

Dr Stevo Jančić,  
Poljoprivredni fakultet, Zagreb

## ISHRANA OVACA U DRUGOJ POLOVINI GRAVIDITETA — SASTAV OBROKA I NJEGOV UTJECAJ NA PRODUKTIVNOST

### I. UVOD I PROBLEM

U pogledu ishrane ovca je najskromnija domaća životinja. Najveći dio hranidbenih tvari ovca podmiruje iz voluminoznih krmiva (paša i sijeno). **Jennigs-ova** istraživanja, a prema **Ensmingeru** (5) U SAD ovce podmiruju oko 95% svojih potreba iz voluminoznih, a tek 5% iz koncentriranih krmiva. Taj odnos je kod tovnih goveda nešto povoljniji (83,1 : 16,9), a kod mliječnih još povoljniji (73,3 : 26,7%). Međutim, kod nepreživača taj je omjer skoro obrnut u korist koncentrata, jer iznosi 97,4 : 2,6% kod peradi, odnosno 94,2 : 5,8% kod svinja.

U potrazi za voluminoznim dijelom obroka ovca najveći dio vremena provede na pašnjaku, dok se perad i svinje nalaze pod potpunom brigom čovjeka. Stoga je razumljivo, da je obrok ovaca, ne samo jednostavniji nego i jeftiniji. Međutim, za optimalnu produkciju, ali ne uvijek i ekonomičnu, i ovcama se mora osigurati izvjestan dodatak i krepke hrane. Neznatan udio koncentrata u obroku (ne računajući toвне janjce) dolazi u obzir u najkritičnijim periodima — u doba posljednjeg mjeseca graviditeta i u prvoj polovici laktacije. U tim periodima organizam ovce je izvrgnut maksimalnom naporu radi normalnog razvoja i porasta fetusa, te optimalne proizvodnje mlijeka, ne računajući potrebnu energiju za optimalan porast vune. Za razliku od perioda laktacije, koji u našim uvjetima redovno pada u doba bujne vegetacije, period graviditeta je utoliko kritičniji što dolazi u zimsko doba kada su zalihe kvalitetne hrane vrlo oskudne.

Brojna su istraživanja potvrdila sve prednosti pravilne ishrane ovaca u tzv. »kritičnim periodima« od kojih spominjemo radove **Frasera** (6), **Underwooda i sur.** (17), **Wallace** (18), **Thomsona i sur.** (16), **Palsona i sur.** (12), **Guyera i sur.** (7), **Barnicoata i sur.** (1), **Smoliaka i sur.** (14), **Coopa** (4).

Tako su istraživanja (1 i 16) pokazala, da je daleko važniji obilan obrok u doba laktacije nego u doba graviditeta ako se radi o proizvodnji mlijeka, a da se maksimalna proizvodnja postiže kada su obroci obilni u oba perioda. Međutim, neki istraživači (**Underwood** i **Thomson**) smatraju, da je najracionalnija ona ishrana u drugom periodu bređosti koja je dovoljna da može spriječiti gubitke od »pregnancy toxemia« (ketosis).

**Guyer i sur.** (7) u SAD, te **Coop** (4) u Novom Zelandu, istraživali su faktor ishrane u doba graviditeta i njegov utjecaj na težinu i prirast ovaca, na težinu i prirast jagnjadi, mliječnost ovaca, te nastrig vune. U dvogodišnjim pokusima (**Guyer**) nije dobio istovjetne rezultate. Jedna grupa ovaca dobivala je obrok koncentrata u drugoj fazi bređosti (pored obroka sijena i paše), a kontrolna grupa dobivala je samo obrok paše i sijena. Dok su 1952. godine ustanovljene signifikantne razlike u proizvodnji u korist pokusne grupe, dotle je 1953. godine ustanovljena razlika bila beznačajna. Slična istraživanja izveo je i **Bradley** (3), koji nije ustanovio značajne razlike u korist pokusnih ovaca. Ni istraživanja **Coopa** (4) nisu pokazala značajnu prednost dodatka koncentrata ovcama u posljednjih 30 dana graviditeta.

