

## **NOVI INTEGRISANI TEHNOLOŠKI POSTUPAK ZA PROIZVODNJU BIOLOŠKI VREDNIJEG JAGNJEĆEG MESA**

**Autori:** dr Milan P. Petrović, dr Dragana Ružić-Muslić, dr Violeta Caro Petrović, dr Nevena Maksimović, dr Vlada Pantelić, dr Zorica Bijelić, dr Zorica Tomić

**Realizatori rezultata:** Institut za stočarstvo, Beograd-Zemun

**Odgovorno lice:** dr Milan P. Petrović, naučni savetnik, Institut za stočarstvo, Beograd- Zemun (**TR 31053**)

**Kategorija tehničkog rešenja:** Novi tehnološki postupak (M83)

**Oblast:** Biotehnika

**Korisnici rezultata:** Institut za stočarstvo, Beograd-Zemun

**Početak primene:** 2013. god.

**Recenzenti:** dr Zoran Ilić, redovni profesor, Poljoprivredni fakultet, Lešak; dr Stevica Aleksić, naučni savetnik, Institut za stočarstvo, Beograd-Zemun

## **PROBLEM KOJI SE NOVIM TEHNOLOŠKIM POSTUPKOM REŠAVA**

### **Stanje rešenosti problema u svetu**

U svetu se sve veća pažnja poklanja biološki vrednijoj hrani. Jagnjeće meso postaje sve privlačnije, a po predviđanju FAO ova vrsta mesa će biti sve traženija. Zbog toga, akcenat u nauci se stavlja na razvoju novih tehnologija i tehničkih rešenja, da bi se u uslovima ekološke zagađenosti, ostvarila zdravija produkcija ove vrste mesa. Nema jedinstvene šeme kako to postići, pa je u zavisnosti od geografskih, klimatskih i kulturoloških uslova, svaka zemlja prinuđena da se sama brine o zdravoj i biološki vrednijoj proizvodnji jagnjećeg mesa.

Pošto je proizvodnja jagnjećeg mesa uslovljena velikim brojem faktora, istraživanja i rešenja koja se danas realizuju se dosta razlikuju.

U poslednjih nekoliko godina raste interesovanje za manipulisanje sastavom mesa, jer se smatra da je ono glavni izvor pojedinih hemijskih elemenata neophodnih za normalno funkcionisanje organizma. Mnogi od deficitarnih elemenata u mesu su povezani sa "modernim bolestima" kao što su: kanceri, koronarna oboljenja, dijabetes.

Interesovanja i istraživanja u svetu idu u više pravaca. Pojedini autori se zalažu za bolje poznavanje sastava masnih kiselina u mesu, što bi bio jedan od puteva za proizvodnju zdravijeg mesa, odnosno sa većim udelom polinezasićeni (PUFA) kiselina u odnosu na zasićene (SFA), kao i povoljnija ravnoteža između n-6 i n-3 kiselina.

Nova strategija u ishrani jagnjadi ima za cilj da poveća sadržaj polinezasićenih masnih kiselina, posebno n-3, kao i konjugovane linolne kiseline, a smanji nivo zasićenih masnih kiselina, kao i postizanje optimalnog odnosa n-6/n-3 masnih kiselina.

Preporučena vrednost za odnos između polinezasićenih (PUFA) i zasićenih masnih kiselina (SFA) iznosi 0,45 a ispod 4,0 za odnos između n:6/n:3 masnih kiselina.

Put za uspostavljanje ovih optimuma je ishrana jagnjadi na paši i korišćenje dodataka ribljeg i lanenog ulja u koncentrovanom delu obroka, onda kada ekološki uslovi ne dozvoljavaju ispašu.

Kvalitet pašne je vrlo važna smernica u modeliranju masnokiselinskog sastava jagnječeg mesa. Utvrđeno je da se sadržaj linolenske kiseline u zelenoj hrani razlikuje u zavisnosti od : vrste hrane, vremena košenja, starosti, metode đubrenja i zaštite biljnih vrsta (*Dewhurst i sar., 2001*). Masnokiselinski sastav varira u zavisnosti od toga da li su trave ili leguminoze, ali je dominantna linolenska kiselina kod svih vrsta trava, a smanjuje se tokom sazrevanja biljke.

Na osnovu literaturnih podataka potvrđeno je da je sadržaj n-3 polinezasićenih kiselina (PUFA) bio viši u mesu jagnjadi hranjenih obrokom koji se bazirao na paši U jagnjadi hranjene takvim obrocima, uočen je povećan sadržaj linolenske kiseline (C18:3 n-3), dok je udeo eikozapentaenske (EPA), dokozapentaenske (DPA) i dokozaheksaenske (DHA) masne kiseline u *m. longissimus thoracis* bio 2,5 puta veći (*Demirel i sar., 2006*), u odnosu na jagnjad hranjenu koncentrovanim obrocima, koja su imala veći sadržaj linolne (C18:2n-6) i arahidonske (C20: 4n-6) kiseline. Veći udeo linolenske a manji linolne kiseline uslovljava optimalan odnos n-3/n-6 i povoljan masnokiselinski sastav jagnječeg mesa sa zdravstvenog stanovišta.

Selen (Se) je otkriven 1817. godine i smatrao se toksičnim elementom za ljude i životinje, sve dok *Rotruck et al., (1973)* nisu ustanovili da je inkorporiran u selenocistein (SeCys), kao esencijalni element za normalne životne procese. Selen (Se), u vidu selenocisteina, je centralna strukturna komponenta niza specifičnih enzima a pre svega glutathion peroksidaze, koja omogućava odbranu organizma od oksidativnog stresa. Adekvatan unos selena je potreban da bi se smanjio rizik od miopatije, imunodeficijencije, kardiovaskularnih bolesti, kancera. Kod životinja, a posebno jagnjadi, deficit selena je povezan sa tzv. bolešću belih mišića.

Selen iz hrane, uglavnom potiče iz biljaka, koje iz zemljišta usvajaju selen u neorganskom obliku, a sintetizuju najviše selenometionin. Sadržaj Se u biljkama na našem području je nizak. Da bi se ublažile posledice nutritivnog deficita,

neophodna je dopuna ovog elementa u obrocima za ishranu jagnjadi. Kao izvor selena uglavnom se koristi Na-selenit i Na-selenat. Međutim, organski izvor selena u formi selenometionina, ima određenih prednosti. Potvrđeno je da se svarljivost natrijum selenita kod ovaca kreće oko 50%, dok je usvajanje organske forme Se oko 66%.

## **Stanje rešenosti problema kod nas**

U Srbiji je prisutan trend odumiranja ili čak gašenja pojedinih sela, pogotovu u brdskoplaninskom području što ima za posledicu smanjenje broja ovaca. Ovčarska proizvodnja je na niskom nivou produktivnosti, zbog niskog nivoa primenjene tehnologije gajenja.

Planine kao tradicionalni centri gajenja ovaca su opustele, a mali preživari se sele u niža područja i gaje na skup i ne ekološki način. Ono što je najvažnije, kvalitet jagnječeg mesa dobijenog gajenjem ovaca u uslovima intenzivnije poljoprivrede daleko je ispod planinske jagnjetine. Drugim rečima meso proizvedeno u uslovima intenzivne poljoprivrede izgubilo je biološku vrednost koja je od značaja za zdravu ishranu.

Uprkos iznetim problemima u Srbiji ne postoji razvijena tehnologija gajenja ovaca u cilju povećanja biološke vrednosti mesa. Pojedina istraživanja poslednjih godina idu u tom pravcu, međutim nema sveobuhvatnog pristupa problemu. Za uspešnu proizvodnju je neophodno uključivanje svih biološko-tehnološko i organizacionih faktora i multidisciplinarni pristup rešavanja svakog segmenta u lancu proizvodnje. Treba ispitati i prilagoditi sve aspekte od kojih zavisi proizvodnja jagnjadi, njihov rast i kvalitet mesa. Ovo tehničko rešenje je upravo bazirano na sveobuhvatnom pristupu unapređenja proizvodnje biološki vrednijeg mesa jagnjadi.

