S. (2010.): Haematological tests in sheep health management. *Small Ruminant Research* 92: 88-91.
  33. Radman, I., Vodanović, M. (2015.): Anemije. U: *Klinička kemija i molekularna dijagnostika u kliničkoj praksi*, drugo, dopunjeno i obnovljeno izdanje. Sertić, J. (ur.), Medicinska naklada, Zagreb, 445-466.
  34. Rengel, A. (2013.): Hrvatski eko-proizvodi na tržištu EU. *Agronomski glasnik: Glasilo Hrvatskog agronomskog društva*, 75(1): 55-68.
  35. Sandrucci, A., Bava, L., Tamburini, A., Gislon., G., Zucali, M. (2018.): Management practices and milk quality in dairy goat farms in Northern Italy. *Italian Journal of Animal Science*, 18(1): 1-12.
  36. SAS 9.4<sup>®</sup>, SAS Institute Inc., Cary, Nc, USA.
  37. Senčić, Đ., Antunović, Z., Mijić, P., Baban, M., Pušadija, Z. (2011.): Ekološka zootehnika. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. 92-218.
  38. Stryer, L. (1991.): Biokemija. Školska knjiga, Zagreb. 39-74.

39. Vrdoljak, M., Mioč, B., Kegalj, A., Zorić, V. (2013.): Stanje i trendovi kozarstva u svijetu i Hrvatskoj. Časopis za unapređenje stočarstva, 67(1): 23-32.
40. Vučemilo, M., Kostelić, A. (2017.): Utjecaj mikroklimе na zdravlje ovaca i koza. U: Zbornik predavanja, Devetnaesto savjetovanje uzgajivača ovaca i koza u Republici Hrvatskoj, Hrvatska poljoprivredna agencija, Zagreb, 123-129.
41. <http://hrana-hrvatskih-farmi.hpa.hr> (Datum pristupa: 18.05.2019.)
42. <http://www.savjetodavna.hr/2018/01/19/ekolosko-kozarstvo> (Datum pristupa: 28.07.2019.)
43. <http://www.savjetodavna.hr/2019/02/01/hranidba-jaradi-u-prvim-tjednima-zivota> (Datum pristupa: 28.07.2019.)
44. <http://www.agroportal.hr/ekoloska-poljoprivreda/30919> (Datum pristupa: 28.07.2019.)
45. <http://www.agroportal.hr/kozarstvo/27551> (Datum pristupa: 28.07.2019.)
46. <http://argos.hr/ponasanje-zivotinja/koze-su-odlicne-skakacice-pametne-su-i-korisne-za-okolis> (Datum pristupa: 28.07.2019.)
47. <http://www.ovce-koze.hr/ovcarstvo-kozarstvo/ovcarstvo-i-kozarstvo-u-rh/kozarstvo-u-rh/pasmine-koza/alpska-koza-alpina> (Datum pristupa: 28.07.2019.)
48. <http://www.pinterest.com/pin/365002744801157243> (Datum pristupa: 08.08.2019.)
49. <http://www.pinterest.com/pin/365002744801157016> (Datum pristupa: 08.08.2019.)
50. <http://www.pinterest.com/pin/365002744801156997> (Datum pristupa: 08.08.2019.)
51. <http://www.agroklub.com/stocarstvo/koje-su-prednosti-znaka-mlijeko-hrvatskih-farmi/28523> (Datum pristupa: 10.08.2019.)
52. <http://gospodarski.hr/uncategorized/put-do-eko-markice-u-sedam-koraka> (Datum pristupa: 10.08.2019.)
53. <http://www.ekorazvoj.hr/index.php/koraci-do-eko-znaka> (Datum pristupa: 10.08.2019.)
54. <http://www.andragog.hr/wp-content/uploads/Hematoloske-i-koagulacijske-pretrage-1.pdf> (Datum pristupa: 18.08.2019.)
55. <http://www.ovce-koze.hr/ovcarstvo-kozarstvo/ovcarstvo-i-kozarstvo-u-rh/kozarstvo-u-rh/pasmine-koza> (Datum pristupa: 12.09.2019.)