U praksi se često događa da nije moguće bređim ovcama osigurati ni minimalne količine koncentrata (nema vlastite proizvodnje ili su na tržištu cijene previsoke), postavlja se pitanje: da li je moguća optimalna proizvodnja ovaca samo uz obilan obrok kvalitetnog livadnog sijena. Pokušat ćemo odgovoriti na ovo pitanje na temelju rezultata jednog manjeg oglada koji je proveden u cilju da se ustanovi kako će se različiti sastav obroka po strukturi, ali uz jednaku energetska vrijednost, u vrijeme druge polovice graviditeta odraziti na tjelesnu težinu ovaca, mliječnost ovaca, nastrig vune i težinu jagnjadi.



## II. MATERIJAL I METODIKA ISTRAŽIVANJA

Za istraživanje su poslužile ovce ličkog soja pramenke. Formirane su dvije grupe ovaca (pokusna i kontrolna) na temelju dobi i tjelesne težine. Na početku ogleda u svakoj je grupi bilo po 10 ovaca. Ovce kontrolne grupe bile su u prosjeku teške 47,25 kg, a ovce pokusne grupe 45,79 kg. Ali kako se sve ovce nisu ojašnjale, kod obrade rezultata uzeto je u obzir samo po 7 ovaca iz svake grupe, pa je radi toga došlo i do nešto većih razlika u početnoj težini. U vrijeme početka pokusa ovce su bile stare oko 5 godina.

Prvo vaganje ovaca izvršeno je 35. dana graviditeta, drugo 90. dana, treće neposredno pred jagnjenje (143. dana graviditeta), zatim neposredno poslije poroda, te 32. i 62. dana laktacionog perioda.

Ovce su bile pripuštene pod dva ovna merino de l'Est pasmine. Oplođnja je obavljena u vremenu od 3. X do 18 X 1960, a jagnjenje od 2. III do 14. III 1961. godine. Svaka grupa ovaca ojašnjala je po 9 janjaca (6 ženskog i 3 muškog spola), od čega po 2 para dvojaka i 5 samaca tako da su obje grupe bile potpuno izjednačene.

Kontrola tjelesne težine jagnjadi izvršena je kod poroda, zatim 22. marta, 3. aprila i 2. maja 1961. god. Na kraju pokusa janjci su bili u prosjeku stari 56 dana (I grupa), odnosno 54 dana (II grupa). Vaganje je izvršeno na vagi za janjce s tačnošću od 0,01 kg.

Kontrola mliječnosti izvedena je po metodi vaganja jagnjadi prije i poslije sisanja, a iz razlike u težini izračunata je količina proizvedenog mlijeka. Izvršene su samo dvije kontrole mužnje i to 28 i 56. dana laktacije.

Dobiveni rezultati obrađeni su varijaciono-statistički po metodi **Snedecora** (15).

## III. ISHRANA OVACA

Pokusna hranidba ovaca otpočela je 7. I 1961. (90 dana graviditeta), dakle u nastupu posljednje faze intrauterinog razvoja fetusa. Ovaj period je trajao u prosjeku 58 dana, a kroz to vrijeme ovce su hranjene na slijedeći način:

I grupa (pokusna) imala je prosječnu težinu 47,2 kg, pa je prema **Popovim** (13) tablicama dnevna norma iznosila 1,1 kg HJ i 75 g probavljivih bjelančevina. Za ispunjenje ove norme svaka je ovca u prosjeku dobila 1,5 kg livadnog sijena i 0,25 kg krmne smjese u ukupnoj hranidbenoj vrijednosti od 1,1 kg HJ i 82 g probavljivih bjelančevina. Sijeno je bilo s umjetnih livada, čiji su pretežni dio sačinjavale trave (*Phleum pratense*, *Dactylis glomerata*, *Agrostis vulgaris*, *Poa pratensis*), te leguminoze (*Trifolium repens* i *Lotus corniculatus*). Krmna smjesa se sastojala od 40% kukuruzne prekrupe, 30% pšeničnih posija, 15% zobi, 11% suncokretove sačme, 3% koštana i 1% soli. U 1 kg smjese bilo je prema **Popovim** tablicama 1,039 kg HJ i 109 g probavljivih bjelančevina.