## **SUŠTINA TEHNIČKOG REŠENJA**

Zbog pojave sve većeg broja konzumenata jagnječeg mesa, kao i izvoznih mogućnosti, ovim tehnološkim postupkom se nude nova rešenja u odgajivanju ovaca, u cilju proizvodnje jagnječeg mesa sa poboljšanim osobinama ili tzv. biološki vrednije hrane. Osnovni cilj je dobijanje finalnog proizvoda tj. mesa obogaćenog sa materijama koje su esencijalne za organizam čoveka kao što je organski vezani selen.

Manje više je poznato da veći broj spoljnih faktora izuzetno utiču na količinu i kvalitet proizvoda u ovčarstvu. Farmeri mogu čak gajiti rasu izvrsnog genetskog potencijala, međutim dobijeni proizvod-u ovom slučaju jagnjeće meso, može

varirati u kvantitetu, a naročito u u kvalitetu od biološki vrednog i bezbednog do bezukusnog i štetnog po zdravlje ljudi. Laiku ova konstatacija može izgledati čudno, ali ako se podsetimo da je gajenje ovaca veoma složen sistem držanja, selekcije, ishrane, reprodukcije, zdravstvene zaštite i mnogih drugih postupaka i faktora, onda se nameće logičan zaključak, da je za uspešnu proizvodnju biološki vrednog i bezbednog jagnječeg mesa neophodno pronaći optimalna rešenja, odnosno tehnologiju koja ispunjava visoke standarde u svim pomenutim segmentima. To znači da pored kvaliteta mesa, proizvodnja mora biti održiva, odnosno finansijski prihvatljiva, kako za farmera tako i za krajnjeg potrošača mesa.

Razvoj novog tehničkog rešenja sproveden je po fazama i aktivnostima u sledećim oblastima: odgajivanje, ishrana, reprodukcija, prinos i kvalitet mesa. Svaka faza je bila zasnovana na eksperimentu. U tom smislu ispitivani su uticaj sezone jagnjenja, telesne razvijenosti i kondicije majke, starosti majke kod prve oplodnje i jagnjenja na plodnost, prirast jagnjadi tokom perioda odgajivanja, a nakon klanja i na prinos i kvalitet mesa. Obavljene aktivnosti takođe su uključivale: analizu stočne hrane, aktuelne tehnologije ishrane ovaca i jagnjadi, kao i implementaciju novih metoda i postupaka, u cilju dobijanja mesa kao funkcionalne hrane. Naročita pažnja je usmerena ka ispitivanju uticaja posebnog režima ishrane i uticaju bioaktivnih dodataka - organskog selena pre svega na kvalitet jagnječeg mesa a pored toga na, proizvodne performanse pojedinih kategorija ovaca. Ispitivan je uticaj pojedinih dodataka a takođe i njihov komplementaran efekat. Primenjeni su najsavremeniji normative ishrane za sve kategorije i praćeni efekti tretmana na ispoljavanje pojedinih osobina. Takođe, posmatran je konvencionalan način ishrane jagnjadi (ishrana koncentratom i senom) sa ishranom baziranom na ispaši sa sejanim pašnjakom koji sadrži specifičnu kompoziciju trava namenjanu ovoj kategoriji ovaca, a koja takođe predstavlja prirodni izvor omega-3 masnih kiselina. Kvalitet jagnječeg mesa iskazan je preko hemijskog sastava, tehnoloških i senzornih osobina. Sa aspekta reprodukcije istraživanja s pored standardnih osobina plodnosti obuhvatila utvrđivanje interakcije između socijalnog ranga ovnova, reproduktivnih karakteristika ovnova i reproduktivnih osobina ovaca.

Naučna istraživanja na razvoju novog tehničkog rešenja sprovedena su na na farmama ovaca u Beogradskom regionu (u Institutu za stočarstvo, Beograd-Zemun), u Podunavskom regionu (okolini Smedereva) i jugo-istočnom regionu Srbije (okolina Pirota), dok je utvrđivanje prinosa i kvaliteta mesa jagnjadi obavljeno u eksperimentalnoj klanici i laboratoriji Instituta za stočarstvo, Beograd. Ovce uključena u ovom istraživanju bili su predstavnici sledećih genotipova: Mis ovca, lipska ovca (LP) i svrljiška ovaca (SV) i melezi R<sub>2</sub> generacije pirotka pramenka x pirotka oplemenjena ovca. Svaka aktivnost je sprovedena prema odgovarajućoj metodologiji koja je detaljnije opisana u samoj aktivnosti.

Statistička analiza podataka je izvršena softverom Statistica, kao i GLM postupkom SPSS statističkog paketa.

Krajnji očekivani ključni rezultat ovog tehničkog rešenja bio bi proizvodnja biološki vrednog i bezbednog jagnječeg mesa obogaćenog selenom.

S obzirom na opšte zdravstveno stanje nacije u našoj zemlji i činjenice da je porasla svest o značaju visokovredne hrane kao i podizanja opšteg nivoa znanja o značaju namirnica životinjskog porekla poboljšanog kvaliteta u ishrani, garancija je da će svakako postojati ciljna grupa koja će konzumirati ovakve proizvode. Jagnjeće meso poboljšanog kvaliteta na tržištu pojaviće se kao ekskluzivan proizvod i valorizovaće se po višim cenama u odnosu na proizvode standardnog kvaliteta i iskazaće se kao dobit koja treba da predstavlja motivisanost proizvođača za ovaku vrstu ovčarske proizvodnje. Posebna mogućnost i šansa ogleda se u izvozu jagnječeg mesa visokog kvaliteta, što još više pojačava mogućnost povratka investicije.

## **OPIS TEHNIČKIH KARAKTERISTIKA REŠENJA**

### **Razmatranje važnijih faktora u proizvodnji jagnjadi**

U intenzivnoj proizvodnji jagnječeg mesa učestvuju različiti faktori genetske prirode i sredine. Vidimo iz tabele 1, da genotip, pol i tip rođenja imaju značajan udeo u tome. Da bi ostvarili bolju završnu masu tela kod jagnjadi u tovu, gde se primenjuje ishrana biološki aktivnim supstancama, moramo izabrati jagnjad sa većim potencijalom prirasta.

U ostvarenju uspeha ključnu ulogu imaju takozvani faktori majke. Ovo tehničko rešenje podrazumeva utvrđivanje optimalne starosti majke sa aspekta unapređenja proizvodnje jagnjadi za meso. Ispitivanje uticaja starosti i kondicije majke na plodnost, prirast i mortalitet jagnjadi je obavljeno u populacijama lipske i svrljiške ovce. Plotkinje su grupisane u tri grupe na osnovu njihovog uzrasta pri oplodnji: mlade (<4 godine), srednje (od 4, 1 do 6 godina) i stare (>6,1 godina), kao i dve grupe u pogledu njihove telesne mase: lakša (<55 kg) i teža (>55kg). Kontrolisana je telesna masa jagnjadi na rođenju i sa 90 dana uzrasta, tj. pri odbijanju. Evidentirani su plodnost majki i mortalitet jagnjadi do odbijanja. Rezultati su prikazani u tabelama 1 i 2.

**Tabela 1. Telesna masa jagnjadi pri rođenju i pri odbijanju sa 90 dana uzrasta**

Faktor	Masa jagnjadi pri rođenju		Masa jagnjadi sa 90 dana	
	$\bar{x}$	$\pm se$	$\bar{x}$	$\pm se$
<b>Genotip</b>				
LP(A)	4,91 <sup>A</sup>	$\pm 0,15$	27,91 <sup>B</sup>	$\pm 0,77$
SV(B)	3,89 <sup>B</sup>	$\pm 0,11$	24,95 <sup>A</sup>	$\pm 0,55$
<b>Pol</b>				
Muški(A)	4,37 <sup>b</sup>	$\pm 0,13$	26,02	$\pm 0,65$
Ženski(B)	4,43 <sup>a</sup>	$\pm 0,13$	26,84	$\pm 0,64$
<b>Tip rođenja</b>				
Jedinci(A)	4,52 <sup>b</sup>	$\pm 0,12$	27,32 <sup>b</sup>	$\pm 0,71$
Blizanci(B)	4,28 <sup>a</sup>	$\pm 0,14$	25,54 <sup>a</sup>	$\pm 0,66$

A, B  $\leq 0,01$ ; a, b, c, d  $P \leq 0,05$ ;

