

The Influence of Fed in Sheep on Preferability of Vegetative Growth of Different Kinds of Grass

Davor HAVRANEK

Darko GRBEŠA

Mladen KNEŽEVIĆ

SUMMARY

Method of Latin square 4x4 has been carried out to study level fed influence in sheep of four level of hay on preferibility of vegetative growth of *Dactylis glomerata* cv B-15, *Festuca arundinacea* cv B-18, *Phleum pratense* cv B-10 and *Festuca pratensis* cv B-14 bred in pure culture on height above sea-level of 680 m in Zagreb mountain. Preferibility was measured like relative part of particles of eaten forage in extrus that were collected in oesophagus bag after first 30 min of pasture. Total solids of grass are more or less well balanced: 16.41-18.98% CP, 22.83-24.41% CF and 7.13-7.57 MJ/kg TS. *Dactylis glomerata* and *Festuca pratensis* have most nutritives in higher concentration than other two grasses. By the selection of grass sheep are forming ratio measured as oesophagus extrus, which is better in quality than grass average and little higher than are sheep needs. Sheep extrus is composed from mostly ($P < 0.01$) 33.36% *Dactylis glomerata*, then 22.59% *Festuca pratensis*, 18.90% *Phleum pratense* and the least ($P < 0.01$) 14.04% *Festuca arundinacea*. It is concluded that increase of fed of sheep with hay is connected with selection of higher quality grass in ratio

KEY WORDS

sheep, preferibility, fed level, *Dactylis glomerata* cv B-15, *Festuca arundinacea* cv B-18, *Phleum pratense* cv B-10, *Festuca pratensis* cv B-14

Faculty of Agriculture University of Zagreb
Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Croatia

Received: October 3, 2000

Utjecaj nahranjenosti ovaca na preferabilnost vegetativnog porasta nekih vrsta trava

Davor HAVRANEK

Darko GRBEŠA

Mladen KNEŽEVIĆ

SAŽETAK

Metodom latinskog kvadrata 4x4 istraživana je utjecaj razine nahranjenosti ovaca, s četiri razine sijena na preferabilnost vegetativnog porasta klupčaste oštrice (*Dactylis glomerata* L.) cv B15, trstikaste vlasulje (*Festuca arundinacea* Scherb) cv B-18, mačjeg repka (*Phleum pratense* L.) cv B-10 i livadne vlasulje (*Festuca pratensis* L.) cv B-14 uzgojenih u čistoj kulturi na 680 m nadmorske visine na Zagrebačkoj gori. Preferabilnost je mjerena kao relativni udio čestica pojedenog krmiva u ekstrusu skupljenom u ezofagalnoj vrećici nakon prvih 30 min paše. Suha tvar trava ima visok i prilično ujednačen sadržaj hranjiva: 16,41-18,98% SP i 22,83-24,41% SV; 7,13-7,57 MJ/kg ST. *Dactylis glomerata* i *Festuca pratensis* sadrže većinu hranjiva u višoj koncentraciji od ostale dvije trave. Odabirom trava ovce formiraju obrok mjerena kao ezofagalni ekstrus koji je kvalitetniji od prosjeka trava i nešto viši od potreba ovaca. Ekstrus ovce se sastoji od najviše ($P < 0,01$) 33,36% *Dactylis glomerata*, slijedi od 22,59% *Festuca pratensis*, te od 18,90% *Phleum pratense* i najmanje ($P < 0,01$) 14,04% *Festuca arundinacea*. S porastom nahranjenosti ovaca sijenom raste odabir kvalitetnijih trava i dijelova trava u obroku.

KLJUČNE RIJEČI

ovca, preferabilnost, razina nahranjenosti, *Dactylis glomerata* L.) cv B15, *Festuca arundinacea* cv B-18, *Phleum pratense* L. cv B-10, *Festuca pratensis* L cv B-14

Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Hrvatska
Primljeno: 3. listopada 2000.

UVOD

Odabir hrane i visina njenog uzimanja su najvažniji i najsloženiji čimbenici ispoljavanja proizvodnih svojstava životinja na paši. Prema teoriji životinje u uvjetima samoizbora iz prostorno i vremenski vrlo promjenljive hranjivosti pašnjaka odabiru vrste i djelove biljaka koji tvore obrok sukladan njihovim trenutnim i relativno konstantnim hranidbenim potrebama (O'Reagan i Schwartz, 1995; Illius i Jessop, 1996) za energijom (Cropper i Poppi, 1992), bjelančevinama (Cropera, 1987; Houa i sur. 1991), razgradljivim bjelančevinama (Coopera i sur. 1995 b; Hvelplund i sur., 1995), vlaknima (Van Soest, 1994), kalcijem (Burghardi i sur., 1982), fosforom (Ozanne i Howes, 1971), vodi i kuhinjskoj soli (Lewis, 1995).

Preferabilnost je ukupni utisak biljne vrste koji ona ostavlja na osjetilnim i fiziološkim receptorima životinja (Forbes, 1986.a) i ispoljava se kada životinja ima mogućnost izbora iz raznovrsne hrane (Sheafer i sur. 1998).

Ovce preferiraju hranjivije biljke i njihove djelove čije su postingestivne posljedice na receptorima veća koncentracija hranjiva, a manja toksina u krvi (Launchbaugh, 1993) te sa manje fizičkih obrambenih tvari, osobito krutih vlakana koje zahtjevaju veliku potrošnju energije za usitnjavanje i probavu (Wilman i sur., 1996, Mtengeti i sur. 1996).

Zato životinje kada imaju mogućnost izbora neće pasti isključivo jednu, između više vrsta krmnih biljaka, već će formirati obrok i od malih uzoraka drugih krmiva radi utvrđivanja njenih trenutnih hranidbenih fizičkih i toksičnih svojstava (Stephens i Krebs, 1986).

Na prirodnim pašnjacima sa brojnim vrstama, biljojedi odabiru vrste bez stabljike, koji imaju lišće visoke koncentracije hranjiva, nisku koncentraciju toksina i malu otpornost na kidanje (Forbes i sur. 1972.). Preferabilnost jedne krmne vrste ili kultivara nije apsolutno, već relativno svojstvo jer se razina hranjiva, toksina i gruboće mjenjaju prostorno i vremenski, zbog prilagodbe biljke datim uvjetima tla, klimi i agrotehnici (Reid i sur., 1992) i različita je između vrsta i pasmina biljojeda, koji je pasu (O'Reagan i Schwartz, 1995).

Među uobičajenim krmnim kulturama, kao pašnim vrstama visok je odabir-prihvatljivost, bijele djeteline, vlasulje livadne i mačjeg repka (Alder, 1970), nešto manji talijanskog pa engleskog ljulja (Jackson, 1975) i nisko su prihvatljive klupčasta oštrica, vlasulja nacrvena i vlasulja trstikasta, (Frame 1992).

Isto tako znatna je rezlika u palatabilnosti između sorata jedne vrste. Utvrđene razlike u odabiru različitih sorti iznosile su 36% *Phalaris arundinacea* (Roe i Mottershead, 1962).

