

BOTANIČKI I KEMIJSKI SASTAV LIVADNOG SIJENA S RAZLIČITIH PAŠNJAČKIH PODRUČJA R. MAKEDONIJE

BOTANICAL AND CHEMICAL COMPOSITION OF MEADOW HAY FROM DIFFERENT GRASSLAND REGIONS OF MACEDONIA

G. Cilev, Z. Sinovec, J. Šokarovski, B. Palaševski, Nataša Gjorgovska

Izvorni znanstveni članak
UDK: 636,085.532.
Primljeno: 4. lipanj 2003.

SAŽETAK

U cilju određivanja botaničkog i kemijskog sastava sijena analiziran je udio trava, leptirnjača i ostalih biljaka te sadržaj osnovnih hranjivih tvari u po 10 uzoraka sijena podrijetlom iz Skopske maleševske regije.

Botaničkom analizom utvrđeno je da postoje razlike u zastupljenosti pojedinih porodica u sijenu iz različitih regija Makedonije. Vrlo značajne razlike ($p < 0,01$) postoje u zastupljenosti trava i ostalih biljaka, dok razlike u zastupljenosti leptirnjača nisu značajne.

U uzorcima sijena sa Skopskog područja iz porodice trava najčešće se sreću *Poa trivialis*, *Festuca rubra*, *Hordeum secalinum* i *Dactylis glomerata*, iz porodice leptirnjača *Trifolium repens*, *Trifolium pratense* i *Medicago lupulina*, a predstavnici ostalih porodica su *Plantago lanceolata*, *Achillea millefolium* i *Silene vulgaris*. U uzorcima sijena s područja Maleša iz porodice trava najčešće se sreću *Festuca pratensis* i *Cynosurus cristatus*, iz porodice leptirnjača *Trifolium repens*, *Trifolium pratense*, *Trifolium hybridum* i *Trifolium patens*, a predstavnici ostalih porodica su *Plantago lanceolata* u nešto većim količinama, dok je *Ranunculus acris* nazočan u manjim količinama.

Kemijskom analizom, i pored minimalnih brojčanih, utvrđene su statistički značajne razlike u sadržaju vlage i vlaknine između sijena s ispitivanih područja. Uzimajući u obzir kemijski sastav, sijena sa Skopskog područja spadaju u loša do osrednja, a s područja Maleša u dobra do osrednja livadska sijena.

Ključne riječi: livadno sijeno; botanički i kemijski sastav, hranidba

Mr. sc. Goce Cilev, asistent, Prof. dr. sc. Jordan Šokarovski, profesor u mirovini, Dr. sc. Bone Palaševski, znanstveni savjetnik, Ing. Nataša Gjorgovska, stručni suradnik, Institut za stočarstvo, 1000 Skopje, p. box. 207 R. Makedonija; Prof. dr. sc. Zlatan Sinovec, redovni profesor, Katedra za hranidbu, Fakultet veterinarske medicine, 11000 Beograd, Srbija i Crna Gora.

UVOD I PREGLED LITERATURE

Važan čimbenik od kojega zavisi kakvoća je botanički sastav koji značajno određuje hranjivu vrijednost sijena. Smatra se (Ševković i sur., 1991.) da su, u prosjeku, trave zastupljene sa 60%, leptirnajče sa 20%, a ostale biljke, od kojih najveći broj ima određenu hranjivu vrijednost, s 20%. Budući da su livade i pašnjaci značajne poljoprivredne površine za razvoj i održavanje stočnog fonda jedne zemlje, poželjno je utvrditi određene parametre koji pokazuju prinose i kakvoću zelene mase i/ili sijena na pojedinim tipovima livada i pašnjaka.

Na istraživanjima livadno-pašnjačke vegetacije u Makedoniji radio je veći broj botaničara od kojih je potrebno spomenuti Horvata (1960.), Jakovljevića (1934., 1937.), Zeidlera (1954.), Ančeva i Ivanova (1956.) i Bačara (1953., 1956., 1957.). Međutim, fitocenološka proučavanja Micevskog (1964.a), posebno rezultati obimnih istraživanja u njegovoj disertaciji (1964.), kao i kasnija istraživanja u istočnoj Makedoniji na području Maleš - Pijanec (1978.) pružaju jasnu sliku o livadnoj, pašnjačkoj i močvarnoj vegetaciji. Fitocenološka istraživanja vegetacije Maleša i Pijaneca u istočnoj Makedoniji vršena su 70-tih godina, a rezultate je objavila MANU (1978.). U okviru navedenih istraživanja Micevskog (1978.) odnosila su se na livadnu i pašnjačku vegetaciju, a ostalih autora na šumsku vegetaciju.

Određivanje osnovnog kemijskog sastava daje orijentacijske podatke, ali je neophodno za dalju adekvatnu procjenu hranjive vrijednosti. Istraživanja ove vrste vršena su u svijetu, a djelimično i kod nas, a u sljedećem poglavlju navedeni su samo oni radovi koji se odnose na ispitivani problem i određivane parametre u regiji.