**Tabela 2. Uticaj starosti i kondicije majke na plodnost, prirast i mortalitet jagnjadi**

Uticaj majke		Plodnost, %		Prirast jagnjadi, g/dan		Mortalitet jagnjadi, %	
		LP	SV	LP	SV	LP	SV
<b>Starost</b>	Mlada	116	117	223	227	12,8	13,1
	Srednja	125	128	280	250	4,5	4,3
	Stara	123	122	265	225	5,7	6,0
<b>Kondicija</b>	Lakša	119	121	250	229	7,2	7,4
	Teža	124	124	262	240	8,1	8,2

Iz tabele 1 se vidi da plodnost ovaca kod oba ispitivana genotipa varira u zavisnosti od svih ispitivanih uticaja. Pri tome, jačina tih uticaja nije svuda podjednako ispoljena, pa imamo očiglednu razliku u značajnosti. Najveću plodnost oba genotipa (125% i 128%) imale su ovce srednje starosti od 4,1 do 6 godina. Masa tela pri oplodnji je takođe imala uticaj na plodnost i to nešto veći kod SV genotipa. Rezultati prirasta jagnjadi pokazuju da posmatrani uticaji majke imaju opravdanje. Srednje stare i teže ovce su dale jagnjad čiji su dnevni prirastii nadmašili jagnjad iz ostalih posmatranih faktora. U pogledu smrtnosti jagnjadi, može se generalno konstatovati da je bila u prosečnim vrednostima, osim u slučajevima mladih majki (<4 godine), gde vrednosti od 12,8% kod LP i 13,1% kod SV, prelaze već davno prihvaćenu tezu da je mortalitet iznad 10% kod ove kategorije visok. Najmanji gubici jagnjadi do uzrasta od 90 dana su utvrđeni kod srednje starih (od 4,1 do 6 godina) i težih majki (>55kg).

## Izbor inicijalne mase tela jagnjadi

Kako bi ostvarili najveću završnu masu tela jagnjadi u tovu, kod proizvodnje biološki vrednijeg mesa neophodan je optimalan izbor inicijalne mase tela jagnjadi. Na bazi naših istraživanja koja su sprovedena u populaciji R<sub>2</sub> generacije pirotška pramenka x pirotška oplemenjena ovca, konstatovali smo da najbolje rezultate daju jagnjad čija se inicijalna masa tela nalazi u okviru proseka populacije, tačnije od 3,6 kg do 4,5 kg. Evo kratkog opisa i rezultata obavljenih istraživanja: Jagnjad su bila podeljeni u tri grupe: I od 2,5 kg do 3,5 kg; II od 3,6 kg do 4,5 kg; III od 4,6 kg do 5,5 kg. Masa jagnjadi je kontrolisana na rođenju, sa 30, 60 i 90 dana starosti (tabela 3).

**Table 3. Masa jagnjadi od rođenja do 90 dana uzrasta**

Grupa	Uzrast	Min	Max	X	S.E
I	1	2,70	3,50	3,3564	.01908
II		4,00	4,50	4,3071	.01728
III		4,80	5,50	5,0600	.01123
I	30	8,60	11,80	10,1911	.07466
II		10,00	13,40	11,3907	.07743
III		10,40	15,00	12,4914	.09551
I	60	14,15	18,70	16,4839	.09511
II		15,30	23,60	19,0143	.14509
III		16,50	24,60	20,4911	.15645
I	90	22,00	33,40	26,3566	.24581
II		24,60	34,80	30,4986	.23807
III		25,00	40,00	28,9336	.16205

Razlika u telesnoj masi jagnjadi između prve i drugog grupe bila 0,95kg, između prve i treće grupe 1,70 kg, i druge i treće grupe 0,75 kg. Sve ove razlike u telesnoj masi jagnjadi na rođenju su statistički visoko značajne ( $P < 0,01$ ). Sa 30 dana starosti, telesna masa jagnjadi bila je 10,19 kg u prvoj grupi, 11,39 kg u drugoj i 12,49 kg u trećoj grupi. Postojeći razlike telesne mase jagnjadi prikazane su u tabeli 2 i bile su sledeće: razlike između prve i druge grupe je bila 1,19 kg, između prve i treće grupe 2,30 kg, a druge i treće grupe 1,10 kg. Sve ove razlike u telesnoj masi jagnjadi na rođenju su statistički vrlo značajne ( $P < 0,01$ ). Na kraju drugog meseca sa 60 dana starosti, prosečna telesna masa (tabela 1) je 16,48 kg u prvoj grupi, 19,01 kg u drugoj i 20,49 kg u trećoj grupi. Razlike između grupa jagnjadi u ovom uzrastu (tabele 2) su statistički vrlo značajne ( $P < 0,01$ ). Od posebnog značaja su rezultati koje smo dobili na kraju ogleda sa 90 dana starosti. Pronašli smo sledeće vrednosti telesne mase jagnjadi: 26,35 kg u prvoj grupi, 30,49

kg u drugoj i 28,93 kg u trećoj grupi. Razlike između grupa jagnjadi u ovom uzrastu su statistički vrlo značajne. ( $P < 0,01$ ).

## Primena najsavremeniji normative konvencionalne ishrane

U uobičajenoj praksi je konstatovan problem neizbalansiranog odnosa energija : protein u obrocima, što je impliciralo potrebu za preciznijim normiranjem proteina. Primena Francuskog sistema (INRA) za ocenu proteinske vrednosti hraniva omogućava da se svako hranivo okarakteriše kategorijama PDIN i PDIE. Pri tome PDIN se definiše kao pravi protein svaren u tankim crevima u zavisnosti od fermentirajućeg azota a PDIE podrazumeva pravi protein svaren u tankim crevima u zavisnosti od fermentirajuće organske materije u buragu. Implementacija navedenog sistema se može sagledati kroz strukturu korišćene smeše koncentrata, koja je pored sena, korišćena za ishranu jagnjadi, tovljenih do 90 dana uzrasta. U cilju veće proizvodnje kvalitetnijeg jagnječeg mesa, u populaciji Mis ovce su primenjeni savremeni normativi konvencionalne ishrane. Dobijeni rezultati su prikazani u tabelama 4, 5 i 6. Iz prikazanih tabela se vidi da su jagnjad sa poboljšanim obrokom konzumirala veću količinu koncentrata nego sena, što je upravo rezultat primene najsavremenijih normativa u pripremi ovog hraniva. Zahvaljujući popoljšanom koncentratu (Tabela 4), jagnjad su ostvarila prirast iznad 330 g uz veoma povoljnu konverziju hrane (Tabele 5 i 6).

**Tabela 4. Struktura i hranljiva vrednost smeše koncentrata za tov jagnjadi**

Komponente	%
Kukuruz	79
Suncokretova saćma	5
Sojina saćma	12
Stočna kreda	2
So	1
Premiks	1
Suva materija	86.5
OHJ	1,2
NEM, MJ/kg	7,98
SP	140
NP	51
PDIN, g/grlo/dan	103
PDIE, g/grlo/dan	112



**Tabela 5. Proizvodni parametri ogledne jagnjadi**

Parametar	Vrednost
Broj životinja	30
Telesna masa na početku ogleda, kg	22,13±1,15
Uzrast grla na početku ogleda, dana	60
Telesna masa na kraju ogleda, kg	32,19 ± 1,31
Uzrast grla na kraju ogleda, dana	90
Prosečan dnevni prirast, g	0,335±0,44

**Tabela 6. Konzumiranje i konverzija hrane i hranljivih materija**

Parametar	Konzumiranje	Konverzija
Seno, g/dan	0,237	1,26
Smeša koncentrata, g/dan	0,614	3,27
SM, g/dan	0,749	3,99
Ukupan protein, g/dan	0,120	642
PDIN, g/dan	83,01	443
PDIE, g/dan	79,46	424
NEM MJ	5,61	29,92

## Izbor ovnova putem socijalnog ranga i veze sa telesnim razvojem

Polazeći od uloge ovna u reprodukciji, koja je ključ za uspešnu proizvodnju jagnječeg mesa, osnovni cilj ovog dela istraživanja bio je da se utvrdi socijalna hijerarhija ovnova i ispita veza dominantnog ranga sa merama mase i veličine tela.