II grupa ovaca bila je u prosjeku teška 45,79 kg, pa je prema **Popovim** tablicama dnevni obrok iznosio također 1,1 kg HJ i 75 g probavljivih bjelančevina. Za zadovoljenje ove norme ovce su dobivale 2 kg livadnog sijena po grlu dnevno. Na temelju vlastitih kemijskih analiza izračunato je da u 2 kg sijena ima 1,12 kg HJ i 73 g probavljivih bjelančevina. Osim toga ova grupa ovaca dobivala je 2 puta tječno mineralnu smjesu sastavljenu od 200 g soli i 600 g koštana. Livadno sijeno bilo je istog kvaliteta kao i kod I grupe.

U periodu laktacije obje grupe ovaca dobivale su jednaki obrok, koji se sastojao od livadnog sijena i paše, te 300 g koncentrata po grlu dnevno.

## IV. REZULTATI I DISKUSIJA

### a) Tjelesna težina ovaca

U periodu graviditeta ovca treba povećati tjelesnu težinu, a prije svega zbog porasta fetusa. Prema **Kammledeu** i sur. (11) oko 70% porasta fetusa odvija se za vrijeme posljednjih 6—8 tjedana intrauterinog života i prema njima ovca treba prirasti u toku graviditeta oko 15 do 30 funti (7—14 kg).

U tab. 1 prikazano je kretanje tjelesne težine ovaca po grupama i periodima kontrole.

Tab. 1. **Prosječna tjelesna težina ovaca u kg**  
**Average Body Weight of Ewes in kg**

Period Period	I grupa — Test group					II grupa — Control group				
	$\bar{x}$	$\pm$	$s_{\bar{x}}$	s	v	$\bar{x}$	$\pm$	$s_{\bar{x}}$	s	v
35 dan bređosti day of pregnancy	46,64	$\pm$ 0,64	1,70	3,65	43,29	$\pm$ 1,45	3,85	8,89		
90 dan bređosti day of pregnancy	50,57	$\pm$ 0,86	2,28	4,50	46,62	$\pm$ 1,62	4,29	9,20		
143 dan bređosti day of pregnancy	56,50	$\pm$ 1,13	2,99	5,28	51,93	$\pm$ 1,62	4,28	8,23		
Poslije poroda After Birth	50,07	$\pm$ 1,15	3,05	6,09	44,36	$\pm$ 1,37	3,64	8,20		
32 dan laktacije day of lactation	44,78	$\pm$ 0,76	2,02	4,51	38,28	$\pm$ 1,56	4,14	10,82		
62 dan laktacije day of lactation	42,50	$\pm$ 0,81	2,15	5,05	36,36	$\pm$ 1,45	3,83	10,52		

Ako se iz tab. 1. usporede početne težine ovaca s onima iz 143. dana bređosti, onda se vidi da je I grupa u prosjeku prirasla 9,86 kg, a II grupa 8,64 kg. Prema tome su naši rezultati u skladu sa navodima Kamm lade a i sur. (11) te Ensmingera (5), koji smatraju, da ukupni prirast u vrijeme graviditeta treba da iznosi 15—25 funti (6,80—11,33 kg). Istina Guyer i sur. (8) su ustanovili veće priraste u težini ovaca u periodu od 4 tjedna gravidnosti do neposredno pred jagnjenje. Kod tretiranih ovaca s koncentratima prirast je iznosio 30,5 funti (13,82 kg), a kod kontrolne grupe 22,4 funte (10,15 kg). Međutim, Blakeslee i sur. (2) kod Rambouillet ovaca, hranjenih samo s obrokom sijena, ustanovili su prirast od 18 funti (8,16 kg).