Veći dio istraživanja odnosi se na ispitivanja prirodnih i umjetnih livada brdsko-planinskog područja Bosne i Hercegovine (Batinica i sur., 1953.; Bogdanović, 1979.; Džinić i sur., 1981.; Muratović i Gradašević, 1988.; Handžić i sur., 1989.; Muratović, 1998.), a slična istraživanja izvršena su i u Hrvatskoj i Sloveniji (Stekar i sur., 1988., 1991., 1994., 1995., 1996., Pintić i Dadašek, 1997.; Grbeša i sur., 1993.).

U istočnoj Posavini, Podunavlju i Pomoravlju vršena su sustavna kontinuirana istraživanja kemijskog sastava livadnog sijena koje predstavlja osnovu krmne baze za hranidbu preživača (Obradović, 1961.; Koljajić i sur., 1989.; Milosavljević i Puača, 1978.; Kolarski i sur., 1990.; Ševković i sur., 1986.; Ševković i sur., 1991.; Sinovec i Ševković 1995.). Interes za kemijski sastav sijena postoji i u Makedoniji i Bugarskoj. Između ostalih, izdvajaju se izvješća pojedinih autora koji su na osnovi vlastitih rezultata istraživanja, kao i literaturnih podataka, prikazali prosječan kemijski sastav livadnog sijena različite kakvoće (Aleksiev i Stojanov, 1972.; Jekić, 1960.; Vaskov i sur., 1966.; Češmedžiev, 1980.). Najnovija istraživanja (Šokarovski i sur., 1999.) usmjerena na ispitivanje kakvoće krmiva koja se koriste u hranidbi preživača pokazuju da sijeno na području Makedonije spada u sijena osrednje do dobre kakvoće.

MATERIJAL I METODE RADA

Za ispitivanja botaničkog sastava i kakvoće sijena ukupno je uzeto po 10 uzoraka sijena podrijetlom s pašnjačkih Skopskih područja i područja Maleša. Uzorci sijena za ispitivanja uzeti su na uobičajen način (Pravilnik, 1987.), a posebna pažnja prilikom uzimanja uzoraka sijena bila je usmjerena na očuvanje strukture i morfoloških značajki biljaka za potrebne botaničke analize.

U po 10 uzetih uzoraka sijena s različitih pašnjačkih područja Makedonije prvo je određen botanički sastav. Izvršena je botanička determinacija vrsta, a zatim je određena njihova relativna zastupljenost. Determinacija porodica, rodova i vrsta biljaka izvršena je korištenjem različitih ključeva (Kojić, 1990.; Očokoljić i sur., 1983.; Češmedžiev, 1980.), na osnovi mjerenja na analitičkoj vagi s točnošću od 10^{-2} g njihova relativna zastupljenost.

U cilju određivanja kemijskog sastava sijena za analizu su korištene standardne metode. Osnovne hranjive tvari određivane su modificiranim Weende postupkom (cit. prema: Ševković i sur., 1986.; Sinovec i Ševković, 1995.).

REZULTATI

Na tablici 1 prikazani su rezultati botaničke analize sijena s pojedinih područja Makedonije. Iz tablice je uočljivo da su brojčane razlike između pojedinih porodica izražene.

Sa stanovišta statističke analize, utvrđene su vrlo značajne razlike ($p < 0.01$) u sadržaju trave i ostalih biljaka između sijena sa skopskog i maleševskog područja, dok razlike u zastupljenosti leptirnjača nisu bile značajne ($p > 0.05$).

Osim navedenih razlika postoje i razlike u zastupljenosti i pojavljivanju pojedinih vrsta u okviru ispitivanih porodica. U uzorcima sijena sa skopskog područja iz porodice trava najčešće se sreću *Poa trivialis*, *Festuca rubra*, *Hordeum secalinum* i *Dactylis glomerata* u količini od oko 5 do 40%. Iz porodice leptirnjača najčešće se javljaju *Trifolium repens*, *Trifolium pratense*, *Medicago lupulina*, a zastupljenost se kreće oko 1 do 12%. Najčešći predstavnici ostalih porodica su *Plantago lanceolata*, *Achillea millefolium* i *Silene vulgaris*, koji se sreću u manjem broju uzoraka u količini od 2 do 4%.

U uzorcima sijena s područja Maleša iz porodice trava najčešće se sreću *Festuca pratensis* i *Cynosurus cristatus* u većim količinama (10 do 40%), dok se *Antoxanthum odoratum*, *Alopecurus urticulatus*, *Bromus racemosus* i *Holcus lanatus* sreću u znatno manjim količinama (do 4%). Iz porodice leptirnjača najčešće se javljaju *Trifolium repens*, *Trifolium pratense*, *Trifolium hybridum* i *Trifolium patens* u količinama od 1 do 3%. Najčešći predstavnici ostalih porodica su *Plantago lanceolata* u nešto većim količinama (2 do 100%), dok je *Ranunculus acris* prisutan u manjim količinama, do 3%.

Na tablici 2 prikazani su rezultati kemijske analize sijena s pojedinih područja Makedonije. Iz tablice je uočljivo da su brojčane razlike između pojedinih hranjivih tvari relativno jasno izražene. Sa stanovišta statističke analize utvrđene su vrlo značajne razlike ($p < 0.01$) u sadržaju vlage između sijena sa Skopskog i Maleševskog područja dok su razlike u zastupljenosti vlaknine bile značajne ($p < 0.05$).