Istraživanje je izvršeno na eksperimentalnoj ovčarskoj farmi Instituta za stočarstvo u Beogradu, na grlima Mis rase ovaca. U ogled je bilo uključeno 20 muških grla istog uzrasta, rođenih u toku iste nedelje kao blizanački parovi. Grla su zalučena sa 2 meseca starosti i nakon toga držana u jednoj grupi do kraja ispitivanja. Ispitivanja su počela kada su jagnjad bila u uzrastu od 4 meseca.

Socijalni rang je utvrđen pomoću testa kompeticije na hranu. Životinjama je uskraćivana hrana u periodu od 12h pred testiranje, nakon čega su puštani da se takmiče za hranu iz kofe koja je dovoljno velika da iz nje jede samo jedno grlo. Za testiranje su formirani parovi, odnosno puštana su po 2 grla da se istovremeno nadmeću za hranu. Formirani su svi mogući parovi između 20 grla, a svako grlo je testirano samo jednom u toku jednog dana. U toku testa, grlo koje je uspelo da jede iz kofe sa hranom duže od 1 minuta označeno je kao dominantno. Posle testiranja

svih mogućih parova, izračunat je indeks uspešnosti na osnovu broja testova u kojima je određeno grlo označeno kao dominantno, odnosno submisivno. Test je izveden 2 puta, u uzrastu jagnjadi od 4 i 7 meseci. Na osnovu testa odabrano je 12 grla (6 najdominantnijih i 6 najsubmisivnijih) za dalje testiranje.

Telesna masa i obim testisa ovnova mereni su u uzrastu od 4, 7, 12 i 18 meseci, a telesne mere su izmerene u uzrastu od 12 i 18 meseci. Merenjem su obuhvaćene sledeće telesne mere: visina grebena, visina leđa, visina krsta, dužina trupa, širina grudi, dubina grudi, obim grudi, obim buta i obim cevanice.

U tabeli 7 prikazane su prosečne vrednosti telesne mase i obima testisa ovnova u zavisnosti od socijalnog ranga.

**Tabela 7. Prosečne vrednosti ( $\pm$  se) telesne mase i obima testisa u zavisnosti od socijalnog ranga**

Rang	Telesna masa (kg)				Obim testisa (cm)			
	$\bar{x} \pm se$				$\bar{x} \pm se$			
	4 <sup>nz</sup> meseca	7 <sup>**</sup> meseci	12 <sup>**</sup> meseci	18 <sup>*</sup> meseci	4 <sup>nz</sup> meseca	7 <sup>**</sup> meseci	12 <sup>**</sup> meseci	18 <sup>nz</sup> meseci
Dominantni	36,83 $\pm 1,85$	64,66 $\pm 2,37$	87,83 $\pm 2,77$	88,91 $\pm 3,23$	23,08 $\pm 1,49$	34,08 $\pm 1,17$	36,16 $\pm 1,03$	35,66 $\pm 1,20$
Submisivni	33,75 $\pm 2,17$	59,08 $\pm 2,4$	81,08 $\pm 3,00$	82,58 $\pm 2,8$	22,08 $\pm 0,85$	31,91 $\pm 0,58$	33,75 $\pm 0,93$	34,25 $\pm 0,77$

\* $P < 0,05$

\*\* $P < 0,01$

<sup>nz</sup> - nema statističke značajnosti

Telesna masa dominantnih grla bila je veća od telesne mase submisivnih grla tokom čitavog perioda ispitivanja. Najmanja razlika u telesnoj masi utvrđena je na početku ispitivanja, pri uzrastu od 4 meseca, kada je iznosila 2,33 kg u korist dominantnih grla ( $P > 0,05$ ). U naredna tri kontrolna perioda razlika je bila znatno veća i iznosila je 5,58, 6,75 i 6,33 kg u korist dominantnih grla, što je bilo statistički značajno ( $P < 0,05$ ;  $P < 0,01$ ). Obim testisa je takođe bio veći kod dominantnih grla. Značajan uticaj socijalnog ranga na obim testisa utvrđen je u uzrastu od 7 i 12 meseci ( $P < 0,01$ ). U prvom (4 meseca) i poslednjem (18 meseci) kontrolnom periodu, iako prisutna, utvrđena razlika u obimu testisa nije bila i statistički značajna ( $P > 0,05$ ).

U tabeli 8 prikazane su linearne telesne mere ovnova u zavisnosti od uticaja socijalnog ranga.

Kao što se vidi iz podataka prikazanih u tabeli, socijalni rang nije imao značajan uticaj na linearne telesne mere ovnova, izuzev na meru obima grudi ( $P < 0,05$ ) u oba kontrolna perioda. Značajan uticaj socijalnog ranga na obim grudi koji je utvrđen u ovom istraživanju može se povezati sa utvrđenom značajnom vezom između socijalnog ranga i telesne mase. Iz dobijenih rezultata može se zaključiti da su dominantniji ovnovi imali veću telesnu masu, kao i veći obim

testisa. Socijalni rang nije imao značajan uticaj na mere telesne razvijenosti ovnova, izuzev mere obima grudi, koja je blisko vezana sa masom tela.

**Tabela 8. Prosečne vrednosti ( $\pm$  se) linearnih telesnih mera ovnova u zavisnosti od uticaja socijalnog ranga**

Telesne mere (cm)	Uzrast (meseći)	Dominantni	Submisivni
Visina grebena	12 <sup>nz</sup>	74,66 $\pm$ 1,11	73,83 $\pm$ 1,40
	18 <sup>nz</sup>	79,08 $\pm$ 0,77	77,00 $\pm$ 1,50
Visina leđa	12 <sup>nz</sup>	75,50 $\pm$ 1,08	75,00 $\pm$ 1,23
	18 <sup>nz</sup>	78,58 $\pm$ 0,73	77,00 $\pm$ 1,36
Visina krsta	12 <sup>nz</sup>	74,75 $\pm$ 1,43	74,00 $\pm$ 1,29
	18 <sup>nz</sup>	78,16 $\pm$ 0,54	76,33 $\pm$ 1,11
Dužina trupa	12 <sup>nz</sup>	84,58 $\pm$ 1,06	81,16 $\pm$ 1,41
	18 <sup>nz</sup>	86,41 $\pm$ 0,45	84,33 $\pm$ 1,27
Širina grudi	12 <sup>nz</sup>	25,25 $\pm$ 1,20	23,91 $\pm$ 0,52
	18 <sup>nz</sup>	26,58 $\pm$ 1,70	24,41 $\pm$ 0,47
Dubina grudi	12 <sup>nz</sup>	32,41 $\pm$ 0,72	32,08 $\pm$ 0,74
	18 <sup>nz</sup>	33,25 $\pm$ 0,62	33,58 $\pm$ 0,59
Obim grudi	12 <sup>*</sup>	104,75 $\pm$ 1,76	99,33 $\pm$ 1,66
	18 <sup>*</sup>	108,16 $\pm$ 2,24	103,08 $\pm$ 0,84
Obim buta	12 <sup>nz</sup>	54,00 $\pm$ 2,03	54,83 $\pm$ 1,37
	18 <sup>nz</sup>	57,91 $\pm$ 1,09	58,03 $\pm$ 1,83
Obim cevanice	12 <sup>nz</sup>	7,58 $\pm$ 0,20	7,25 $\pm$ 0,28
	18 <sup>nz</sup>	8,08 $\pm$ 0,20	7,91 $\pm$ 0,15

\* $P < 0,05$

<sup>nz</sup> - nema statističke značajnosti

## Analiza prinosa i kvaliteta mesa jagnjadi iz konvencionalnog načina gajenja

Efekat primene konvencionalnog načina gajenja i ishrane je analiziran sa aspekta prinosa i kvaliteta mesa nakon klanja 6 jagnjadi oba pola (3 muška i 3 ženska).