Hodgson i sur. (1977.) iznosi da sa starenjem pašnjaka engleskog ljulja opada njegova probavljivost (78,1% na 64,6%), ali ovce uvijek odabiru probavljiviji obrok

(83,55 i 68,5%). Nema podataka o razlikama u palatabilnosti između krmnih biljaka u vegetativnom stadiju rasta kada im je približno sličan sastav i probavljivost..

Različita je i preferabilnost raznovrsnih biljojeda prema krmnim vrstama. Na paši koja se sastojala od 80% djeteline i 20% trava, ovce su pasle djetelinu 70%, a kože 50% vremena (Penning i sur. 1997; Coppock i sur. 1986).

Arnold i sur. (1980) je utvrdio da ovce odabiru kvalitetniji i hranjiviji obrok u poslijepodnevnom nego jutarnjim satima. Jung i Koong (1985) su utvrdili da noćno gladovanje uzrokuje brže i manje selektivno jutarnje jedenje većeg obroka količinski (47 naspram 124 mg/min/kg^{0.75}). Ovce povisuju konzumaciju i smanjuju selektivnost kada su gladne (Luca i Demment, 1996).

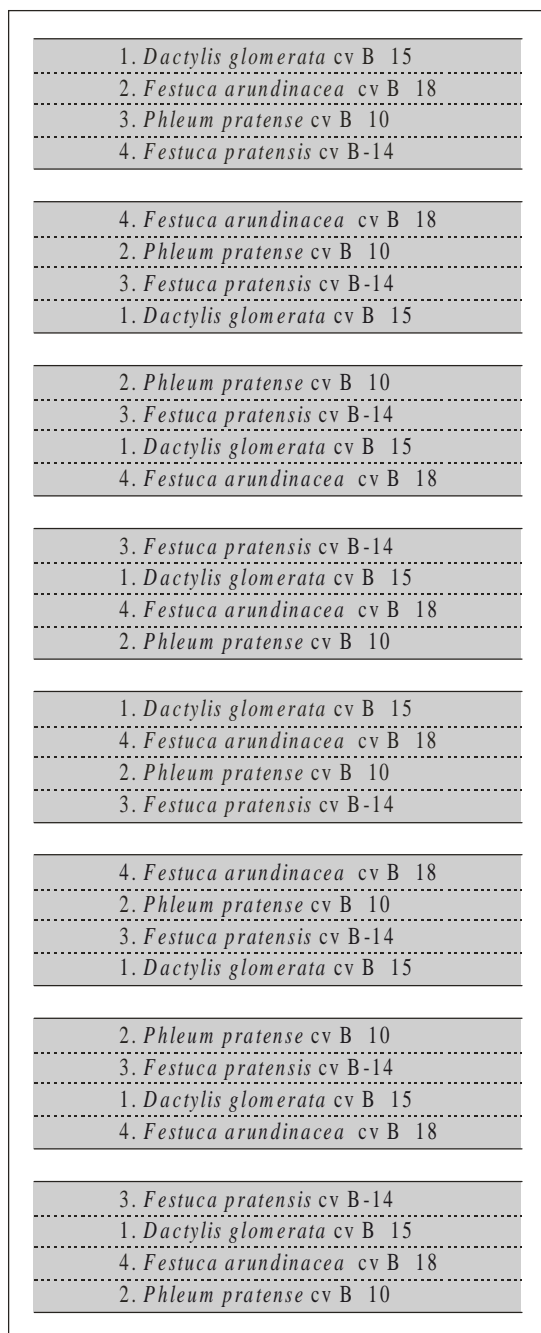
Cilj ovoga rada je utvrditi utjecaj stupnja nahranjenosti ovaca na palatabilnost vegetativne mase klupčaste oštrice (*Dactylis glomerata* L.) cv. B-15, trstikaste vlasulje (*Festuca arundinacea* Scherb) cv. B-18, mačjeg repka (*Phleum pratense* L.) cv. B-10 i livadne vlasulje (*Festuca pratensis* L.) cv. B-14 uzgajanih u čistoj kulturi, te utvrditi moguću vezu između kemijskog sastava i preferabilnosti pojedinih vrsta trava.

MATERIJAL I METODE RADA

Trave

Klupčasta oštrica (*Dactylis glomerata* L.) cv. B15, trstikasta vlasulja (*Festuca arundinacea* Scherb) cv. B-18, mačji repak (*Phleum pratense* L.) cv. B-10 i livadna vlasulja (*Festuca pratensis* L.) cv. B-14 zasijane su na pokusnim površinama Centra za travnjaštvo Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, koji je smješten na 680 m nadmorske visine na sjevernim padinama Zagrebačke gore.

U jesen 1996. g. je preoran prirodni travnjak na dubinu od 15 cm i zaorano je 450 kg NPK mineralnog gnojiva formulacije 7.5 : 26 : 26. U proljeće 1997. godine izvršena je predstjetvena obrada, a krajem travnja ručno je posijano u čistoj kulturi 60 kg/ha klupčaste oštrice, 100 kg/ha trstikaste vlasulje, 40 kg/ha mačjeg repka i 100 kg/ha livadne vlasulje u trake, svaka površine 15 m² (1m x 15 m) jedna pored druge tako da se svaka parcela sastojla od četiri trake - trava, ali različitog redosljeda. Ukupno je formirano osam (8) parcela po shemi 2x4 ponavljanja (shema 1). Oko svake parcelice ostavljen je nezasijan pojas širine 1 m, koji je pokošen do tla prije početka ispitivanja palatabilnosti. Električnom ogradom su međusobno odvojene pokusne parcelice (shema 1). Radi stabilizacije tratine, do početka istraživanja palatabilnosti pokusne parcelice su dva puta košene, a nakon prvog otkosa tretirane herbicidom "Deherban A" u količini od 3 l/ha.



Shema 1. Shema pokusne površine s rasporedom pokusnih parcela i trava.

Scheme 1. The scheme of experimental plot with arrangement of partiches and grasses

Ovce

Palatabilnost je istraživana na četiri grupe ovaca pasmine Pramenka stare oko 1 g, koje su odabrane iz stada na pokusnoj stanici gdje su od ranog proljeća do zime bile stalno na paši. Kirurškim zahvatom ovcama su ugrađene esofagalne fistule na Zavodu za kirurgiju Veterinarskog fakulteta u Zagrebu. Prosječna tjelesna masa ovaca prije operacije je bila 45,2 kg, a nakon operacije 41,5 kg. U postoperativnom razdoblju dnevno ovce su hranjene kvalitetnim livadnim sijenom i jednim obrokom paše. Dva tjedna prije početka istraživanja ovce su bile radi navikavanja samo na paši.

Protokol

Istraživanja su započeta 17.7.1997. godine kada su istraživane vrste bile u trećem porastu, visine tratine od 8-12 cm.

Fistulirane ovce su svakog dana nakon noćnog 12-satnog posta, individualno hranjene u štali livadnim sijenom I otkosa zajednice *Arrhenatheretum medioeuropaeum* prema tretmanu: T-0=0 kg; T-1=0,15 kg; T-2=0,25 kg i T-3=0,35 kg. Ovce su hranjene po shemi latinskog kvadrata 4x4 s ponavljanjem u kojem su tretmani bili 4 razine hranidbe sijenom, redovi su bili dani pokusa, a kolone fistulirane ovce (tablica 1).