Tablica 1. Botanički sastav sijena s pojedinih područja Makedonije, (%)

Table 1. Botanical composition of hay from different regions of Macedonia, (%)

Botanički sastav Botanical composition	Mjere varijacije - Measures of variation					
	X	±	Sx	Sd	Cv	Iv
Skopsko područje - Skopje region						
Trave - Poaceae	78.47 ^x		2.30	7.26	9.26	70.45 - 94.05
Leptirnjače - Fabaceae	17.70		2.99	9.47	53.50	0.00 - 25.03
Ostale biljke - Other plants	3.84 ^x		1.35	4.27	111.41	0.00 - 13.40
Područje Maleša - Maleš region						
Trave - Poaceae	64.75 ^y		0.48	1.51	2.34	62.50 - 67.00
Leptirnjače - Fabaceae	15.75		0.48	1.51	9.61	13.50 - 18.00
Ostale biljke - Other plants	19.50 ^y		0.96	3.03	15.53	15.00 - 24.00

^{x,y} $p > 0.01$

Tablica 2. Prosječan kemijski sastav sijena s pojedinih područja Makedonije, (%)
Table 2. Average chemical composition of hay from different regions of Macedonia, (%)

Područje - Region	Mjere varijacije-Measures of variation					
	X	±	Sx	Sd	Cv	Iv
Vlaga - Moisture						
Skopje	8.74 ^x		0.21	0.67	7.66	7.63-9.69
Maleš	9.62 ^y		0.12	0.38	3.92	9.05-10.21
Pepeo - Ash						
Skopje	6.68		0.50	1.59	23.80	4.98-9.75
Maleš	6.57		0.14	0.44	6.77	5.90-7.37
Bjelančevine - Protein						
Skopje	11.06		0.54	1.70	15.35	8.66-14.57
Maleš	11.14		0.28	0.90	8.05	9.60-12.48
Mast - Fat						
Skopje	1.42		0.22	0.69	48.72	0.45-2.93
Maleš	1.27		0.04	0.14	10.70	1.00-1.48
Vlaknina - Fibre						
Skopje	31.37 ^a		0.84	2.64	8.42	27.09-35.58
Maleš	28.68 ^b		0.70	2.21	7.70	24.82-31.85
NET - NFE						
Skopje	40.72		0.85	2.70	6.63	34.46-44.27
Maleš	42.73		0.47	1.49	3.50	40.19-45.29

a, b p>0.05 x, y p<0.01

RASPRAVA

Botanički sastav sijena

Na kakvoću sijena utječu mnogi čimbenici kao što su edafski, orografski, klimatski i agrotehnički, ali prije svega botanički sastav, odnosno kombinacija biljnih vrsta čije populacije izgrađuju strukturu livadne ili pašnjačke fitocenoze. Razumljivo je da botanički sastav najviše utječe na kakvoću sijena, jer hranjiva vrijednost sijena u velikoj mjeri zavisi od međusobnog odnosa biljaka s obzirom na različitu hranjivu vrijednost pojedinih vrsta.

Prosječan udio trave u sijenu sa skopskog područja kretao se oko 78.47%, a u sijenu s

područja Maleša oko 64.75%. Između ispitivanih područja utvrđena je statistički vrlo značajna razlika u učešću trave, ali je uočena i različita zastupljenost pojedinih vrsta. U sijenu sa skopskog područja od kvalitetnijih trava u većoj mjeri je zastupljena *Festuca rubra*, što se donekle razlikuje od navoda Micevskog (1964.) koji je opisao značajniju prisutnost vrste *Festuca pratensis*. Osim navedene vrste, značajno je zastupljen i *Hordeum secalinum* koji daje nešto slabiju kakvoću sijena i koji je karakterističan za botanički sastav subasocijacija skopske kotline (Micevski, 1964.a). Za razliku od literaturnih podataka, u botaničkom sastavu sijena utvrđena je značajna prisutnost vrste *Dactylis glomerata* koja daje vrlo dobru kakvoću sijena. U sijenu s područja Maleša od kvalitetnijih trava u većoj mjeri su zastupljene *Festuca pratensis* i

Cynosurus cristatus, a sa druge strane, značajno manja zastupljenost trava osrednje kakvoće (*Bromus racemosus*, *Alopecurus utriculatus*, *Anthoxanthum odoratum*). Dobiveni rezultati se u potpunosti slažu s navodima Micevskog (1978.).

Prosječan udio leptirnjača u sijenu sa skopskog područja kretao se oko 17.70%, a u sijenu s područja Maleša oko 15.75%. Između ispitivanih područja nisu utvrđene statistički značajne razlike u učešću leptirnjača, ali je uočena različita zastupljenost pojedinih vrsta. U sijenu sa skopskog područja od leptirnjača su u većoj mjeri zastupljene *Trifolium repens*, *Trifolium pratense* i *Medicago lupulina*, što se u velikoj mjeri slaže s ranijim istraživanjima livadno-pašnjačke vegetacije ovog područja (Micevski, 1964.). Udio leptirnjača u botaničkom sastavu sijena sa skopskog područja vrlo je različit između pojedinih uzoraka za razliku od sijena s područja Maleša gdje su leptirnjače zastupljene u svim uzorcima. Skoro u svim uzorcima s relativno jednakim udjelom sreću se *Trifolium repens*, *Trifolium pratense*, *Trifolium hybridum* i *Trifolium patens*, što se slaže s ranijim tipološkim istraživanjima provedenim na ovom lokalitetu (Micevski, 1978.).