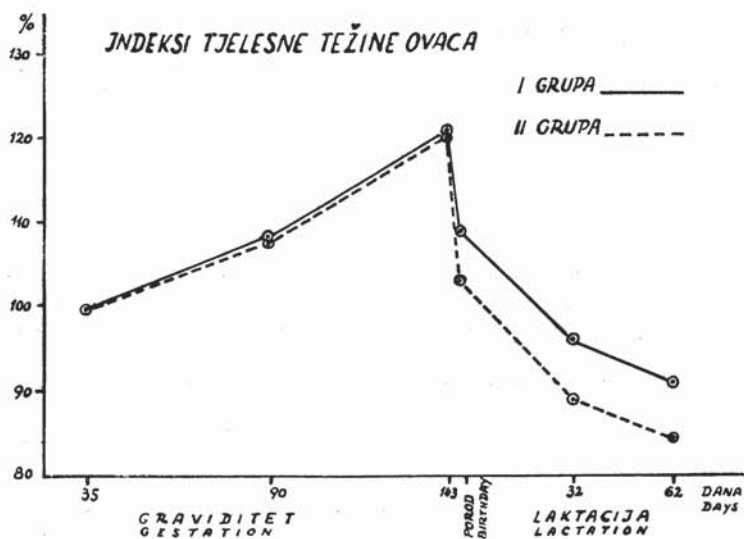
Dalje, iz tab. 1. uočljiva je razlika između težine neposredno prije jagnjenja i one poslije poroda. Kod pokusne grupe razlika iznosi 6,43 kg, a kod kontrolne grupe 7,57 kg. Kod kontrolne grupe pad težine bio je veći za skoro 1 kg u prosjeku po ovcu. Guyer i sur. (7) su konstatirali sličan pad tjelesne težine (kod pokusne grupe 7,12 kg, a kod kontrolne grupe 7,57 kg).

Tjelesne težine ovaca nastavile su dalje opadati u toku laktacije, tako da je 62. dana laktacije, u odnosu na težinu kod poroda, taj pad kod I grupe iznosio 7,57 kg, a kod II grupe 8 kg. Ako se težina kod poroda ovaca uzme kao indeks 100, onda je taj indeks iznosio kod I grupe 85, a kod II grupe 82. Prema tome, naši su rezultati u skladu s istraživanjima Haringa (9 i 10), koji je ustanovio opadanje tjelesne težine (do 87 dana laktacije) za 7—7,9 kg ili 12,3—14,7%.

Radi ilustracije i što realnije ocjene kretanja tjelesnih težina ovaca, u graf. 1. prikazano je kretanje relativnih težina koje su izračunate na temelju početne težine (indeks 100).

Kako je iz graf. 1. vidljivo, do 143. dana bređosti gotovo nije ni bilo razlike u relativnim težinama među grupama. Međutim, poslije jagnjenja razlike u prosječnim relativnim težinama sve više su se povećavale u korist I grupe, koja je u obroku dobivala i dodatak koncentrata. Ta razlika bila je najveća 32. dana nakon poroda (7,17%), ali ona nije bila signifikantna, zato što su ustanovljene vrijednosti za F bile ispod granične vrijednosti za signifikantnost  $P > 0,05$ .





Graf. 1. Indeks prosječne tjelesne težine ovaca  
Indexes of Average Body Weight of Ewes

#### b) Mliječnost ovaca

Rezultati kontrole mliječnosti prikazani su u tab. 2. Iako se radi o svega dvije kontrole do 62. dana laktacije, ovi nam podaci ipak mogu poslužiti kao indikator o optimalnosti ishrane II grupe ovaca, čiji je obrok u posljednjoj fazi graviditeta bio sastavljen isključivo od livadnog sijena.