Tablica 1. Shema hranidbe fistuliranih ovaca različitim količinom sijena prije paše, po danima pokusa

Table 1. Sheme of fistulated sheep with different quantities of hay before pasture per day of experiment

Dani Pokusa	Ovce			
	A	B	C	D
1	T-0	T-1	T-2	T-3
2	T-3	T-0	T-1	T-2
3	T-2	T-3	T-0	T-1
4	T-1	T-2	T-3	T-0

Svakog dana prije puštanja ovaca na pokusnu parcelicu iz jednjaka je izvađen zatvarač fistule i umjesto njega u donji dio jednjaka je stavljen spužvasti čep, koji je sprječavao prolaz hrane u probavni trakt. Ovce su pasle svakog dana na jednoj parceli koja se sastojala od sve četiri vrste trava sijanih jedna pored druge u trakama (shema 1). Pojedena hrana se je kroz otvorenu fistulu sakupljala u plastičnu vreću pričvršćenu oko vrata ovce. Sakupljanje uzoraka trajalo je 30 min svakog dana.

Nakon toga izvađen je iz jednjaka spužvasti čep, vraćen zatvarač fistule i ovce su puštene na prirodni pašnjak, na kojem su pasle svakog dana istraživanja do 19 sati, a nakon toga su zatvorene u štalu. Slijedećeg dana, a nakon 12-satnog posta, ponovo su nahranjene sijenom po shemi latinskog kvadrata (tablica 1) i tako pripremljene za slijedeće sakupljanje uzoraka. Uzorak svake životinje i svakog dana označen je brojem životinje, datumom uzimanja i oznakom tretmana T-0, T-1, T-2 i T-3.

Analize biljnog materijala

Sadržaj pojedene hrane odmah nakon sakupljanja izvađen je iz svake vreće, dobro promiješan te podijeljen na dva dijela, 1. za kvantitativnu botaničku analizu pomoću binokulara po modificiranoj metodi Harkera i sur. (1964.), 2. za kemijsku analizu za određivanje osnovnog kemijskog sastava (vlaga, pepeo, surovi protein, surova mast i surova vlakana) prema AOAC (1984).

Dio odvojenog uzorka za determinaciju mikroskopom stavljen je u čisto laneno platno, dobro ispran od sline u hladnoj vodi, procijeđen, stavljen u označenu tamnu bocu s brušenim čepom i prelišen sa 70%-tnom

otopinom etilnog alkohola, radi konzerviranja do trenutka determiniranja.

Za determiniranje uzoraka upotrebljen je binokular jačine 6,3x8,63 do 4, marke PZO Warszawa. Na leći jednog okulara nacrtan je križ za fiksaciju fragmenata ekstrusa. Uzorak je stavljen prilikom mikroskopiranja u plitku plastičnu posudu čije su dimenzije bile 55cm x 12cm i ravnomjerno raspoređen. Posuda sa uzorkom je pomicala po 1cm u paralelnom i po 1cm u okomitom smjeru s obzirom na kut mikroskopiranja. Na taj je način po uzorku rađeno 500 očitavanja čestica ekstrusa koje su se našle u sjecištu križa okulara. Čestice trave, koje nije bilo moguće definirati, označene su kao "nedefinirano".

Drugi dio uzorka odvojenog za kemijsku analizu stavljen je u plastičnu vrećicu, koja je zataljena. Tako zapakirani uzorci stavljeni su odmah u hladnjak za duboko zamrzavanje.

Uzorci su osušeni postupkom liofilizacije na temperaturi do -55°C. U ovako pripremljenim uzorcima određivan je sadržaj vlage, pepela, surovih proteina, surovih masti, surovih vlakana, Ca, P i računskim putem NET-a.

Modeli statističke analize

U statističkoj obradi podataka primjenjivani su programi SAS Institute Release 6.12, 1996.. Deskriptivna statistika (aritmetička sredina, varijanica, standardna devijacija, standardna greška i varijacijska širina) izračunata je

pomoću PROC MEANS i PROC UNIVARIATE. Istraživanje prikladnosti podataka za analizu varijance te analiza optimalne transformacije varijabli kod kojih uvjeti za analizu varijance nisu bili zadovoljeni napravljen je primjenjujući modul "Guided Analysis" SAS/INSIGHT. Pomoću tog modula napravljen je i grafički prikaz BOX-plot. Analiza varijance (ANOVA) kao i test DUNCAN napravljeni su primjenom PROC ANOVA (SAS, 1989).

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Sve istraživane vrste trave su bile u čistoj kulturi, trećem porastu vegetativnog rasta, starom 6 tjedana i imale su visoku i prilično ujednačenu hranjivu vrijednost izraženu u neto energiji za laktaciju (NEL) i probavljivim bjelančevinama (tablica 2 i 3) koji podmiruje hranidbene potrebe svih kategorija odraslih preživača za navedenim hranjivima. Premda su istraživane trave u vegetativnom stadiju rasta bile dosta ujednačene hranjive vrijednosti, one su se donekle i razlikovale (tablica 2 i 3). *Dactylis glomerata* cv. B-15 i *Festuca pratensis* cv. B-14 imale su veću koncentraciju većine hranjiva, dok je *Phleum pratense* cv. B-10 imao većinu hranjiva manju od prosjeka (tablica 3), a *Festuca arundinacea* cv. B-18 je imala najmanje probavljivih proteina.

Prosječni kemijski sastav ekstrusa svih ovaca i svih tretmana prikazan je u tablici 4. Kemijski sastav suhe

Tablica 2. Kemijski sastav i hranjiva vrijednost suhe tvari istraživanih kultivara trava

Table 2. Chemical composition and nutritive value of dry matter of the experimental grasses

Kemijski sastav i hranjiva vrijednost Chem. composition and nutritive value	<i>Phleum pratense</i>	<i>Festuca arundinacea</i>	<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Festuca pratensis</i>	Prosjek Average
Pepeo, Ash %	7,70	11,51	10,43	10,16	9,95
Surove bjelančevine - Crude protein %	17,00	16,41	17,96	18,98	17,60
Surove masti - Crude fat %	3,53	2,91	3,66	3,46	3,39
Surova vlakna - Crud fibre	22,83	23,65	25,24	26,41	24,53
NET, % NFE	48,49	45,51	42,70	41,26	44,49
Kalcij, %, Ca	0,52	0,64	0,66	0,73	0,64
Fosfor, %, P	0,33	0,46	0,49	0,46	0,44
NEL, MJ/kg*	7,57	7,47	7,28	7,13	7,36
Probavljive bjelan. - Digestible Protein, %	12,75	12,47	13,47	14,23	13,23

NEL = 10,38-0,123*%SV, DLG-Futterwerrabellen für Wiederkauer (1991). DLG -Verlag, Frankfurt am Main

Tablica 3. Relativni kemijski sastav i hranjiva vrijednost suhe tvari istraživanih kultivara trava u postotku (%)

Table 3. Relative chemical composition and nutritive value of dry matter of experimental grasses (%)