Prosječan udio ostalih biljaka u sijenu sa skopskog područja kretao se oko 3.84%, a u sijenu s područja Maleša oko 19.50%. Između ispitivanih područja utvrđena je statistički vrlo značajna razlika u učešću ostalih biljaka, ali je uočena i različita zastupljenost pojedinih vrsta. Karakteristično je da su u pojedinim uzorcima prisutne biljke dobre kakvoće (*Plantago lanceolata*), u drugim biljke osrednje kakvoće (*Achillea millefolium*), dok pojedini uzorci sadrže biljke loše kakvoće (*Silene vulgaris*). Za razliku od navedenog, u sijenu s područja Maleša od ostalih biljaka dominira prisutnost kvalitetnijih biljaka (*Plantago lanceolata*), dok se štetne biljke nalaze samo sporadično (*Ranunculus acris*).

Na osnovi naprijed navedenog može se zaključiti da se dobiveni rezultati u velikoj mjeri slažu s ranijim fitocenološkim i tipološkim istraživanjima izvedenim na lokalitetima Skopske kotline i Maleša (Micevski, 1964., 1964.a. 1978.), Također, potrebno je istaknuti da botanički sustav sijena s područja Maleša odgovara prosječnom botaničkom sastavu livadnih zajednica regije (Ševković i sur., 1991.),

dok sijena iz skopskog područja predstavljaju sijena pretežno sastavljena od livadnih trava. Na osnovi botaničkog sastava sijena s različitih lokaliteta može se pretpostaviti da su sijena s područja Maleša nutritivno nadmoćnija, odnosno da su po hranjivoj vrijednosti bolja nego sijena iz skopskog područja.

Kemijski sastav sijena

Mada je ocjena hranjive vrijednosti hrane na osnovi kemijskog sastava u znatnoj mjeri pojednostavljena i neprecizna, i danas služi kao osnova za određivanje sastava hrane. Određivanje osnovnog kemijskog sastava daje orijentacione podatke, ali je neophodno za dalju adekvatnu procjenu hranjive vrijednosti.

Prosečan sadržaj vlage u ispitivanim uzorcima sijena s oba lokaliteta kretao se od 8.74 do 9.62%. Potrebno je istaknuti da su statističke razlike, i pored minimalnih brojčanih, bile značajne, što je posljedica manjeg intervala varijacije sadržaja vlage u sijenu s Maleša. Značajne razlike u sadržaju vlage u sijenu, kao i različit stupanj varijacije promatranog obilježja, može se dovesti u vezu i s relativno različitim geo-klimatskim uvjetima u ispitivanim područjima. Naime, u skopskom području (Filipovski i sur., 1996.; Mavrodiev, 1970.) padavine su obrnuto proporcionalne temperaturi, a vodeni talog raste s nadmorskom visinom. Vrlo je značajno (Filipovski i sur., 1996.) što se relativna vlažnost povećava proporcionalno nadmorskoj visini i tijekom godine je konstantno visoka u brdsko-planinskom području, dok je u nizinskom području relativno neravnomjerna (Lazarevski, 1969., 1971., 1972.). Iz navedenih razloga, može se zaključiti da je proces sušenja relativno intenzivan, ali da u zavisnosti od padavina i vlažnosti zraka značajno varira čak i u mikrorajonima ispitivanog područja. S druge strane, u području Maleša, i pored relativnog obilja padavina, javljaju se razdoblja suše, posebno u ljetnim mjesecima, a vlažnost zraka je relativno konstantna. Zbog toga se može pretpostaviti da proces sušenja zelene mase, iako nije tako intenzivan kao u skopskom području ima ujednačeniji tijek.

Uspoređujući dobivene rezultate s literaturnim, uočavaju se slaganja s eksperimentalno dobivenim podacima, kao i odstupanja od tabličnih vrijednosti. Veći broj autora (Obradović, 1961.; Ševković i sur., 1986.; Ševković i sur., 1991.; Sinovec i Ševković, 1995.; Grbeša i sur., 1993.; Stekar i sur., 1993.) u tablicama hranjive vrijednosti hrane daje podatke o sadržaju vlage u livadnom sijenu od oko 15%, mada postoji i određen broj autora (Stojković i sur., 1996.; Radovanović i Rajić, 1990.; Pavličević i sur., 1999.) koji na sličnim tablicama daju podatke o prosječnom sadržaju vlage od 11 do 13% ZST. S druge strane, podaci o sadržaju vlage u sijenu dobiveni u istraživanjima znatno su niži, odnosno postoji veća podudarnost s dobivenim rezultatima. Tako Muratović (1998.) navodi da je u sijenu s prirodnih livada utvrdio sadržaj vlage od 8.86%. Posebnu važnost imaju istraživanja obavljena na prirodnim livadama Makedonije na osnovi kojih autori navode da se prosječan sadržaj vlage u sijenu kreće od 8.29 do 11.94% (Vaskov i sur., 1966.), dok Jekić (1960.), na osnovi izvršenih analiza sijena na planini Bistri, smatra da se sadržaj vlage kreće od 9.21 do 9.58%.