**Tabela 9. Prosečne vrednosti masa i randmana trupova**

Ispitivane osobine	X $\pm$ Sd
Telesna masa pred klanje, kg	32,63 $\pm$ 6,90
Masa toplog trupa sa glavom i iznutricama, %	19,10 $\pm$ 4,23
Randman toplog trupa sa glavom i iznutricama, %	58,0 $\pm$ 2,02
Masa hladnog trupa sa glavom i iznutricama, %	18,11 $\pm$ 3,97
Randman hladnog trupa sa glavom i iznutricama, %	56,70 $\pm$ 2,13
Masa hladnog trupa bez glave i iznutrica, kg	14,76 $\pm$ 3,39
Randman hladnog trupa bez glave i iznutrica, %	46,13 $\pm$ 1,89

**Tabela 10. Hemijska i tehnološka svojstva jagnječeg mesa, %**

Osobine	X ± Sd
Površina MLD, cm <sup>2</sup>	11,49±2,12
Voda	75,11±1,14
Proteini	21,46±1,26
Mast	2,28±0,49
Mineralne materije	1,09±0,03
Kalo kuvanja	18,78±1,42
Kalo pečenja	30,01±2,88

**Tabela 11. Senzorna svojstva jagnječeg mesa, poeni**

Osobine	X ± Sd
Mekoća	3,92±0,42
Sočnost	4,20±0,25
Ukus	4,00±0,31
Aroma	4,68±4,34

Tabela 9 pokazuje da je randman toplog trupa sa glavom i iznutricama 58,0±2,02%, dok je randman hladnog trupa bio 56,70±2,13%. Sadržaj vode, masti i proteina (tab. 9) je u granicama standarda rase, dok je kalo kuvanja daleko manji od kala pečenja. Senzorna svojstva su u proseku na nivou vrlo dobre ocene. Može se konstatovati da se u daljem radu na projektu, promenom sistema ishrane, mogu dobiti bolji rezultati kako u prinosu, tako i u kvalitetu jagnječeg mesa.

## **Efekti posebnog režima ishrane na reproduktivne i proizvodne performanse**

Istraživanja su sprovedena kako bi se utvrdilo da li dodavanje bioaktivne supstance "Bioril" u različitim procentima u koncentratu (0,3% i 0,6%), ima uticaj na prirast i konverziju hrane u jagnjadi. Za eksperiment su korišćena jagnjad od ovaca rase Mis, koja su na početku eksperimenta bila 50 dana starosti. Eksperiment je trajao 42 dana, tako da je završen kada su jagnjad imala 92 dana starosti. U eksperiment je uključeno 60 jagnjadi (30 muškog i 30 ženskog pola). Jagnjad su podeljena u tri grupe-20 jagnjadi po grupi (kontrolna grupa - I i II i III eksperimentalne grupe).

Ogled je takođe sproveden i kod ovaca Mis rase na početku četvrtog meseca bremenitosti, kako bi se uvideli efekti dodavanja biorila na reproduktivna svojstva, tačnije na plodnost ovaca i masu, odnosno vitalnost jagnjadi tokom

neonatalnog razvoja. Formirane su dve grupe od po 20 ovaca u svakoj ovce (kontrolna grupa - I i II eksperimentalna grupa). Sve ovce su bile u istoj fazi bremenitosti i imale isti tretman, osim što su ovce ogleadne grupe imale na raspolaganju "Bioril" sa 0,6% u koncentratu.

Rezultati dodavanja bioaktivne supstance kod jagnjadi u tovu su prikazani u tabelama.

**Tabela 12. Osobine porasta jagnjadi u tovu**

Kriterijum	Grupa		
	I	II	III
Početa masa tela, kg	18,39	18,40	18,38
Uzrast na početku, d	50	50	50
Završna masa tela, kg	31,75	33,37	33,62
Ukupan prirast,kg	13,36	14,97	15,24
Prosečan dnevni prirast, g	318	356	362

Rezultati pokazuju da su ostvareni najveći dnevni prirasti kod jagnjadi II eksperimentalne grupe. Razlika između telesne mase grupe I i II je 1,62 kg i bila je statistički značajna ( $P < 0,01$ ). Razlika između telesne mase I i III grupe je bila 1,87 kg i takođe je bila statistički značajna ( $P < 0,01$ ). Razlika između telesne mase II i III grupe je bila 0,25 kg i nije bila statistički značajna ( $P > 0,05$ ).

**Tabela 13. Konverzija hrane i hranljivih materija po kg prirasta jagnjadi u tovu, g/kg**

Hranivo	Grupa		
	I	II	III
Mleko	740	670	730
Koncentrat	1830	1820	1825
Seno lucerke	1350	1330	1320
SM	2770	2751	2748
SP	472	469	468
NEM,MJ/kg	20,61	20,47	20,78

Ustanovili smo da su jagnjad svih grupa konzumirala po kg prirasta više koncentrata nego sena. Međutim, od posebnog interesovanja je bila konverzija hrane i hranljivih materija.

Razlika u konverziji hrane između grupa nije značajna ( $P > 0,05$ ), ali jagnjad grupe III i II su trošila po jedinici prirasta oko 5g/kg i 10g/kg manje koncentrata nego jagnjad grupe I. Više sena trošila su jagnjad iz I grupe. Razlika u potrošnji sena između grupa I i II je 20g/kg. Najviše energije po kg prirasta trošila su jagnjad iz III grupe, dok jagnjad iz II grupe troše najmanje energije.

**Tabela 14. Efekti uvođenja posebnog režima ishrane kod bremenitih ovaca na njihovu plodnost i neonatalni razvoj jagnjadi**

Tretmani	Plodnost ovaca, %	Telesna masa jagnjadi pri rođenju, kg	Telesna masa jagnjadi sa 30 dana, kg	Telesna masa jagnjadi pri sa 60 dana, kg	Telesna masa jagnjadi pri sa 90 dana, kg
Ogledna	154	4,59	12,23	22,11	33,58
Kontrolna	152	4,48	11,76	21,05	33,36

Iz prikazane tabele se vidi da je ogledna grupa pokazala bolje rezultate kod svih posmatranih osobina tokom eksperimentalnog perioda. Plodnost ovaca koje su dobijale bioril je bila veća za 2%, što nije značajno. Praćenjem osobina porasta njihove jagnjadi, vidi se da je masa tela podmlatka ogledne grupe bila veća u poređenju sa kontrolnom za: 0,11 kg pri rođenju; 0,47 kg sa 30 dana; 1,06 kg sa 60 dana i 0,32 kg pri uzrastu od 90 dana. Razlike sa 30 i 60 dana su bile i statistički signifikantne ( $P < 0,05$ ). Na bazi ovoga, moglo bi se konstatovati da postoji određen pozitivan učinak bioaktivne supstance "Bioril" na neonatalni razvoj jagnjadi.

## **Uvođenje posebnog režima ishrane tj. bioaktivnih dodataka - organskog selena**

Cilj ovog istraživanja je upoređivanje efekata neorganske i organske forme selena na proizvodne performanse i retenciju selena u tkivima tovne jagnjadi.

Ogled je organizovan kod jagnjadi Mis populacije, pri prosečnom uzrastu od 28 dana. Formirane su dve grupe jagnjadi (ogledna i kontrolna) koje su bile potpuno ujednačene po svim relevantnim parametrima (telesna masa, uzrast, pol, tip rođenja).

Sva grla su hranjena potpuno identičnim obrocima koji su se sastojali od sena lucerke i potpune smeše koncentrata sa 18% ukupnih proteina. Sastav smeše koncentrata bio je sledeći(%): celo zrno kukuruza - 58,4; celo zrno soje - 23,6;

pšenične mekinje - 10%; pivski kvasac - 5; mineralne materije - 2; premiks - 1. Smeša je sadržala: 88,83% suve materije; 18,73% ukupnih proteina i 1.208 OHJ/kg. Sa postignutom telesnom masom od 15 kg pa do kraja ogleda jagnjad su nastavila da se hrane koncentratom sa 16% ukupnih proteina i senom lucerke. Ova smeša je sadržala 87,77% suve materije, 16,47% ukupnih proteina i 1.198 OHJ/kg. Obroci su se jedino razlikovali u tome što je ogledna grupa dobijala organski selen koji je bio proizvod američke firme Alltech i sadržao je 2000 mg selena/kg preparata, dok je kontrolna grupa dobijala neorganski selen u obliku natrijumselenita ( $\text{Na}_2\text{SeO}_3$ ). Svako grlo je konzumiralo identičnu količinu selena od 0.3 od mg/kg suve materije u organskom odnosno neorganskom obliku koji su dodavani u mineralnovitaminsku predsmesu.