Kemijski sastav i hranjiva vrijednost Chem. composition and nutritive value	Prosjek average	<i>Phleum pratense</i>	<i>Festuca arundinacea</i>	<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Festuca pratensis</i>
Surove bjelančevine - Crude protein %	100	77,39	115,68	104,82	102,11
Surove masti - Crude fat %	100	96,59	93,24	102,04	107,84
Surova vlakna - Crud fibre	100	104,13	85,84	107,96	101,18
NET, % NFE	100	93,07	94,41	102,89	107,66
Kalcij, %, Ca	100	108,99	102,29	95,98	92,74
Fosfor, %, P	100	81,25	100,00	103,13	114,06
NEL, MJ/kg*	100	75,00	104,54	111,36	104,52
Probavljive bjelan. - Digestible Protein, %	100	102,82	101,49	98,91	96,87
Surove bjelančevine - Crude protein %	100	96,37	94,25	101,81	107,56

Tablica 4. Prosječni kemijski sastav suhe tvari pojedenog obroka- ekstrusa
Table 4. Average chemical composition of dry matter in feeding portion

Kemijski sastav u % suhe tvari Chem. composition in dry matter	Prosjek Average (n=32)	Standardna devijacija Standard deviation	Varijanca Variance	Standardna greška Standard error	Varijaciona širina Range
Pepeo - Ash	11,54	1,21	1,45585	0,21	5,143
Surove bjelančevine- Crude protein	20,56	1,91	3,64103	0,34	7,797
Surove masti - Crude fat.	3,94	0,59	0,34584	0,10	2,729
Surova vlakna - Crude fibre	22,16	1,79	3,20869	0,32	0,661
NET, NFE	41,80	2,70	7,26296	0,48	12,441
Kalcij, Ca	0,50	0,09	0,00807	0,016	0,355
Fosfor, P	0,58	0,06	0,00397	0,01	0,283

Tablica 5. Analiza varijance kemijskog sastava suhe tvari ekstrusa po tretmanima, ovcima i njihovim interakcijama
Table 5. Variance analysis of chemical composition of extrus dry matter in treatments, sheep and their interactions

Izvor varijacije Source of variation	Pepeo Ash	Sirove bjelančevine Crude protein	Sirova mast Crude fat	Sirova vlakna Crude fibres	NET NFE	Kalcij Ca	Fosfor P
Tretman - Treatments	P>0,01	P>0,01	P>0,01	P>0,01	P>0,01	P>0,01	P>0,01
Ovca - Sheep	P>0,01	P>0,01	P>0,01	P>0,01	P>0,01	P>0,01	P>0,01
Ovca x tretman Sheep x treatments	P>0,01	P>0,01	P>0,01	P>0,01	P>0,01	P>0,01	P>0,01

tvari ekstrusa pokazuje da su ovce odabrale visoko kvalitetni obrok koji je bio bogat bjelančevinama i fosforom u kojem je udio vlakana, kalcija i NETa bio optimalan (tablica 4).

Usporedbom prosječnog kemijskog sastava ponuđenih vrsta trava (tablica 2) i konzumiranih dijelova navedenih kultivara trava (tablica 4), utvrđeno je da su ovce odabrale kvalitetnije dijelove trava koji sadrže više bjelančevina i fosfora, a manje vlakana i kalcija nego što su u prosjeku sadržavale ijedna od ponuđenih vrsta trava.

Udio pepela u ekstrusu (11,54%) i travama (10,43-11,51%) je vrlo sličan osim u kultivaru *Phleuma pratense* cv. B-10 koji je imao 7,70% pepela u S.T. Kemijske analize suhe tvari ponuđenih kultivara trava su načinjene iz ručno pokošenog uzorka košenog na visini od 2-3 cm. Ovce su odgrizale vršne dijelove ponuđenih kultivara trava koji su sadržavali više masti i bjelančevina, a s njima povezanog fosfora u kojima je bilo manje pepela i vlakana i s njima povezanog kalcija, u odnosu na sadržaj cijele biljke.

Prosječni kemijski sastav ekstrusa (tablice 4 i 5) pokazuje da su ovce bile sposobne neovisno o razini prethodne nahranjenosti i vrsti trave, konzumirati visoko kvalitetan i prilično ujednačen ($P>0,01$) obrok, koji premašuje potrebe pokusnih ovaca mase 45 kg. Isto tako ujednačeni kemijski sastav odabranog obroka pokazuje i ujednačene potrebe i hranidbeno iskustvo ovaca.

Isto tako ni razina prethodne nahranjenosti, ovaca prosječnim livadnim sijenom, nije djelovala ($P>0,01$) na kvalitetu odabranog obroka. Međutim, uočava se tendencija da gladne ovce (0,00 kg/d) odabiru vrste i

dijelove trava koji u ekstrusu imaju nižu koncentraciju sirovih bjelančevina i fosfora, ali viši udio sirovih vlakana i kalcija nego što je utvrđeno u suhoj tvari ekstrusa prethodno sijenom djelimično nahranjenih ovca (dublje odgrizaju).

Ovo upućuje na činjenicu da gladne ovce manje selektivno odabiru obrok nego djelomično, ili potpuno site. Isto tako uočava se tendencija da u suhoj tvari ekstrusa porastom količine ponuđenog sijena raste razina bjelančevina i fosfora, a opada razina surovih vlakana i kalcija. Naime, prije paše su ovce 12 sati postile, a zatim im je ponuđena rastuća količina livadnog sijena siromašnog bjelančevinama i fosforom, a bogata surovim vlaknima i kalcijem.

Ovce, koje su jele više sijena, da bi formirale tako ujednačen obrok (tablica 5) preferirale su biljke i dijelove biljaka s višom razinom bjelančevina i fosfora te manjom razinom surovih vlakana i kalcija.

Utvrđena je značajna razlika ($P<0,01$) između preferencija (tablica 6 i 7) paše trava istraživanih kultivara. Ovce su najradije ($P<0,01$) jele vrstu *Dactylis glomerata* cv. B-15 (33,36%), zatim *Festucu pratensis* cv. B-14 (22,59%), pa *Phleum pratense* cv. B-10 (18,90%) i *Festucu arundinacea* cv. B-18 (14,04%).

Utvrđeno je visoko kolebanje preferabilnosti ovaca kod napasivanja kultivara pojedine vrste trava (tablica 6). Varijacijska širina u tablici 6 pokazuje da je maksimalni udjel konzumacije *F. pratensis* cv. B-14 (32,4%), *Ph. pratense* cv. B-10 (27,2%) i *F. arundinacea* cv. B-18 (21,14%) bio veći od minimalnog udjela najpalatabilnije vrste trave *D. glomerata* cv. B-15 (21%).

Tablica 6. Prosječan udjel kultivara istraživanih vrsta trava u ekstrusu (n=32)
Table 6. Average portion of experiment grass varieties in extrus

Variety	Prosjek* Average	Standardna devijacija Standard deviation	Koeficijen varijacije (%) Variation coefficient	Stadardna greška Standard error	Variaciona širina Variation extent
<i>Dac.glom.</i> B-15	0,3336 ^a	0,0602	18,0512	0,0106	0,21-0,482
<i>Fest.prat.</i> B-14	0,2259 ^b	0,0477	21,1237	0,0084	0,126-0,324
<i>Phl.prat</i> B-10	0,1890 ^c	0,0405	21,4185	0,0072	0,182-0,272
<i>Fest. arund.</i> B-18	0,1404 ^d	0,0329	23,4626	0,0058	0,074-0,214
Nedefinirano Non defined	0,1133	0,0219	19,3755	0,0039	0,072-0,164

*Proporcionalni udjel trave u ekstrusu se izražava od 0,00 do 1,00.