Tab. 2. Mliječnost ovaca u kg  
Average Milk Yield of Ewes in kgs

Period laktacije Period of lactation	I grupa — Test group					II grupa — Control group				
	$\bar{x}$	$\pm$	$s_{\bar{x}}$	s	v	$\bar{x}$	$\pm$	$s_{\bar{x}}$	s	v
28 dan — 28th day	1,61	$\pm$ 0,02	0,05	3,1	1,72	$\pm$ 0,14	0,36	21,19		
56 dan — 56th day	1,32	$\pm$ 0,12	0,32	24,6	1,44	$\pm$ 0,10	0,28	19,36		

Dodatak koncentrata u obrok pokusne grupe, ne samo da nije imao efekta na stimulaciju sekrecije mlijeka, nego je ova grupa ovaca imala i nešto nižu mliječnost (za 118 g u prosjeku). Obzirom da su obje grupe ovaca u doba graviditeta dobile podjednako na prirastu tjelesne težine, onda je logično i očekivati, da se uz potpuno jednake uvjete ishrane u vrijeme laktacije, očekuje i podjednako visoka mliječnost. Međutim, nastala razlika u korist kontrolne grupe vjerojatno je genetskog karaktera.

Naši rezultati, kao i podaci mnogih citiranih autora, pokazali su da je dobra i obilna ishrana u fazi laktacije daleko važnija nego u periodu graviditeta. Guyer i sur. (7) dobili su signifikantne razlike u korist grupe ovaca koja je u vrijeme graviditeta tretirana s koncentratima. Ovce koje su dobivale koncentrate imale su prosječnu mliječnost (do 9. tjedna laktacije) 4,72 funta ili 2,138 kg, a ovce kontrolne grupe 4,62 funta ili 2,093 kg.

### c) Težina i prirast jagnjadi

Porodne težine jagnjadi i njihov prirast, odnosno njihove konačne težine, pokazali su da različiti tretman ovaca u doba graviditeta nije imao gotovo nikakav utjecaj u ovome pogledu, kako se vidi iz tab. 3.

Tab. 3. Prosječna težina jagnjadi u kg  
Average Body Weight of Lambs in kgs

Dob vaganja Age of Weighing	I grupa — Test group					II grupa — Control group				
	$\bar{x}$	$\pm$	$s\bar{x}$	s	v	$\bar{x}$	$\pm$	$s\bar{x}$	s	v
Kod poroda Birth day	3,41	$\pm$ 0,20	0,60	17,71	3,60	$\pm$ 0,22	0,65	18,11		
15 dana days	6,69	$\pm$ 0,40	1,20	17,89	7,03	$\pm$ 0,50	1,51	21,44		
28 dana days	9,78	$\pm$ 0,71	2,13	21,79	9,27	$\pm$ 0,68	2,04	22,04		
56 dana days	17,01	$\pm$ 1,20	3,61	21,23	16,91	$\pm$ 1,26	3,77	22,32		

Iz tab. 3. može se izračunati i prosječni dnevni prirast jagnjadi. Ako se od konačne težine odbije porodna, i dobivena razlika podijeli sa starosti u danima, onda je prosječni dnevni prirast kod I grupe iznosio 239 g, a kod II 246. Nešto veći prirast II grupe u skladu je s nešto većom proizvodniom mlijeka koja je ustanovljena kod ove grupe ovaca. Međutim, iz spomenute tabele uočljiva je velika sličnost u prosječnim težinama, a naročito kod poroda i na kraju pokusa.