Prosječan sadržaj pepela u ispitivanim uzorcima sijena s oba lokaliteta kretao se od 6.57 do 6.68% ZST. Potrebno je istaći da i pored značajnijeg variranja sadržaja pepela u sijenu sa Skopskog područja statističke razlike nisu utvrđene. Dobivene vrijednosti su nešto veće nego što navodi Muratović (1998.), a gotovo identične rezultatima većeg broja autora (Stekar i sur., 1991., 1994., 1995., 1996., Grbeša i sur., 1993.). Posebnu važnost imaju istraživanja obavljena na prirodnim livadama istočnih dijelova regije, osobito Makedonije, na osnovi kojih autori navode da se prosječan sadržaj pepela u sijenu kreće od 6.46 do 7.10% ZST (Aleksiev i Stojanov, 1972.), 5.29 do 7.21% ZST (Jekić, 1960.), 5.19 do 8.34% ZST (Vaskov i sur., 1966.), odnosno 6.40 do 7.80% (Češmedžiev, 1980.).

Na osnovi navedenog, može se zaključiti da se dobiveni rezultati o sadržaju pepela u livadnom sijenu s različitih područja Makedonije u velikoj mjeri slažu s podacima drugih autora, posebno istraživača koji su svoja ispitivanja izveli u istočnim dijelovima regije. Nešto veći sadržaj pepela u pojedinim uzorcima sijena sa Skopskog područja

navode na zaključak da zelena masa potječe s površina koje su gnojene ili košene neposredno prije ili u samom početku cvatnje. S obzirom da organoleptičkim pregledom prilikom uzimanja i pripremanja uzoraka za analizu, kao i tijekom botaničke analize, nije zapažen veći broj cvjetova, numerički viši sadržaj pepela, odnosno mineralnih tvari vjerojatnije potječe od primjenjenih agrotehničkih mjera.

Prosječan sadržaj bjelančevina u ispitivanim uzorcima sijena s oba lokaliteta kretao se od 11.06 do 11.14% ZST. Potrebno je istaći da i pored značajnijeg variranja sadržaja bjelančevina u sijenu sa skopskog područja statističke razlike nisu utvrđene.

Sadržaj bjelančevina predstavlja jednu od glavnih karakteristika sijena koja se uzima u obzir pri ocjenjivanju i klasiranju sijena, pa zbog toga postoji i veliki interes istraživača. Bogdanović (1979.) je, na osnovi 94 analize, utvrdila da se sadržaj bjelančevina u sijenu s prirodnih livada kreće oko 8.67% ZST uz koeficijent varijacije od 7.71 do 9.81%, dok su Džinić i sur. (1981.), tijekom višegodišnjih istraživanja i 168 analiza, utvrdili da se sadržaj bjelančevina u sijenu kreće oko 8.70% ZST. Slične vrijednosti (8.46 do 9.39% ZST) opisuju i drugi autori (Muratović i Gradašević, 1988.; Handžić i sur., 1989.; Muratović, 1998.) koji su vršili istraživanja u Bosni i Hercegovini.

Slična istraživanja izvršena su i u Hrvatskoj i Sloveniji. Zanimljivo je istaći da su rezultati pojedinih istraživanja vrlo različiti. Tako se navodi da se sadržaj bjelančevina u sijenu kreće od 8.75% ZST (Stekar i sur., 1988.), preko 9.74% ZST (Stekar i sur., 1995., 1996.) odnosno 9.44% (Stekar i sur., 1994.) do 12.84% ZST (Stekar i sur., 1991.). Sumirajući vlastite rezultate i rezultate drugih autora, Grbeša i sur., (1993.) navode da je u sijenu prije i u početku cvatnje sadržaj bjelančevina značajno veći (14.25 do 17.69% ZST) nego u sijenu u cvatnji, poslije cvatnje ili u stadiju naljevanja zrna (8.45 do 9.40% ZST).

U istočnoj Posavini, Podunavlju i Pomoravlju vršena su sustavna kontinuirana istraživanja kemijskog sastava livadnog sijena koje predstavlja osnovu krmne baze za hranidbu preživača. Obradović (1961.) navodi da se prosječan sadržaj bjelančevina u livadnom sijenu s različitih lokaliteta

kreće od 8.40 do 9.60% ZST., a Koljajić i sur. (1989.) izvješćuju da se prosječan sadržaj sirovih bjelančevina u livadnom sijenu kreće od 9.73 do 10.25% ZST u ovisnosti od načina sušenja. U literaturi (Stojković i sur, 1996.; Radovanović i Rajić, 1990.) se, osim navedenih, mogu naći i podaci koji pokazuju da se prosječan sadržaj bjelančevina kreće oko 9.12% ZST, odnosno 7.0% ZST livadnog sijena (Pavličević i sur. 1999.). Podatak da livadno sijeno sadrži 7 do 10% bjelančevina navode i Milosavljević i Puača (1978.).

Posebnu važnost imaju istraživanja obavljena na prirodnim livadama Makedonije i Bugarske, na osnovi kojih autori navode da se prosječan sadržaj bjelančevina u sijenu kreće od 9.10 do 11.90, odnosno 7.80 do 10.60% ZST (Aleksiev i Stojanov, 1972.). 7.59 do 13.04% ZST (Jekić, 1960.), 10.25 do 10.62% ZST (Vaskov i sur., 1966.), odnosno 8.80 do 10.14% ZST (Češmedžiev, 1980.).