## 8. SAŽETAK

Cilj ovoga rada bio je utvrditi proizvodne i hematološke pokazatelje jaradi na ekološkom obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu. Istraživanje je provedeno na obiteljskom gospodarstvu „Franjo Lehki“. Uzimanje tjelesnih mjera jaradi provedeno je uz pomoć Lydttinova štapa i mjerne vrpce, a određivanje tjelesne mase izvršeno je pomoću stočne vage. Tjelesna masa i tjelesne mjere uzete su od 20 jaradi pasmine francuska alpina u dobi od 30, 50 i 80 dana. Prije uzimanja tjelesnih mjera, istoj jaradi je izvađena krv. U punoj krvi određeni su broj eritrocita (RBC) i leukocita (WBC), sadržaj hemoglobina (HGB) i hematokrita (HCT), prosječan sadržaj hemoglobina u eritrocitima (MCH), prosječni volumen eritrocita (MCV) te prosječna koncentracija hemoglobina u eritrocitima (MCHC). Dobiveni rezultati statistički su obrađeni primjenom paketa SAS 9.4<sup>®</sup>. Jarad je u istraživanju ostvarila dnevni prirast od 172,36 g u dobi od 30 do 50 dana, odnosno 111,79 g u dobi od 50 do 80 dana, dok je ukupni prosječni dnevni prirasti jaradi od 30. do 80. dana iznosio 136,02 g. Tjelesna masa i većina tjelesnih mjera značajno su se povećali s povećanjem dobi jaradi. Utvrđeni hematološki pokazatelji većinom su bili unutar referentnih vrijednosti za jarad. Navedeno ukazuje na zadovoljavajuć rast i razvoj jaradi u ekološkom sustavu uzgoja.

## **9. SUMMARY**

The aim of the present paper was to determine production traits and haematological parameters of goat kids in organic family farm. Research was carried out at "Franjo Lehki" family farm. Determination of body measurements from goat kids were done using a Lydtin's stick and measuring tape, while body weight was determined using a cattle scale. Body weight and body measurements were performed on 20 goat kids of French Alpine breed at the age of 30, 50 and 80 days. Before determination of body measurements, blood samples were collected. In whole blood number of erythrocytes (RBC) and leukocytes (WBC) were determined, as well as content of haemoglobin (HGB), hematocrit (HCT), average amount of haemoglobin in erythrocytes (MCH), average volume of erythrocyte (MCV), and concentration of hemoglobin in erythrocytes (MCHC). The results were analysed using SAS 9.4<sup>®</sup>. Average daily weight gain of goat kids was 172.36 g in the age from 30 to 50 days, and 111.79 g in the age from 50 to 80 days, while total average daily gain from 30 to 80 days of age was 136.02 g. Body weight and the most of the body measurements increased significantly with age of goat kids. Determined haematological parameters were mostly within reference values for goat kids. Abovementioned indicated adequate growth and development of goat kids in organic production system.

## **10. POPIS TABLICA**

<b>Tablica 1.</b> Broj koza po kontinentima .....	2
<b>Tablica 2.</b> Broj koza u državama Europske Unije .....	4
<b>Tablica 3.</b> Broj uzgojno valjanih koza upisanih u upisnik po županijama .....	7
<b>Tablica 4.</b> Proizvodna svojstva i tjelesne mjere jaradi različite dobi u ekološkom uzgoju	20
<b>Tablica 5.</b> Uzročnici smanjenja/povećanja pojedinih vrsta leukocita .....	22
<b>Tablica 6.</b> Hematološki pokazatelji krvi u istraživanju drugih autora.....	23
<b>Tablica 7.</b> Proizvodna svojstva jaradi .....	29
<b>Tablica 8.</b> Utjecaj dobi na proizvodne pokazatelje jaradi .....	31
<b>Tablica 9.</b> Hematološki pokazatelji jaradi .....	32
<b>Tablica 10.</b> Utjecaj dobi na hematološke pokazatelje jaradi .....	33



## **11. POPIS SLIKA**

<b>Slika 1.</b> Koze na istočnoj obali Asturije, Španjolska .....	3
<b>Slika 2.</b> Hrvatske izvorne pasmine koza (od gore prema dolje: hrvatska bijela koza, hrvatska šarena koza, istarska koza).....	6
<b>Slika 3.</b> Odrastanje jaradi uz majku .....	10
<b>Slika 4.</b> Koze na ispustu i na ispaši .....	12
<b>Slika 5.</b> Jarac/jare brsti lišće.....	13
<b>Slika 6.</b> Označavanje eko proizvoda .....	15
<b>Slika 7.</b> Oznake HPA za meso i mlijeko hrvatskih farmi .....	16
<b>Slika 8.</b> Jarad pasmine francuska alpina .....	18
<b>Slika 9.</b> Mjerenje visine grebena (lijevo) i širine prsa jaradi (desno) .....	25
<b>Slika 10.</b> Mjerenje dužine trupa (gore), dubine prsa (dolje lijevo) i opseg prsa jaradi (dolje desno) .....	26
<b>Slika 11.</b> Uzorkovanje krvi jaradi .....	27