Rezultati uvođenja posebnog režima ishrane, tj. bioaktivnih dodataka - organskog selena i omega-3 masnih kiselina prikazani su u tabeliama 15 i 16.

**Tabela 15. Telesna masa i prirast jagnjadi**

Tretmani	Telesna masa, kg			Dnevni prirast, g		
	Na početku	60-tog dana	100-tog dana	28-60	60-100	28-100
Ogledna (a)	11,49	19,65	32,88	255	330	297
Kontrolna (b)	11,30	19,60	31,06	259	286	274

a,b - $P < 0,05$

Kao što se iz tabele može zapaziti, na početku i ogleda nije postojala bitna razlika između mase tela jagnjadi ogledne i kontrolne grupe (0,19 kg). Jagnjad ogledne grupe su i pri uzrastu od 60 dana imala nešto veću masu tela, ali samo za 0,05 kg. Na kraju tova, sa 100 dana masa tela jagnjadi ogledne grupe je bila veća za 1,82 kg, što je i statistički signifikantno ( $P < 0,05$ ). Prirast jagnjadi je bio veći kod ogledne grupe za 44 g u drugom periodu tova, i za 23 g u trećem period tova. U početnom tovnom period od 28-60 dana razlika u dnevnom prirastu između jagnjadi ogledne i kontrolne grupe je bila mala i iznosila je samo 4 g u korist kontrolne grupe.

Ako pogledamo tabelu 16 videćemo da je konzumiranje hranljivih materija bilo veće kod ogledne grupe jagnjadi tokom prvog perioda tova. Situacija se menja tokom drugog tovnog perioda, gde ogledna jagnjad konzumiraju manje suve materije, ukupnih proteina i HJ.

Za praktično ovčarstvo je veoma važan utrošak hranljivih materija za kg prirasta. Iz tabele 3 vidimo da su u prvom period tova veći utrošak hrane imala jagnjad ogledne grupe i to za 0,3 kg suve materije, 52 g ukupnih proteina. Tokom drugog tovnog perioda, situacija je promenjena, tako da je veći utrošak hrane

registrovan kod jagnjadi kontrolne grupe i to: 0,465 kg suve materije, 78 g svarljivih proteina. Sličan trend ali u nešto blažoj formi je zabeležen i u trećoj fazi tova, kada su jagnjad ogledne grupe za kg prirasta konzumirala manje suve materije za 0,136 kg i ukupnog proteina za 24 g.

**Tabela 16. Prosečno dnevno konzumiranje hranljivih materija obroka i utrošak hranljivih materija za kg prirasta**

Pokazatelj	Prosečno dnevno konzumiranje hranljivih materija obroka		Utrošak hranljivih materija za kg prirasta	
	Ogledna	Kontrolna	Ogledna	Kontrolna
	28-60			
Suva materija, kg	0,580	0,517	2,295	1,995
Ukupan protein, g	119	109	472	420
OHJ, kg/kg	0,637	0,569	2,522	2,193
	60-100			
Suva materija, kg	0,790	0,814	2,390	2,855
Ukupan protein, g	146	148	441	519
OHJ, kg/kg	1,014	1,024	3,070	3,593
	28-100			
Suva materija, kg	0,695	0,680	2,345	2,481
Ukupan protein, g	134	130	452	476
OHJ, kg/kg	0,844	0,818	2,847	2,987

**Table 17. Sadržaj selena u mišićima i organima jagnjadi**

Tkivo	Eksperimentalna grupa (organski Se)	Kontrolna grupa (neorganski Se)
M.longissimus dorsi, mg / kg	195,06 <sup>a</sup>	130,32 <sup>b</sup>
Bubrezi, µg/kg	1350,24 <sup>A</sup>	1131,62 <sup>B</sup>
Jetra, mg / kg	710,22 <sup>A</sup>	591,13 <sup>B</sup>
Slezina, mg / kg	390,43 <sup>A</sup>	301,25 <sup>B</sup>

<sup>a,b</sup> P<0,05 <sup>A,B</sup> P<0,01



**Tabela 18. Senzorna svojstva jagnječeg mesa, poeni**

Osobine	Konvencionalni način gajenja (bez dodatka selena)	Eksperimentalna grupa (organski Se)	Kontrolna grupa (neorganski Se)
	X ± Sd	X ± Sd	X ± Sd
Mekoća	3,92±0,42	4,12±0,44	4,03±0,44
Sočnost	4,20±0,25	4,25±0,30	4,21±0,30
Ukus	4,00±0,31	4,20±0,33	4,18±0,33
Aroma	4,68±4,34	4,74±4,31	4,69±4,31

Rezultati istraživanja su pokazali da je ishrana jagnjadi ogledne grupe, obrokom na bazi suplementa organskog selena, rezultirala znatno većim koncentracijama Se u MLD, bubrežima, jetri i slezini, u poređenju sa grlima kontrolne grupe, koja su konzumirala neorgansku formu selena. Ustanovljene razlike između sadržaja Se u MLD jagnjadi ogledne i kontrolne grupe su na nivou značajnosti  $P < 0,05$ , dok su razlike u sadržaju Se u bubrežima, jetri i slezini, na navedenim tretmanima, bile statistički veoma značajne ( $P < 0,01$ ). Dakle, tovnja janjad su bolje iskoristila organski izvor selena, što se dovodi u vezu sa boljom apsorpcijom ovog elementa. Senzorna svojstva pokazuju povoljniji učinak dodatka selena, a posebno organskog.

## Unapređenje sistema iskorišćavanja pašnjaka

Travnjaci su značajan prirodni resurs koji ima važnu ulogu u ekonomiji i ekologiji, a pre svega u ishrani ovaca. Pravilno negovani i iskorištavani, travnjaci obezbeđuju jeftinu i kvalitetnu hranu za ishranu ovaca koju one uspešno transformišu u mleko i meso. Međutim, ekstenzivno gazdovanje je uslovalo degradaciju pašnjačkih površina.

Unapređenje proizvodnje hrane na pašnjacima je moguće postići melioracijom prirodnih travnjaka (u prvom redu đubrenjem) i zasnivanjem sejanih travnjaka. Prilikom planiranja travno-leguminoznih površina veoma je bitan izbor vrsta za sastavljanje smeša koji bi trebao da se prvenstveno bazira na prilagođenosti vrste uslovima gajenja, nameni travnjaka, postojanosti, visini prinosa i njegovoj sezonskoj distribuciji kao i nutritivnoj vrednosti.

Cilj istraživanja je bio da se ustanovi prinos i kvalitet dobijene stočne hrane sa travnjaka u zavisnosti od sastava smeše i đubrenja azotnim đubrivima. Ispitivanjem su obuhvaćene dve smeše trava i leguminoza: Smeša A (lucerka (K-28), 50% i ježevica (cv. K-40), 50%) i Smeša B (lucerka (K-28), 33,3%, ježevica

(cv. K-40), 33,3% i visoki vijuk (cv.K-20), 33,3%), kao i čist usev lucerke (M). Đubrenje travnjaka je obavljeno split metodom, početkom vegetacije i nakon prvog otkosa količinama od 0, 70 i 140 kgN ha<sup>-1</sup>.

Rezultati istraživanja su prikazani u sledećim tabelama:

**Tabela 19. Ukupan prinos suve materije lucerke i njenih smeša sa ježevicom i visokim vijukom, u zavisnosti od đubrenja azotom u trogodišnjem periodu ispitivanja**

Tretmani	SM t ha <sup>-1</sup>		
	I	II	III
Smeša			
Lucerka	10,34 <sup>a</sup>	9,97 <sup>a</sup>	10,36 <sup>a</sup>
lucerka+ježevica	10,74 <sup>a</sup>	9,13 <sup>b</sup>	8,88 <sup>b</sup>
lucerka+ježevica+visoki vijuk	9,70 <sup>b</sup>	8,87 <sup>b</sup>	8,87 <sup>b</sup>
nivo značajnosti smeša	**	**	**
Đubrenje N kgN ha <sup>-1</sup>			
0	9,92 <sup>b</sup>	9,09 <sup>b</sup>	8,88 <sup>b</sup>
70	10,67 <sup>a</sup>	9,40 <sup>ab</sup>	9,76 <sup>a</sup>
140	10,21 <sup>ab</sup>	9,48 <sup>a</sup>	9,49 <sup>ab</sup>
nivo značajnosti đubrenje	*	*	*

U I godini dvokomponentna smeša A imala je najveći prinos od 10,74 t ha<sup>-1</sup> koji se nije statistički značajno razlikovao od prinosa čistog useva lucerke, dok je smeša B postigla značajno manji prinos od 9,70 t ha<sup>-1</sup> u odnosu na monokulturu i dvojnu smešu A.