The grass proportion in extract is wxpressed from 0,00 to 1,00

^{A,b,c,i,d} Aritmetičke sredine označene različitim slovima su statistički signifikantne na razini (P<0,01)

Premda je bio najmanji postotni udjel nedefinirane mase u ekstrusu (tablica 6), on je u prosjeku bio vrlo blizu udjelu vrste *F. arundinacea* cv. B-18 (11,33:14,04%) i ima sličnu varijabilnost u % kao i udjel trava.

Nema razlike (P>0,01) u preferabilnosti pojedine vrste trave između ovaca (tablica 7) kao ni interakcije ovce sa tretmanom i vrstom trava.

Međutim preferabilnost snažno ovisi o interakciji vrsta trava x tretman (P=0,0062) jer stupanj nahranjenosti ovaca sijenom određuje količinu pojedine vrste trava.

Stupanj nahranjenosti ovaca je značajno (P<0,01) i različito djelovao na početnu konzumaciju istraživanih vrsta trava (tablica 8 i 9).

Analiza varijance u tablici 8 pokazuje međuovisnost stupanja nahranjenosti ovaca i platabilnost vrsta trava

(P<0,01). Isto tako i visok koeficijent determinacije u modelu upućuje na snažnu međuovisnost, odnosno utjecaj stupnja nahranjenosti ovaca na ješnost istraživanih vrsta trava.

Porastom razine sijena u obroku ovaca raste i palatabilnost vrste *D. glomerata* cv. B-15 (tablica 8 i 9), dok se uočava to signifikatno (P<0,01) opadanje palatabilnosti ostalih triju vrsta trava, i pri najvišoj razini danog sijena. Međutim, djelovanje sitosti ovaca nije konzistentno (P>0,01), osobito u slabo (0,15 kg/d) do osrednje (0,25 kg/d) nahranjenih ovaca sijenom.

Porastom razine dodanog sijena prije ispaše ovaca uočava se tendencija porasta ješnosti vrste *D. glomerata* cv. B-15 s 31,54% na 39,47%. (P>0,01).

Tablica 7. Analiza varijance utjecaja vrsta trava, tretmana, interakcija vrsta trava x tretman, ovaca, interakcija ovaca x trava, tretman x ovca te vrsta trava x tratman x ovca na palatabilnost

Table 7. Variation analysis of influence grass species, treatment, interaction of grass species x treatment, sheep, sheep interaction x grass, treatment x sheep, grass x treatment x sheep on palatability

Izvor varijacije	Stup. slob. DF	Suma kvadrata Sum of squares	Varijabilnost Variability	F
Trava - Grass	3	12,924	4,308	95,73***
Tretman - Treatment	3	0,158	0,052	1,17
Trava x tretman, Grass x Treatment	9	1,175	0,130	2,90**
Ovca - Sheep	3	0,015	0,005	0,12
Trava x ovca – Grass x Sheep	9	0,651	0,072	1,61
Tretman x ovca - Treatment x Sheep	9	0,074	0,008	0,18
Trava x tretman x ovca - Grass x Treatment x Sheep	27	1,114	0,041	0,92
Greška - Error	64	2,880	0,0450	
Ukupno - Total	127	18,995		

Tablica 8. Analiza varijance utjecaja interakcija x tretman na palatabilnost vrsta trava.

Table 8. Variation analysis of influence interaction x tretment on grass palatability

Izvor varijacije Source of variation	Stup. slob. DF	Suma kvadrata Sum of squares	Varijanca Variance	F
Interakcija - Interaction	15	14,258	0,9505	22,48***
Grešaka - Of errors	112	4,736	0,0422	
Ukupno - Total	127	18,995		

R² = 0,7506

Tablica 9. Utjecaj nahranjenosti ovaca na postotni (%) udjel pojedine vrste trave u ekstrusu
Table 9. The influence of sheep feed intake on percentage portion of each grass in extrus

Sijena kg/d Hay	<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Festuca arundinacea</i>	<i>Festuca pratensis</i>	<i>Phleum pratense</i>	Neodređeno Indefinite
0,00	31,45 ^b	15,42 ^a	24,12 ^a	19,80 ^a	9,80 ^b
0,15	30,50 ^b	15,62 ^a	24,25 ^a	18,42 ^a	11,20 ^b
0,25	32,00 ^b	12,55 ^b	22,85 ^a	21,25 ^a	11,35 ^b
0,35	39,47 ^a	12,55 ^b	19,15 ^b	16,12 ^b	12,95 ^a

Vrijednosti u koloni označene različitim slovima su signifikatne ($P < 0,01$)

The values in column marked by different letters are significant

Suprotno situaciji s vrstom *D. glomerata*, cv. B-15 stupanj nahranjenosti ovaca s 0,25 i 0,35 kg sijena smanjuje (tablica 9) konzumiranje vrste *F. arundinacea* cv. B-18 sa 15,42 i 15,62% na 12,55% ($P < 0,01$).

Samo najviša količina danog sijena smanjuje ješnost vrste *F. pratensis* cv. B-14 i *Ph. pratense* cv. B-10 ($P < 0,01$), dok ostale tri razine nahranjenosti ovaca daju ekstrus sa sličnim udjelom navedenih vrsta trave ($P > 0,01$) (tablica 9.).

Razina nahranjenosti ovaca djeluje na udio nedefiniranog dijela trave u ekstrusu ($P < 0,01$). Razlog ovome je vjerojatno dulje trajanje mastikacije nahranjenih ovaca sijenom, stoga je i veća maceracija tkiva trave, što otežava njihovu determinaciju. Najviši utvrđeni iznos 12,95% nedefiniranog dijela veći je od udjela konzumacije vrste *F. arundinacea* u ekstrusu (12,55%) pri srednjem (T-2) i visokom (T-3) stupnju sitosti.

Temeljem dobivenih rezultata istraživanja unutar datih uvjeta vidi se da postoje značajne razlike u palatabilnosti zelene mase kultivara različitih vrsta trave. Ovce u želji da dobiju što više količinu hranjiva preferiraju vrste i cv. trave veće hranjive vrijednosti, formirajući obrok-ekstrus, koji je kvalitetniji i ujednačenijeg sastava od sastava ponuđene najkvalitetnije vrste trave. Isto tako na preferabilnost ovaca utječe prethodna nahranjenost, tako da lošiji sastav prethodnog obroka ovce kompenziraju odabirom i obimnijim unosom kvalitetnijih dijelova trave, tako da opet dobiju obrok visoke i ujednačene hranjivosti.

S metodološkog motrišta važno je da s porastom stupnja nahranjenosti ovaca raste i nedeterminirani dio trave u ekstrusu koji umanjuje točnost istraživanja.