Guyer i sur. (7) u svojem pokusu 1953. godine također nisu ustanovili gotovo nikakve razlike u prosječnim težinama jagnjadi. Međutim, u pokusu koji su proveli 1952. godine, ustanovljene su signifikantne razlike ( $P < 0,01$ ) u korist tretirane grupe ovaca, jer su se težine janjaca u dobi od 16 tjedana odnosile kao 77,1 : 69,5 funti. Nastale razlike u pokusnim godinama autori tumače činjenicom, da je 1953. godine paša bila daleko bolja i obilnija.

Coopova (4) istraživanja u Novom Zelandu i Smoliakova (14) u Kanadi su pokazala, da su težine jagnjadi na kraju izvedenih pokusa bile gotovo jednake.

### d) Težina runa ovaca

U tab. 4 prikazane su statističke vrijednosti o težini runa ovaca.

Tab. 4. Prosječna težina runa ovaca u kg  
Average Fleece Weight of Ewes in kgs

Grupa — Group	$\bar{x}$	$\pm$	$s\bar{x}$	s	v	Varijacije Variations
I	1,952	$\pm$ 0,158	0,418	21,41		1,57—2,73
II	1,895	$\pm$ 0,141	0,374	19,73		1,30—2,45

Kako se vidi iz tab. 4, nije ustanovljena značajna razlika u težini nepranog runa među grupama. Razlika od 57 grama u korist tretirane grupe nije statistički opravdana, pa se može zaključiti, da ovce kontrolne grupe u vrijeme bređosti nisu trpjele zbog deficitarnosti hranjivih i mineralnih tvari. Nije bio niti jedan slučaj »linjanja« ovaca.

Coopova (4) istraživanja kod Romney ovaca pokazala su slične rezultate. Prosječni nastrig vune kod pokusnih ovaca iznosio je 6,22 funte, a kod kontrolnih 6,29 funti. Međutim, istraživanja Guyera i sur. (7) pokazala su signifikantne razlike ( $P < 0,01$ ) u korist tretirane grupe ovaca, jer su imale težinu runa veću za 272 g nego grupa ovaca koja je hranjena samo s voluminoznom hranom.



## V. ZAKLJUČAK

Na temelju postignutih rezultata u ovom istraživanju ne bi se mogao izvesti pouzdan zaključak tim prije što je citirana literatura pokazala kontradiktorne rezultate u istim ili sličnim istraživanjima. Ali, obzirom da je ipak veći broj istraživača došao do rezultata sličnih našima s priličnom pouzdanošću moglo bi se ustvrditi, da je obrok kvalitetne voluminozne hrane u drugom periodu bremenitosti kod ovaca isto tako dovoljan, iako ne potpuno, kao i kombinacija voluminozne i koncentrirane hrane, ali pod uvjetom da je osiguran dovoljan obrok kvalitetnog sijena ili kvalitetne pašne.

Unatoč činjenici da je kontrolna grupa ovaca, koja je hranjena samo obrokom voluminozne hrane, imala nešto nižu prosječnu težinu poslije jagnjenja i za vrijeme laktacije, nije se mogla ustanoviti signifikantnost razlika. Kako su ovce pokusne, tako i kontrolne grupe, dale gotovo jednake rezultate u pogledu mliječnosti, nastriga vune, te težine i prirasta jagnjadi, to se i obrok pokusne grupe pokazao neracionalan.

## SUMMARY

### NUTRITION OF PREGNANT EWES DURING LATE PREGNANCY — STRUCTURE OF RATION AND ITS EFFECT ON PRODUCTION

Test was conducted in 1960—61 with the purpose to study the effect of feeding different rations to pregnant ewes during late gestation on their production (body weight, fleece and milk yield and birth and weaning weight of lambs).

Fourteen pregnant five — year — old »pramenka« ewes were divided into two uniform groups, about 60 days before lambing time. Both control and treated group dropped two pairs of twins and five singles (six female and three male).