Đubrenje je značajno povećalo prinose, ali razlike između količina 70 i 140 kgN ha<sup>-1</sup> nisu značajne tako da povećana ulaganja u đubrenje većim količinama azota nisu ekonomski opravdana.

U tabeli 20 je prikazan prinos proteina i sadržaj metaboličke energije lucerke kao i njenih smeša.

**Tabela 20. Kvalitet, prinos proteina i sadržaj metaboličke energije lucerke i njenih smeša u periodu ispitivanja**

Tretmani	SP	SC	Pepeo	Prinos	ME
	gkg <sup>-1</sup>			t ha <sup>-1</sup>	Mcal
<b>I</b>					
Lucerka	168,6	309,9	84,5	1,7 <sup>a</sup>	9,80
Lucerka+ježevica	163,2	310,3	83,6	1,6 <sup>a</sup>	9,78
Lucerka+ježevica+visoki vijuk	157,8	322,8	83,4	1,4 <sup>b</sup>	9,58
nivo značajnosti	ns	ns	ns	**	ns
<b>II</b>					
Lucerka	185,1 <sup>a</sup>	270,8	96,2	1,9 <sup>a</sup>	10,30
Lucerka+ježevica	170,9 <sup>ab</sup>	285,4	89,8	1,5 <sup>b</sup>	10,09
Lucerka+ježevica+visoki vijuk	158,3 <sup>b</sup>	279,7	93,2	1,4 <sup>c</sup>	10,08
nivo značajnosti	**	ns	ns	**	ns
<b>III</b>					
Lucerka	181,6	290,8	86,9	1,9 <sup>a</sup>	10,10
Lucerka+ježevica	174,4	300,9	86,7	1,5 <sup>b</sup>	9,93
Lucerka+ježevica+visoki vijuk	180,3	297,4	80,9	1,6 <sup>b</sup>	10,06
nivo značajnosti	ns	ns	ns	**	ns

Čist usev lucerke je imao veći sadržaj proteina u odnosu na lucerkine smeše. Smeša lucerke i ježevice je ostvarila značajno veći prinos proteina u odnosu na smešu lucerke, ježevice i visokog vijuka. Sadržaj sirove celuloze, pepela i metaboličke energije nisu pokazali statistički značajne varijacije između monokulture i smeša.

U tabeli 21 je prikazaan prinos proteina i sadržaj metaboličke energije lucerke i njenih smeša u zavisnosti od đubrenja azotom.

**Tabela 21. Kvalitet, prinos proteina i sadržaj metaboličke energije lucerke i njenih smeša u zavisnosti od đubrenja azotom u sve tri godine ispitivanja**

Tretmani	SP	CS	Pepeo	Prinos	ME
	gkg <sup>-1</sup>			t ha <sup>-1</sup>	Mcal
<b>I</b>					
0	157,1	318,9	84,5	1,48 <sup>b</sup>	9,62
70	163,8	311,4	82,0	1,65 <sup>a</sup>	9,78
140	168,7	312,7	85,0	1,62 <sup>a</sup>	9,75
nivo značajnosti	ns	ns	ns	*	ns
<b>II</b>					
0	165,3	277,2	91,0	1,49 <sup>b</sup>	10,17
70	172,2	279,6	95,1	1,59 <sup>a</sup>	10,13
140	176,8	279,1	93,0	1,66 <sup>a</sup>	10,18
nivo značajnosti	ns	ns	ns	*	ns
<b>III</b>					
0	173,8	296,1	84,2	1,52 <sup>b</sup>	10,02
70	178,8	299,7	85,2	1,73 <sup>a</sup>	9,98
140	183,7	293,3	84,9	1,77 <sup>a</sup>	10,10
nivo značajnosti	ns	ns	ns	*	ns

Đubrenje azotom nije imalo statistički značajnog uticaja na sadržaj sirovih proteina, iako je primećeno blago povećanje dodatkom N. Takođe, uticaj đubrenja na sadržaj sirove celuloze, pepela i metaboličke energije je izostao.

Analizom dobijenih rezultata istraživanja nameće se generalni zaključak: Lucerka je ostvarila značajno veće prinose u odnosu na njene smeše, dok je smeša lucerke i ježevice imala veće prinose od smeše sa visokim vijukom. Prinosi su se povećavali dodatkom N mineralnih đubriva ali razlike u prinosima između srednje (70) i najveće doze azota (140 kgN ha<sup>-1</sup>) nisu statistički značajne, a samim tim ni ekonomski opravdane.

## Primena novog tehnološkog postupka

Novi tehnološki postupak za proizvodnju biološki vrednijeg jagnječeg mesa je već zaživeo na farmi Instituta za stočarstvo u Beogradu. Rezultati, koji su prezentovani javnosti na različite načine: naučni skupovi i publikacije, sastanci sa privrednicima i farmerima, su zainteresovali privredne subjekte i nalaze širu primenu na gazdinstvima u Srbiji.

## NOVI INTEGRISANI TEHNOLOŠKI POSTUPAK ZA PROIZVODNJU BIOLOŠKI VREDNIJEG JAGNJEĆEG MESA

### Rezime

Globalno posmatrano, sve veća pažnja se poklanja biološki vrednoj i bezbednoj hrani. Jagnjeće meso postaje sve traženije, a po predviđanju FAO ova vrsta mesa će biti sve traženija. Akcenat u nauci se stavlja na razvoju novih tehnologija i tehničkih rešenja, da se u uslovima ekološke zagađenosti, ostvari zdrava produkcija ovog delikatesa. Nema jedinstvene šeme kako to postići, pa je u zavisnosti od geografskih, klimatskih i kulturoloških uslova, svaka zemlja prinuđena da se sama brine o zdravoj i biološki vrednoj proizvodnji jagnjećeg mesa.

U našoj zemlji je prisutan trend odumiranja ili čak gašenja pojedinih sela, pogotovu u brdskoplaninskom području što ima za posledicu smanjenje broja ovaca. Ovčarska proizvodnja je na niskom nivou produktivnosti, zbog niskog nivoa primenjene tehnologije gajenja. Većina odgajivača drži 10-20 ovaca, uprkos daleko većim prirodnim resursima.

Planine kao tradicionalni centri gajenja ovaca su opustele, a mali preživari se sele u niža područja i gaje na skup i ne ekološki način. Međutim, kvalitet jagnjećeg mesa dobijenog gajenjem ovaca u uslovima intenzivnije poljoprivrede daleko je ispod planinske jagnjetine, između ostalog i zbog suficita pojedinih elemenata kao što je selen

Obzirom na postojanje značajnih potencijala za proizvodnju biološki vrednije i zdravstveno bezbednije hrane (jagnjećeg mesa) u našoj zemlji, i činjenicu pojave sve većeg broja konzumenata iste, ovim tehnološkim postupkom se nude nova rešenja u odgajivanju ovaca, u cilju proizvodnje jagnjećeg mesa sa poboljšanim osobinama ili tzv. funkcionalne hrane. Osnovni cilj je dobijanje finalnog proizvoda tj. mesa obogaćenog sa materijama koje su esencijalne za organizam čoveka a to su organski vezani selen i omega-3 masne kiseline. Krajnji očekivani ključni rezultat je proizvodnja biološki vrednijeg jagnjećeg mesa.

Rezultati istraživanja su pokazali da je ishrana jagnjadi ogledne grupe obrocima na bazi suplementa organskog selena, rezultirala znatno većim koncentracijama Se u MLD, bubrezima, jetri i slezini, u poređenju sa grlima kontrolne grupe, koja su konzumirala neorgansku formu selena. Ustanovljene razlike između sadržaja Se u MLD jagnjadi ogledne i kontrolne grupe su na nivou značajnosti  $P < 0.05$ , dok su razlike u sadržaju Se u bubrezima, jetri i slezini, na navedenim tretmanima, bile statistički veoma značajne ( $P < 0,01$ ). Dakle, tovnja janjad su bolje iskoristila organski izvor selena, što se dovodi u vezu sa boljom apsorpcijom ovog elementa. Senzorna svojstva pokazuju povoljniji učinak dodatka selena, a posebno organskog.