RASPRAVA

Visoki sadržaj hranjiva (tablica 2) istraživanih vrsta trave svojstven je vegetativnom dobro gnojnom planinskom porastu koji je bogat visoko probavljivim hranjivima staničnog sadržaja (bjelančevinama, ugljikohidratima, mastima, vitaminima topljivim u mastima i topljivim mineralima (Smith 1960, Wilson i McCarrick 1967, Lyttleton 1973; McClure 1970, Nelson i Moser 1994). Biljke u višim predjelima sadrže više topljivih ugljikohidrata-šećera, manje vlaknine i nešto više proteina (1-2%) te su probavljivije nego iste u niskim

uvjetima (Papendick, 1956, Goering i Van Soest, 1970, Gudmundsson 1993, Čížek 1971).

Utvrđeni udio bjelančevina, vlaknine i fosfora u vrsti *Dactylis glomerata* cv. B-15 i vrsti *Festuca pratensis* cv. B-14 viši je nego u ostale dvije vrste trave, a sukladan je vrijednostima iznesenim u navedenim tablicama (Jarrige 1989) i njihovom vrlo dobrom reagiranju na gnojidbu (Šoštarić-Pisačić i Kovačević 1968, Smith 1960).

Utvrđena koncentracija surovih i probavljivih proteina, energije, surovih vlakana Ca i P u suhoj tvari istraživanih vrsta trave (tablica 2 i 3) zadovoljava ukupne potrebe odraslih ovaca prema NRC (1985.), konja (NRC, 1989.), junadi (NRC, 1984) i krava (NRC, 1988) te uzdržne potrebe krava i za proizvodnju od 14-16 kg/d mlijeka (DLG, 1997). Kako sve četiri istraživane vrste trave prema promatranim pokazateljima podmiruju hranidbene potrebe biljojeda, u ovom slučaju ovaca, možemo smatrati da potrebe istraženih ovaca nisu djelovale na razlike u ješnosti pojedine vrste trave. Prema Forbesu i Beatie (1987.), Illius i Jessopu (1996.) ovce konzumiraju ona krmiva i kombinaciju krmiva, koja su vrlo blizu njihovim trenutnim potrebama.

Bolji kemijski sastav suhe tvari ekstrakta u odnosu na suhu tvar ponuđenih vrsta trave (tablica 3 i 4) može se objasniti činjenicom da ovce kada imaju na raspolaganju kvalitetnu krmu, preferiraju one dijelove biljaka koji imaju višu razinu surovih bjelančevina (Curll i sur., 1985., Mertens, 1994.) i veću probavljivost Hodgson, (1981.) te manje surovih vlakana (Hofmann, 1988), kao i manje fitotoksina i inkrustacija.

Utvrđena razina vlakana u ekstrusu (22.16%) slaže se s navodima Van Soesta (1994.) koji je utvrdio da ovce odabiru biljke tako, da je udjel sirovih vlakana u ekstrusu 21-22%, koji je optimalan za održavanje zdravlja stijenki probavila kao i za optimalno održavanje ekosustava buraga (Copper i sur. 1995a ib).

Vrlo ujednačen sastav odabranog obroka – ekstrakta između prethodno sijenom različito nahranjenih ovaca pokazuje sposobnost životinja da kompenziraju nedostatke obroka sijena preferiranjem po kemijskom sastavu kvalitetnije vrste i dijelove ponuđene krme i tako se namire hranjivima blizu gornje granice potreba (O'Reagan i Schwartz, 1995; Illius i Jessop, 1996).

Isto tako s porastom nahranjenosti raste preferabilnost kvalitetnijih trava i njihovih djelova, a što se slaže s rezultatima Arnolda i Dudzinskog (1967), koji su utvrdili nesigificantnu tendenciju smanjene razine dušika u ekstrusu gladnih ovaca. Sidahmed i sur. (1977.), Langlands (1967), i Hodgson (1981.) nisu utvrdili razliku u kvaliteti odabranog obroka između gladnih i sitih ovaca.

Preferabilnost vrste *D. glomerata* cv. B-15, kao najkvalitetnije od promatranih vrsta trava raste s porastom nahranjenosti, a opada udio konzumacije ostalih vrsta trava sukladno njihovoj nižoj hranjivosti, osobito kada su ovce bile najviše nahranjene s 0,35 kg/d sijena. Navedeno se slaže s rezultatima istraživanja Lyncha i Bella (1987.), Ramosa i Tennesena (1993.) te Langlandsa (1969.), da ovce nastoje održati stalni visoko kvalitetni sastav obroka bez obzira na promjene botaničkog sastava i stadija rasta biljnog pokrova.

Porast stupnja nahranjenosti ovaca povećava udjel nedefiniranih dijelova biljaka u ekstrusu s 9,86% na 12,95% što se može protumačiti duljim žvakanjem zelene mase sitijih ovaca.

Bez obzira na stupanj nahranjenosti i individualne razlike između pokusnih ovaca, one su jele najviše vrstu *Dactylis glomerata* cv. B-15 (33,36%), zatim *Festuca pratensis*, cv. B-14 (22,59%), te *Phleum pratense*, cv. B-10 (18,90%), a najmanje *Festuca arundinacea*, cv. B-18 (14,04%). Navedeno se slaže s rezultatima Aldera (1970.), Kneževića (1989.) te Reida i sur. (1992.) koji su utvrdili različitu palatabilnost između trava i mahunarki, te vrsta i cv. trava.

Vjerojatan razlog ovome su viši sadržaj sirovih i probavljivih bjelančevina te kalcija i fosfora u vrsti *D. glomerata* cv B-15 i *F. pratensis* cv. B-14 nego u ostale dvije vrste trava (tablica 2). Autori iz Amerike (Smith 1960) i engleski autori (Frame, 1992.) smatraju vrstu *Dactylis glomerata* travom loše ješnosti. Ovo je djelomično točno za prirodne ekotipove klupčaste oštrice s malo lišća a puno generativnih vlati u generativnoj fazi rasta-20-40 cm visine (Barcsak i Kispal, 1990.) kada im je dominantan udjel odrvenjele stabljike (visoki udjel lignificirane stanične stijenke) i lista (Šošarić-Pisačić i Kovačević, 1968.). U istraživanjima je korištena sorta B-15, kreirana u Bc Institutu, Zagreb, a sijana u brdskim uvjetima (650 m nadmorske visine) koja se ubraja u srednje kasne sorte s malim udjelom generativnih vlati, a brdski uvjeti su dodatno djelovali na povišeni udio lišća, a time i sadržaj bjelančevina i višu probavljivost suhe tvari (Čížek, 1971.). Isto tako i Knežević (1989.) je u istim uvjetima i sortimentu utvrdio da junice najviše konzumiraju vrstu *Dactylis glomerata* cv. B-15.

Premda *Festuca pratensis* B-14 sadrži najviše surovih bjelančevina, ona ima i najviše vlakana i kalcija te su je ovce, vjerojatno zbog toga, manje jele nego vrstu *Dactylis glomerata*, ali više nego ostale dvije vrste trava, a što se slaže s rezultatima Kneževića (1989.) te Aldera (1970.).

Osrednja kvaliteta vrste *Phleum pratense* cv. B-10 može se objasniti njegovim lošim kemijskim sastavom i niskom probavljivošću suhe tvari što se slaže s nalazima Kneževića (1989).

Uočenu najnižu konzumaciju vrste *Festuca arundinacea* B-18 objašnjavamo najlošijim kemijskim sastavom suhe tvari među sve četiri vrste trava, koju je utvrdio i Knežević (1989.).