## **12. POPIS GRAFIKONA**

<b>Grafikon 1.</b> Prosječni dnevni prirasti jaradi .....	30
---	----

# TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek  
Sveučilišni diplomski studij Zootehnike  
Smjer Specijalna Zootehnika

Diplomski rad

## Proizvodni i hematološki pokazatelji jaradi u ekološkom sustavu uzgoja

Andrea Natali Rončević

**Sažetak:** Cilj ovoga rada bio je utvrditi proizvodne i hematološke pokazatelje jaradi na ekološkom obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu. Istraživanje je provedeno na obiteljskom gospodarstvu „Franjo Lehki“. Uzimanje tjelesnih mjera jaradi provedeno je uz pomoć Lydtinova štapa i mjerne vrpce, a određivanje tjelesne mase izvršeno je pomoću stočne vage. Tjelesna masa i tjelesne mjere uzete su od 20 jaradi pasmine francuska alpina u dobi od 30, 50 i 80 dana. Prije uzimanja tjelesnih mjera, istoj jaradi je izvađena krv. U punoj krvi određeni su broj eritrocita (RBC) i leukocita (WBC), sadržaj hemoglobina (HGB) i hematokrita (HCT), prosječan sadržaj hemoglobina u eritrocitima (MCH), prosječni volumen eritrocita (MCV) te prosječna koncentracija hemoglobina u eritrocitima (MCHC). Dobiveni rezultati statistički su obrađeni primjenom paketa SAS 9.4<sup>®</sup>. Jarad je u istraživanju ostvarila dnevni prirast od 172,36 g u dobi od 30 do 50 dana, odnosno 111,79 g u dobi od 50 do 80 dana, dok je ukupni prosječni dnevni prirasti jaradi od 30. do 80. dana iznosio 136,02 g. Tjelesna masa i većina tjelesnih mjera značajno su se povećali s povećanjem dobi jaradi. Utvrđeni hematološki pokazatelji većinom su bili unutar referentnih vrijednosti za jarad. Navedeno ukazuje na zadovoljavajuć rast i razvoj jaradi u ekološkom sustavu uzgoja.

**Rad je izrađen pri:** Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

**Mentor:** dr.sc. Željka Klir

**Broj stranica:** 48

**Broj grafikona i slika:** 1, 11

**Broj tablica:** 10

**Broj literaturnih navoda:** 55

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** francuska alpska koza, tjelesne mjere, indeksi tjelesne razvijenosti, hematološki pokazatelji

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. prof. dr. sc. Zvonko Antunović
2. dr. sc. Željka Klir
3. izv. prof. dr. sc. Josip Novoselec

**Rad je pohranjen u:** Knjižnica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilištu u Osijeku, Vladimira Preloga 1.

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek  
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek  
University Graduate Studies Zootehnika  
Course Specijalna Zootehnika

**Graduate thesis**

### **Production traits and hematological parameters of goat kids in organic system**

Andrea Natali Rončević

**Abstract:** The aim of the present paper was to determine production traits and haematological parameters of goat kids in organic family farm. Research was carried out at "Franjo Lehki" family farm. Determination of body measurements from goat kids were done using a Lydtin's stick and measuring tape, while body weight was determined using a cattle scale. Body weight and body measurements were performed on 20 goat kids of French Alpine breed at the age of 30, 50 and 80 days. Before determination of body measurements, blood samples were collected. In whole blood number of erythrocytes (RBC) and leukocytes (WBC) were determined, as well as content of haemoglobin (HGB), hematocrit (HCT), average amount of haemoglobin in erythrocytes (MCH), average volume of erythrocyte (MCV), and concentration of hemoglobin in erythrocytes (MCHC). The results were analysed using SAS 9.4<sup>®</sup>. Average daily weight gain of goat kids was 172.36 g in the age from 30 to 50 days, and 111.79 g in the age from 50 to 80 days, while total average daily gain from 30 to 80 days of age was 136.02 g. Body weight and the most of the body measurements increased significantly with age of goat kids. Determined haematological parameters were mostly within reference values for goat kids. Abovementioned indicated adequate growth and development of goat kids in organic production system.

**Thesis performed at:** Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

**Mentor:** dr.sc. Željka Klir

**Number of pages:** 48

**Number of figures:** 1, 11

**Number of tables:** 10

**Number of references:** 55

**Original in:** Croatian

**Key words:** French Alpine Goat, body measurements, body development indices, hematological indicators

**Reviewers:**

1. full professor Zvonko Antunović
2. Ph.D. Željka Klir
3. associate professor Josip Novoselec

**Thesis deposited at:** Library, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Vladimira Preloga 1.