The first group of ewes was fed 1,5 kgs meadow hay and 0,25 kg concentrate daily per ewe. The concentrate mixture consisted of maize 40%, wheat bran 30%, ground oats 15%, sunflower oil meal cake 11%, mineral mixture (koštan) 3% and salt 1%. The second group (control ewes) was fed 2 kilos meadow hay daily per ewe only. According to Popov, both rations had the same nutritive value (1,1 nutritional units and 75—82 grammes digestible protejine). After lambing time treated and control ewes were fed as one flock.

According to the results of this experiment could be concluded that pregnant ewes can be fed good quality meadow hay as the only ration. No significant difference in average body weight, wool and milk yield of ewes, and birth and weaning weight of lambs was found.

## LITERATURA

1. Barnicoat, C. R.: Milk Secretion Studies with New Zealand Romney Ewes. The Journal of Agricultural Science, Vol. 39, Part I and II, 1949.
2. Blakeslee, L. H. et al.: A Comparison of Hay, Hay — Crop Silage and Corn Silage for Ewes During Gestation. Quarterly Bulletin, of the Michigan Agricultural Experiment Station, East Lansing, Vol. 37, No. 1, 1954.
3. Bradley, C. M.: Methods of Lamb Production. Master's Thesis, University of Missouri, 1952.
4. Coop, I. E.: The Effect of Level of Nutrition During Pregnancy and During Lactation on Lamb and Wool Production of Grazing Sheep. Journal of Agricultural Science, Vol. 40, 1950.
5. Ensminger, M. E.: Sheep Husbandry. The Interstate Printers and Publishers, Danville, Illinois, 1955.
6. Fraser, A. and Stamp, J. T.: Sheep Husbandry and Diseases. Crosby Lockwood and Son, LTD, London, 1957.

7. Guyer, P. Q. et al.: The Effect of Feeding Concentrates to Ewes During Late Pregnancy on Milk Yield of Ewes and Birth Weight and Growth of Lambs. Research Bulletin 558, University of Missouri, Columbia, 1954.
8. Guyer, P. Q. et al.: Study of Factors Affecting Sheep Production Research Bulletin 558, University of Missouri, Columbia, 1954.
9. Haring, F. i sur.: Lämmermastversuch mit verschiedenen Schafrassen und Kreuzungen eine Frage zur Methodik der Schafmastleistungsprüfung. Züchtungskunde, Band 26, Heft 1, 1954.
10. Haring, F. i sur.: Milchämmermast auf unterschiedlicher Futtergrundlage. Archiv für Tierernährung, Bd. 4, Heft 1/2.
11. Kammlade, W. G. et al.: Sheep Science. Revised Edition, J. B. Lippincott Company, New York, 1955.
12. Palson, H. et al.: Effects of the Plane of Nutrition on Growth and Development of Carcass Quality in Lambs. Journal of Agricultural Sci., Vol. 42, Part 1 and 2, 1952.
13. Popov, I. S.: Hranidbene norme i krmne tablice, II. izdanje. Prevod s ruskog, Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb 1950.
14. Smoliak, S. et al.: Effects of Certain Supplements and Methods of Feeding During Late Pregnancy and Lamb and Wool Production of Mature Ewes. The Canadian Journal of Animal Sci., Vol. 38, 1958.
15. Snedecor, G. W.: Statistical Methods, Ames, Iowa, 1950.
16. Thomson, W. et al.: Effect of Diet on Milk Yield of the Ewe and Growth of her Lamb. The British Journal of Nutrition, 7, 264, 1953.
17. Underwood, E. J. et al.: Influence During Late Pregnancy on Birth Weight, Growth Rate and Quality of the Lamb. Journal of Agriculture, West Australia, 19: 37, 1942.
18. Wallace, L. D.: The Growth of Lambs Before and After Birth in Relation to the Level of Nutrition. The Journal of Agricultural Sci., Vol. 38, 1948.
19. Wallace, L. R.: Nutrition of Grazing Sheep. New Zealand Journal of Agriculture, Vol. 101, No. 1, 1960.