ZAKLJUČCI

Na osnovi rezultata dobivenih u istraživanjima selektivne ispaše četiriju vrsta trava *Dactylis glomerata* cv. B-15, *Festuca pratensis* cv. B-14, *Festuca arundinacea* cv. B-18 i *Phleum pratense* cv. B-10, može se zaključiti sljedeće:

Istraživane vrste trava u vegetativnom porastu starom 6 - 7 tjedana imale su visok i prilično ujednačen sadržaj hranjiva u suhoj tvari tendencijom da je *Dactylis glomerata* cv. B-15 najkvalitetnija, a *Festuca arundinacea* cv. B-18 najlošija.

Ovce unutar 30 min popasu takav udjel trava koji formira obrok koji je po kemijskom sastavu bolji od prosjeka trava i nešto iznad potreba ovaca.

Ovce najviše preferiraju vrstu *Dactylis glomerata* cv. B-15, a najmanje vrstu *Festuca arundinacea* cv. B-18. Na drugom, odnosno trećem mjestu po preferabilnosti bile su vrste *Festuca pratensis* cv. B-14 i *Phleum pratense* cv. B-10 respektivno.

Porastom nahranjenosti ovaca sijenom prije ispaše raste odabir kvalitetnijih vrsta i dijelova trava u obroku.

Radi upotrebe trave, ponajprije kao hrane u stočarskoj proizvodnji, nadasve za preživače, utvrđivanje palatabilnosti i probavljivosti znatno bi pridonijelo ocjeni uspješnosti i svrsishodnosti selekcijskog rada na krmnom bilju.

LITERATURA

- Alder, F.E. (1970): Comparative studies of perennial ryegrass, timothy and meadow fescue. 2. Results obtained in grazing experiments. J. Br. Grassld. Soc., 25:53-64.
- AOAC-Association of Official Analytical Chemists (1984). Official Methods of Analysis, 14th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.
- Arnold, G.W. and Dudzinski, M.C. (1967) Studies on the of diet of the grazing animal. 2. The effects of physiological status in ewes and pasture availability on herbage intake. Australian Journal of Agricultural Research 18, 349-359.
- Arnold, G.W., de Boer, E.S. and Boundy, CA.P. (1980) The influence of odour and taste on the food preferences and food intake of sheep. Australian Journal of Agricultural Research 31, 489-509.
- Barcsak, Z. and T. Kispal (1990):Palatability examination of grasses, 281-284. In: Gabarčík, N., V. Krajčovič and M. Zimkova (eds.). Proceeding of 13th General Meeting of the European Grassland Federation. Vol. II. Banska Bystrica, June 25-29, 1990. Czechoslovakia.

- Burghardi, S.R., Goodrich, R.D., Meiske, J.C., Thonney, M.L., Theuninck, D.H., Kahlon, T.S., Pamp, D.E. and Kraiem, K. (1982) Free choice consumption of minerals by lambs fed calcium-adequate or calcium-deficient diets. *Journal of Animal Science* 54, 410-418.
- Cooper, S.D.B., I. Kyriakakis and J. Nolan (1995b): Diet selection in sheep, the role of the rumen environment in the selection of diet from two foods that differ in their energy density. *Br. J. Nutr.*, 74:39-54.
- Cooper, S.D.B., I. Kyriakakis, d.H. Anderson and J.d. Oldman (1995a): The ability of sheep to modify their feeding behaviour in order counteract challenges to their rumen environment: *Anim. Sci.*, 60:513.
- Coppock, D.J., D.M. Swift and L.E. Ellis (1986): Livestock feeding ecology and resource utilization in nomadic pastoral ecosystem. *J. Appl. Ecol.*, 23:573-585.
- Cropper, M.R. (1987): Growth and development of sheep in relation to feeding strategy. Ph. D. Thesis. University of Edinburgh, Scotland.
- Cropper, M.R. and Poppi, D.P. (1992) The effect of ambient temperature on feed intake and diet selection in growing lambs. *Animal Production* 54, 492.
- Curl, M.J., R.J. Wilkins, R.W. Snaydon and V.S. Shanmougalingham (1985): The effects of stocking rate and nitrogen fertilizer on a perennial ryegrass-white clover sward. 1, Sward and sheep performance. *Grass and Forage Science*. 40:129-140.
- Čížek, J. (1971) Probavljivost suhe tvari nekih sorata *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis* i *Phleum pratense*, *Agronomski glasnik* 3-4; 149-158.
- DLG-Futterwerrabellen fur Wiederkauer (1991). DLG-Werlag, Frankfurt am Main.
- DLG-Futterwerrabellen fur Wiederkauer (1997). DLG-Werlag, Frankfurt am Main
- Forbes, J.M. (1986a) The Voluntary Food Intake of Farm Animals. Butterworths, London, 207pp.
- Forbes, J.M., Wright, J.A. and Bannister, A. (1972) A note on rate of eating in sheep. *Animal Production* 15, 211-214.
- Forbes, T.D.A. and M.M. Beattie (1987): Comparative studies of ingestive behaviour and diet composition in oesophageal-fistulated and non-fistulated cows and sheep. *Grass and forage Science*. 42:79-84.
- Frame, J. (1992): Improved Grassland Management. Farming Press, Ipswich. 1-351.
- Goering, H.K. and P.J. Van Soest (1970). Forage fiber analysis (apparatus, reagents, procedures, and some applications). *Agric. Handbook* 379, ARS, USDA, Washington, DC.
- Gudmundsson, O. (1993): Influence of quality and quantity of forage intake and production of grazing sheep. *Buvisindi*, 7:79-91.
- Harker, K.W., Torell, D.T. and Van Dyne, G.M. (1964) "Botanical examination of forage from oesophageal fistulas in cattle" *Journal Animal Science* 23, 465-469.
- Hodgson, J. (1981): Variation in the surface characteristics of the sward and the short-term rate of herbage intake by calves and lambs. *Grass and For. Sci.*, 36:49-57.
- Hodgson, J., J.M. Rodriguez-Capriles and J.S. Fenlon (1977): the influence of sward characteristics on the herbage intake of grazing calves. *J. Agric. Sci., Camb.*, 89:743-750.
- Hofmann, R.R. (1988): Morphophysiological evolutionary adaptations of the ruminant digestive system, 1-20 In: Dobson, A. and M.J. Dobson (eds.), *Aspects of Digestive Physiology in Ruminants*. Omstock Publishing Associates. Ithaca, N.Y.
- Hou, X.Z., Lawrence, A.B., Illius, A., Anderson, D. and Oldham, J.D. (1991) Operant studies on feed selection in sheep. *Proceedings of the Nutrition Society* 50, 95A.
- Hvelplund, T., J. Andrieu, M.R. Weisbjerg and M. Vermorel (1995): Prediction of energy and protein value of forages for ruminants 205-227. In: Journet, M., E. Grenet, M.H. farce, M. Theriez and C. Demarquilly (eds.) *Recent developments in the Nutrition of Herbivores*. Proceedings of the IVth International Symposium on the Nutrition of Herbivores, INRA Editions, Paris
- Illius, A.W. and N.S. Jessop (1996): Metabolic constraints on voluntary intake in ruminants. *J. Anim. Sci.*, -3052-3062.
- Jackson, D.K. (1975): The influence of patterns of defoliation on sward morphology, 51-60. In: Hodgson, J. and D.K. Jackson (eds.) *Pasture Utilisation by Grazing Animals*. Occ. Symp. No. 8 Brit. Grassld. Soc.
- Jarrige, R. (1989). Ruminant Nutrition. Recommended allowances and feed tables. INRA & John Libbey Eurotext, Paris-London-Roma. pp.389.
- Jung, H.G. and L.J. Koong (1985): Effects of hunger satiation on diet quality by grazing sheep. *Journal of Range Management*. 38:302-305.
- Knežević, M. (1989): Istraživanje selektivne ispaše četiri vrsta trava. *Agricultural conspectus scientificus* VOL. 55, br 3-4 (1990) 153-180)
- Langlands, J.P. (1967): Studies of the nutritive value of the diet selected by grazing sheep. II. Some studies of error when when sampling oesophageally fistulated sheep at pasture. *Anim. Prod.*, 9:167-175.
- Langlands, J.P. (1969) Studies of the nutritive value of the diet selected by grazing sheep. *Animal Production* 11, 369-375.
- Launchbaugh, K.L., Provenza, F.D. and Burritt, E.A. (1993) How herbivores track variable environments: responses to variability of toxins. *Journal of Chemical Ecology* 19, 1047-1056.
- Lewis, L.D. (1995): Feeding and Care of the Horse. Second edition. Williams & Wilkins, Baltimore, Maryland, USA.
- Luca, E.A. and M.W. Demment (1996): Foraging strategies of grazing animals, 137-158. In: Hodgson, J. and A.W. Illius (eds). *The Ecology and Management of Grazing Systems*. CAB International, Walingford, UK.
- Lynch, J.J. and Bell, A.K. (1987): The transmission from generation to generation in sheep of the learned behaviour of eating grain supplements. *Australian Veterinary Journal* 64, 291-292.
- Lyttleton, W.J. (1973): Protein and Nucleic acids, 63-103. In: Butler, G.W. and R.W. Bailey (eds.). *Chemistry and Biochemistry of Herbage*. Academic Press, London, UK.