Dobivene vrijednosti u provedenim istraživanjima u velikoj se mjeri slažu s podacima navedenih autora, posebno onih koji su svoja istraživanja obavila na pašnjačko-livadnim područjima Makedonije. Razlike između pojedinih ispitivanih uzoraka mogu se, prije svega, vezati za razlike u udjelu leptirnjača. Veći koeficijent varijacije sadržaja bjelančevina u sijenu sa Skopskog područja vezan je za značajno variranje nazočnosti leptirnjača u ispitivanim sijenima. Također pojedinačnom usporedbom uzoraka potvrđeno je da se sadržaj bjelančevina povećava prosječno za 1% za svakih 10% nazočnih leptirnjača (Ševković i sur., 1986.).

Općenito, uzimajući u obzir samo sadržaj bjelančevina sijena sa Skopskog područja i područja Maleša spadaju u vrlo dobra livadna sijena (Ševković i sur., 1986.; Ševković i sur., 1991.; Sinovec i Ševković, 1995.), mada se pojedini uzorci mogu klasificirati kao dobra, ili osrednja sijena. Na osnovi dobivenih rezultata može se zaključiti da ispitivana sijena mogu poslužiti kao solidna krmna osnova i značajan izvor hranjivih tvari u hranidbi preživača, posebno u kritičnom razdoblju mirovanja biljne vegetacije. Na osnovi sadržaja bjelančevina, ispitivani uzorci sijena mogu osigurati i do 2/3 potreba za hranjivim tvarima visokoproduktivnim grlima, ali mogu poslužiti i kao jedina hrana visokoproduktivnim grlima.

Prosječan sadržaj masti u ispitivanim uzorcima sijena s oba lokaliteta kretao se od 1.27 do 1.42% ZST. Potrebno je istaći da i pored značajnijeg variranja sadržaja masti u sijenu sa Skopskog područja statističke razlike nisu utvrđene.

Sadržaj masti u livadnom sijenu je relativno nizak, pri čemu vrlo malo varira između pojedinih lokaliteta. Tako Stekareva i sur., (1994., 1995., 1996.) navode da se prosječan sadržaj kreće od 0.41 do 2.32% ZST, a slične podatke (2.10 do 2.80% ZST) navode Obradović (1961.) i Grbeša i sur., (1993.). S druge strane, samo Muratović (1998.) navodi nešto veće vrijednosti (3.54% ZST).

Posebnu važnost imaju istraživanja obavljena na prirodnim livadama istočnih dijelova regije, posebno Makedonije, na osnovi kojih autori navode da se prosječan sadržaj pepela u sijenu kreće od 1.90 do 2.50% ZST (Aleksiev i Stojanov, 1972.), 3.63 do 3.75% ZST (Jekić, 1960.), 1.43 do 2.31% ZST (Vaskov i sur., 1966.), odnosno 2.60 do 3.30% (Češmedžiev, 1980.).

Uspoređujući dobivene rezultate s podacima iz literature uočava se da se u velikoj mjeri slažu, posebno s podacima Vaskova i sur. (1966.). U odnosu na navedena istraživanja, dobiveni rezultati su nešto niži nego što navodi Češmedžiev (1980.), odnosno nešto viši nego što navode Šokarovski i sur. (1999.). Kao karakteristika provedenih istraživanja mogu se istaći značajno veća variranja u sadržaju masti u sijenu s Skopskog područja koji je vjerovatno vezan za značajnija variranja udjela pojedinih porodica i vrsta biljaka u botaničkom sastavu ispitivanih uzoraka. Na temelju dobivenih rezultata može da se zaključiti da sadržaj masti ne doprinosi značajno energetske vrijednosti sijena, odnosno da su ugljikohidrati primarni izvor energije u livadnom sijenu.

Prosječan sadržaj vlaknine u ispitivanim uzorcima sijena s oba lokaliteta kretao se od 28.68 do 31.37% ZST. Potrebno je istaći da su, i pored, relativno slabo, ali podjednako izraženog variranja sadržaja vlaknine u sijenu s različitih područja, utvrđene statističke razlike.

Značajno, viši sadržaj vlaknine utvrđen je u sijenu sa Skopskog područja u odnosu na sijeno s područja Maleša.

Pored bjelančevina, sadržaj vlaknine predstavlja jednu od glavnih značajki sijena koja se uzima u obzir pri ocjenjivanju i klasiranju sijena, pa zbog toga postoji i veliki interes istraživača. Bogdanović (1979.) je, na osnovi 94 analize, utvrdila da se sadržaj vlaknine u sijenu s prirodnih livada kreće oko 29.19% ZST uz koeficijent varijacije od 27.15 do 31.48%, dok su Džinić i sur., (1981.), tijekom višegodišnjih istraživanja i izvršenih 168 analiza, utvrdili da se sadržaj vlaknine u sijenu kreće oko 31.50% ZST. Slične vrijednosti (27.17 do 35.45% ZST) opisuju i drugi autori (Muratović i Gradašević, 1988.; Handžić i sur., 1989.; Muratović, 1998.) koji su vršili istraživanja u središnjem dijelu Bosne i Hercegovine.