Implementacija svih elemenata navedenih u ovom tehničkom rešenju-kao segmenata tehnološkog procesa proizvodnje na jednoj farmi ovaca, doprinosi povećanju fizičkog obima proizvodnje, a što je posebno značajno omogućava dobijanje biološki vrednije i zdravstveno bezbednije hrane (jagnječeg mesa) i u područjima koja prirodno nisu predodređena za to, kakav je i beogradski region.

## Literatura

- ANTUNOVIĆ Z., NOVOSELEC J., KLAPEC T., ČAVAR S., MIOČAND B., ŠPERANDA M, (2009): Influence of different selenium sources on performance, blood and meat selenium content of fattening lambs. *Ital J Anim Sci.*, 8, 163-165.
- COMBS JR. G. F., S. B. COMBS S. B. (1986): *The Role of Selenium in Nutrition*. Academic Press. Inc., New York, NY.
- EHLIG, C. F., HOGUE D. E., ALLAWAY W. H., HAMM. D. J. (1967): Fate of selenium from selenite or selenomethionine with or without vitamin E in lambs. *J. Nutr.* 92,121-126.
- FORDYCE, F. (2005): Selenium deficiency and toxicity in the environment. In: O. Selinus, B. Alloway, J. A. Centeno, R. B. Finkelman, R. Fuge, U. Lindh and P. Smedley (eds.), *Essentials of Medical Geology, Impacts of the Natural Environment on Public Health*. Elsevier Academic Press, Boston, San Diego, London, pp.373-415.
- HARTIKAINEN, H. (2005): Biogeochemistry of selenium and its impact on food chain quality and human health. *J. Trace Elem. Med. Bio.* 18, 309-318.
- JOKSIMOVIĆ M., TODOROVIĆ V. D., SRETENOVIĆ LJ. (2012): The Effect of Diet Selenium Supplement on Meat Quality. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 28 (3), 553-561.
- JUNIPER D.T., PHIPPS R.H., RAMOS-MORALES E., BERTIN G. (2009): Effects of dietary supplementation with selenium enriched yeast or sodium selenite on selenium tissue distribution and meat quality in lambs. *Animal Feed Science and Technology* 149, 228-239.
- KARIMI-POOR M., SAYED-NORODEN T.E, FARSHAD Z., AKBAR P., YADOLLAH B. (2011): Investigation of Selenium concentration of sheep's diet, blood and milk in different regions from a central state of Iran. *Annals of Biological Research*, 2 (3), 51-61.
- KHANAL D.R., KNIGHT DACVIM A. P., (2010): Selenium: It's Role In Livestock Health And Productivity *The Journal of Agriculture and Environment* Vol: 11 pp 101-105.
- KIM, Y. Y., MAHAN D. C. (2001): Comparative effects of high dietary levels of organic and
- KUMAR N, GARG A.K., DASS R.S., CHATURVEDI V.K., MUDGAL V., VARSHNEY V.P. (2009): Selenium supplementation influences growth

performance, antioxidant status and immune response in lambs. *Anim Feed Sci Tech* 153, 77-87.

LAWLER, T. L., TAYLOR J. B., FINLEY J. W., CATON J. S. (2004): Effect of supranutritional and organically bound selenium on performance, carcass characteristics, and selenium distribution in finishing beef steers. *J. Anim. Sci.* 82, 1488-1493.

LEE S. H., PARK B. Y., KIM W.Y. (2004): Effects of spent composts of selenium-enriched mushrooms on carcass characteristics, plasma glutathione peroxidase activity, and selenium deposition in finishing Hanwoo steers. *J. Anim. Sci. Technol.*, 46, 799-810.

LEE, S. H., PARK B. Y., LEE S. S., CHOI N. J., LEE J. H., YEO J. M., HA J. K., W. J. MAENG W. J., KIM W. Y. (2006): Effects of spent composts of selenium-enriched mushroom and sodium selenite on plasma glutathione peroxidase activity and selenium deposition in finishing Hanwoo steers. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, 19, 984-991.

MESCHY, F. (2000): Recent progress in the assessment of mineral requirements of goats. *Livest. Prod. Sci.*, 64, 9-14.

PEHRSON B.(2005): Organic selenium for supplementation on farm animal diets: it's influence on the selenium status of the animals and on the dietary selenium intake of man. In *Re-defining mineral nutrition*. Edited by Taylor-Pickard JA, Tucker LA. Nottingham, Nottingham University Press; 2005:253-267.

PETROVIĆ P.M. (2000): Genetic and improvement of sheep. Scientific Book, Belgrade, 365 pp.

PETROVIĆ M.P., CARO-PETROVIĆ V. (2005): Sheperding and sheep production in the region of mountain stara planina-serbia. 3rd World Congress of Shepherds. Spain, 21-24. September. Book of Communications, 27-30.

PETROVIĆ P.M. (2007): Održivo ovčarstvo. Monografija. Institut za stočarstvo, Beograd. 256 p.

PETROVIĆ P.M. SRETENOVIĆ LJ., RUŽIĆ MUSLIĆ D., MEKIĆ C., MAKSIMOVIĆ N. (2009): The effect of the level of application of selection and breeding criteria factor of sustainable sheep production on productive traits of sheep in extensive rearing system. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 25, 1-2,111-119.

PETROVIĆ M.P., RUŽIĆ MUSLIĆ D., MAKSIMOVIĆ N., MEMIŠI N. (2009): Effect of environmental and paragenetic factors on birth mass variability of Mis sheep population. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 25. 3-4, 213-219.

PETROVIĆ M.P., RUŽIĆ MUSLIĆ D., MAKSIMOVIĆ N. (2009): Evaluation of genetic potential of sheep in different production system. 9<sup>th</sup> International Symposium "Modern Trends in Livestock Production", October 2009, Belgrade. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 25, 5-6, 421-429.

- QIN S.Y., GAO, J.Z., HUANG, K.H. (2007): Effects of different selenium sources on tissue selenium concentrations, blood GSH-Px activities and plasma interleukin levels in finishing lambs. *Bio. Trace element Res.*, 116 (1), 91-102.
- ROTRUCK, J. T., POPE A. L., GANTHER H. E., SWANSON A. B., HAFEMAN D. G., W. G. HOEKSTRA W. G.(1973): Selenium: Biochemical role as a component of glutathione peroxidase. *Science* 179:588.
- STEEN A., STROM T., BERNHOFT A. (2008): Organic selenium supplementation increased selenium concentrations in ewe and newborn lamb blood and in slaughter lamb meat compared to inorganic selenium supplementation. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 50:7.
- STEWART W. C., BOBE G., PIRELLI G. J., MOSHER W. D., HALL J. A. (2012): Organic and inorganic selenium: III. Ewe and progeny performance. *J ANIM SCI.*, vol. 90 no. 12, 4536-4543.
- SUNDE R.A. (2006): Selenium. In: Bowman B, Russell R, eds. *Present Knowledge in Nutrition*. 9th ed. Washington, DC: International Life Sciences Institute, 480-97.
- SUPCZYŃSKA M., KINAL S., HADRYŃ M., KRÓL B.(2009): Utilization of Selenium Compounds in Nutrition of Lambs. *J. Elementol.* 14(1): 157-164
- TERRY E.N., DIAMOND A.M. (2012): SELENIUM. IN: ERDMAN JW, MACDONALD IA, ZEISEL SH, eds. *Present Knowledge in Nutrition*. 10th ed. Washington, DC: Wiley-Blackwell, 568-587.
- ULLREY D.E. (1987): Biochemical and Physiological Indicators of Selenium Status in Animals. *J. Anim. Sci.*, 65, 1712-1726.
- VAN RYSSEN J.B.J., DEAGEN J.T., BEILSTEIN M.A., WHANGER P.D. (1989): Comparative Metabolism of organic and inorganic selenium by sheep. *Journal of Agricultural Food Chemistry*.37, 1358-1363.