- McClure, T.J. (1970): An experimental study of the causes of a nutritional and lactational stress infertility of pasture-fed cows, associated with loss of body weight at about of time mating. *Res. Vet. J.*, 28:342-343.
- Mertens, D.R. (1994): Regulation of forage intake. p.450-493. In: Fahey Jr., G.C., Mertens, D.R. and L.E. Moser (ed.) *Forage Quality Evaluation and Utilisation*. American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, Madison, WI.
- Mtengeti, E.J., D. Wilman and Mosley (1996): Differences between twelve forage species in physical breakdown when eaten. *J. Agricult. Sci.*, Cambridge 126:282-293.
- Nelson, C.J. and L.E. Moser (1994): Plant factors affecting forage quality. 115-154. In: Fahey Jr., G.C., Mertens, D.R. and L.E. Moser (ed.) *Forage Quality Evaluation and Utilisation*. American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, Madison, WI.
- NRC (1984). *Nutrient Requirements of Beef Cattle*. 6th Revised Edition, National Academy of Sciences - National Research Council, Washington, D.C. p. 90.
- NRC (1985). *Nutrient Requirements of Sheep*. 6th Revised Edition, National Academy of Sciences - National Research Council, Washington, D.C. p. 112.
- NRC (1988). *Nutrient Requirements of Domestic Animals, Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. 6th revised Edition, National Academy of Sciences - National Research Council, Washington, D.C. p. 157.
- NRC (1989). *Nutrient Requirements of Domestic Animals, Nutrient Requirements of Horses*. Fifth Revised Edition, National Academy of Sciences - National Research Council, Washington, D.C. p. 112.
- O'Reagen, P.J. and J. Schwartz (1995): Dietary selection and foraging strategies of animals on rangeland. Coping with spatial and temporal variability. 407-422. In: Journet, M., E. Grenet, M.H. Farce, M. Theriez and C. Demarquilly (eds.) *Recent developments in the Nutrition of Herbivores*. Proceedings of the IVth International Symposium on the Nutrition of Herbivores, INRA Editions, Paris
- Ozanne, P.G. and Howes, K.M.W. (1971) Preference of grazing sheep for pasture of high phosphate content. *Australian Journal of Agricultural Research* 22, 941-950.
- Papendick, K. (1956): Wie verhalt sich die Heuqualität zum Heuertrag ? *Archiv fur tierernahrung*. 7:59-64.
- Penning, P.D., J.A. Newman, A.J. Parsons, A. Harvey and R.J. Orr (1997): Diet performances of sheep nad goats grazing ryegrass and white clover. *Small Rum. Res.*, 24:175-184.
- Ramos, A. and Tennesen, T. (1993): A note on the effect of dietary variety on food intake of cattle. *Animal Production* 57, 323-325.
- Reid, R.L., G.A. Jung, J.R. Puoli, M. Jean Cox-Ganser and Lindsey L. Scott (1992): Nutritive quality and palatability of switchgrass hays for sheep: effects of cultivar, nitrogen fertilization and time of adaptation. *J. Anim. Sci.*, 70:3877-3888.
- Roe, R. and Mottershead, B.E. (1962) Palatability of *Phalaris aurundinaceae*, L. *Nature* 193, 255-256.
- SAS Institute Inc., *SAS/STAT® User's Guide*, Version 6, Fourth Edition, Volume 1, Carry, NC: SAS Institute Inc., 1989.
- Sheafer, C.C., P. Seguin and G.J.Cuomo (1998): Sward characteristics and management effect on cool-season grass forage quality. 73-100. In: Cherney, J.H. and D.J.R. Cherney (eds), *Grass for Dairy Cattle*. CAB Publishing, Wallingford, UK.
- Sidahmed, A.E., J.G. Morris, W.C. Weis and D.T. Torell (1977): Effect of the length of fasting on itake in vitro digestibility and chemical composition of forage samples collected by oesofagal fistulated sheep. *J. Anim. Sci.*, 46:885-890.
- Smith, D. (1960): Yiel and chemical composition of oats for forage with advance in maturity. *Agr. J.*, 57:637-639.
- Stephens, D.W. and Krebs, J.R. (1986) *Foraging Theory*. Princeton University Press, Princeton, 247pp.
- Šoštarić-Pisačić, K. i J. Kovačević (1968): Travnjačka flora i njena poljoprivredna vrijednost. Nakladni zavod Znanje, Zagreb.
- Šoštarić-Pisačić, K. i Kovačević, J. (1974.): Kompleksna metoda za utvrđivanje kvalitete i sumarne vrijednosti travnjaka i djetelišta. *Poljoprivredna znanstvena smotra*, Zagreb)
- Wilman, D., Y. Gao and M.A.K. Altimini (1996): Differences between related grasses, times of year and plant parts in digestibility and chemical composition. *J. Agr. Sci. (Cambr.)* 126:277-285.
- Wilson. R.K. and R.B. McCarrick (1967): A nutrition studies of grass swards at progressive stages of maturity. 1. The digestibility, intake, yield and chemical composition of dried grass harvested from swards of irish perennial ryegrass, timothy and a mixed sward at nine progresive stages of growth. *Irish J. of Agricl. Res.* 6:267-279.