Slična istraživanja izvršena su i u Hrvatskoj i Sloveniji. Zanimljivo je istaći da su rezultati pojedinih istraživanja vrlo različiti. Tako se navodi da se sadržaj vlaknine u sijenu kreće od 27.25% ZST (Stekar i sur., 1995., 1996.), preko 28.13 (Stekar i sur., 1994.) do 31.81% ZST (Stekar i sur., 1991.). Sumirajući vlastite rezultate i rezultate drugih autora, Grbeša i sur. (1993.) navode da je u sijenu prije i u početku cvatnje sadržaj vlaknine značajno niži (23.30 do 25.05% ZST) nego u sijenu u cvatnji, poslije cvjetanja ili u stadiju naljevanja zrna (26.06 do 27.80% ZST).

U istočnoj Posavini, Podunavlju i Pomoravlju vršena su sustavna kontinuirana istraživanja kemijskog sastava livadnog sijena koje predstavlja osnovu krmne baze za hranidbu preživača. Obradović (1961.) navodi da se prosječan sadržaj vlaknine u livadnom sijenu s različitih lokaliteta kreće od 24.80 do 25.90% ZST, a Koljajić i sur. (1989.) izvještavaju da se prosječan sadržaj sirove vlaknine u livadnom sijenu kreće od 25.67 do 27.07% ZST, u zavisnosti od načina sušenja. U literaturi (Stojković i sur., 1996.; Radovanović i Rajić, 1990.) se, osim navedenih, mogu naći i podaci koji pokazuju da se prosječan sadržaj vlaknine kreće oko 29.03% ZST, odnosno 26.80% ZST livadnog sijena (Pavličević i sur., 1999.).

Posebno značenje imaju istraživanja obavljena na prirodnim livadama Makedonije i Bugarske, na osnovi kojih autori navode da se prosječan sadržaj vlaknine u sijenu kreće od 25.00 do 29.40, odnosno 23.30 do 26.90% ZST (Aleksiev i Stojanov, 1972.), 27.65 do 38.06% ZST (Jekić, 1960.), 29.35 do

36.60 ili prosječno 34.22% ZST (Vaskov i sur., 1966.), odnosno 29.80 do 33.40% ZST (Češmedžiev, 1980.).

Dobivene vrijednosti u provedenim istraživanjima se u velikoj mjeri slažu sa podacima navedenih autora, posebno onih koji su svoja istraživanja obavili na pašnjačko-livadnim područjima Makedonije. Razlike između pojedinih ispitivanih uzoraka mogu se, prije svega, vezati za stadij razvoja biljaka u vrijeme košnje. U kasnijim stadijima razvoja biljaka sadržaj sirove vlaknine raste, a navedena činjenica pokazuje da je zelena masa košena nešto kasnije nego što je optimalno, u cilju dobivanja većih prinosa sijena s jedinice površine.

Općenito, samo prema sadržaju vlaknine sijena sa Skopskog područja, odnosno područja Maleša spadaju u loša do osrednja, odnosno dobra do osrednja livadna sijena (Ševković i sur., 1986.; Ševković i sur., 1991.; Sinovec i Ševković, 1995.). Na osnovi dobivenih i rezultata može se zaključiti da ispitivana sijena mogu poslužiti kao krmna baza i izvor hranjivih tvari u hranidbi preživača, pretežno niskoproduktivnih grla.

Prosječan sadržaj nedušičnih ekstraktivnih tvari u ispitivanim uzorcima sijena s oba lokaliteta kretao se od 40.72 do 42.73% ZST. Potrebno je istaći da i pored značajnijeg variranja sadržaja nedušičnih ekstraktivnih tvari u sijenu sa Skopskog područja statističke razlike nisu utvrđene. Slični se podaci mogu naći u velikom broju radova različitih autora. Tako Grbeša i sur., (1993.) navode da se prosječan sadržaj kreće od 38.3 do 42.57% ZST, a slične podatke (38.10 do 41.80% ZST) navode Ševković i sur., (1986., 1991.) i Aleksiev i Stojanov (1972.). S druge strane, Šokarovski i sur., (1999.) navode da je prosječan sadržaj nedušičnih ekstraktivnih tvari u sijenu na području Makedonije 43.47% ZST.

Sadržaj nedušičnih ekstraktivnih tvari u livadnom sijenu je podatak koji je od relativno manje važnosti u odnosu na druge parametre, iako bitno utječe na energetska vrijednost sijena. Naime, s obzirom da predstavlja matematičkim putem izvedenu vrijednost, promjene ispitivanog parametra su vezane za sadržaj drugih hranjivih tvari koje se određuju analitičkim putem. U osnovi je orijentacioni podatak neophodan za dalju adekvatnu procjenu hranjive vrijednosti.

ZAKLJUČAK

Na temelju iznesenog u radu mogu se donijeti sljedeći zaključci:

1. Botaničkom analizom utvrđeno je da postoje razlike u zastupljenosti pojedinih porodica u sijenu s različitih područja Makedonije. Vrlo značajne razlike ($p < 0.01$) postoje u sadržaju trava i ostalih biljaka, dok razlike u zastupljenosti leptirnjača nisu značajne.

2. U uzorcima sijena sa Skopskog područja iz porodice trava najčešće se sreću *Poa trivialis*, *Festuca rubra*, *Hordeum secalinum* i *Dactylis glomerata*, iz porodice leptirnjača *Trifolium repens*, *Trifolium pratense* i *Medicago lupulina*, a predstavnici ostalih porodica su *Plantago lanceolata*, *Achillea millefolium* i *Silene vulgaris*.

U uzorcima sijena s područja Maleša iz porodice trava najčešće se sreću *Festuca pratensis* i *Cynosurus cristatus*, iz porodice leptirnjača *Trifolium repens*, *Trifolium pratense*, *Trifolium hybridum* i *Trifolium patens*, a predstavnici ostalih porodica su *Plantago lanceolata* u nešto većim količinama, dok je *Ranunculus acris* prisutan u manjim količinama.

3. Kemijskom analizom, i pored minimalnih brojčanih, utvrđene su statistički značajne razlike u sadržaju vlage i vlaknine između sijena s ispitivanih područja. Uzimajući u obzir kemijski sastav sijena sa Skopskog područja spadaju u loša do osrednja, a s područja Maleša u dobra do osrednja livadna sijena.

LITERATURA

1. Aleksiev, A. D., B. N. Stojanov (1972.): Normi za hranjenje na selskostopanske životni i tablici za hraniteltnost na furažite. Zemizdat, Sofija.
2. Ančev, T., Katerina Ivanova (1956.): Botanički sastav i stpanska svojstva na livadite vo Aračinoviot šamak. God. Zbor. Zem-šum. Fak., Skopje, VIII, 147-163.
3. Bačar, R. (1953.): Prilog tipizaciji nizinskih livada u Makedoniji. Glasn. Biol. sekcije, II/B, 15-35.
4. Bačar, R. (1956.): Prilog poznavanju močvarne i livadne vegetacije Makedonije. God. Zbor. Zem-šum. Fak., Skopje, VIII, 181-206.
5. Bačar, R. (1957.) Prilog poznavanju biljnih zajednica Makedonije. God. Zbor. Zem-šum. Fak., V Skopje, X, 347-394.
6. Batinica, D., D. Maksimović, J. Kapetanovic (1953.): Prilog poznavanju naših planinskih sena sa područja Gvozdno - Treskavica. Radovi Poljoprivredno-Šumarskog fakulteta, 2-3, 74-79.
7. Bogdanović, Slavojka (1979.): Prilog poznavanja hranljive vrednosti sijena prirodnih i vještačkih livada i sijena lucerke sa nekih područja BIH. Zbor. Savetovanja o problemima stočarstva brdsko-planinskog područja Jugoslavije, 385-391.
8. Češmedžiev, B. (1980.): Furažna karakteristika na estetvenite livadi i pasišta vo Bulgarija, Zemizdat, Sofija.
9. Džinić, M., Đ. Bugarski, M. Nadaždin (1981.): Maksimalno učešće voluminoznih krmiva u obroku preživara - presudan faktor fiziološki podobne i ekonomske proizvodnje mesa. Krmiva, 23 (2), 25-30.
10. Filipovski, Đ., R. Rizovski, P. Ristevski (1996.): Karakteristiki na klimatsko-vegetacisko-počvenite zoni (regioni) vo Republika Makedonija. MANU, Skopje.
11. Grbeša, D., Tajana Černy, Biserka Homen (1993.): Kemijski sastav i hranjive vrijednosti za preživače u Hrvatskoj. Krmiva, 35, 6, 277-304.
12. Handić, R., Z. Čaušević S. Muratović, H. Omanović (1989.): Ispitivanje hranljive vrednosti nusproizvoda prerade soje u ishrani ovaca. XII Savjetovanje o ishrani ovaca, 35-41.
13. Horvat, I. (1960.): Planinska vegetacija Makedonije u svijetlu suvremenih istraživanja. Acta Musei Maced. Sci Natur, Tom VI, 8, 25-41.
14. Jakovljević, S. (1934): Vegetation macrophytique du lac du Prespa. Glasn Bot zavoda i bašte Univerziteta u Beogradu, Tom III, No 1/2. 35-55.
15. Jakovljević, S. (1937): Glaziale seen auf dem Peirster, Glasn. Bot. zavoda i bašte Univerziteta u Beogradu, Tom IV, No 1, 74-87.
16. Jekić, M. (1960.): Uticaj osnovnih makro i nekih mikroelemenata na prinos i kvalitet sena visoko planinskih travnjaka Bistre. Agrohemijska, Beograd, 45-97.
17. Kojić, M. (1990.): Livadske biljke. Naučna knjiga, Beograd, 1990.

18. Kolarski, Desanka, V. Koljajić, Jasna Popović, Z. Popović (1990.): Potencijalna biološka vrednost nekih voluminoznih hraniva. *Krmiva*, 32 (5-6), 101-106.
19. Koljajić, V., Desanka Kolarski, R. Jovanović (1989.): Mogućnost podmirivanja potreba odraslih ovaca iz sena različitog kvaliteta. XII Savjetovanje o ishrani ovaca, 110-118.
20. Lazarevski, A. (1972.): Klimata na Makedonija - režim na vetrovite vo SR. Makedonija. *Geograf, razgl.* 10, 31-46.
21. Lazarevski, A. (1969.): Klimata na Makedonija - temperatura na vazduhot. *Geograf, razgl.*, 7, 19-29.
22. Lazarevski, A. (1971.): Klimata na Makedonija - vrnežite vo SR Makedonija. *Geograf, razgl.*, 8/9, 27-35.
23. Mavrodiev, J. (1970.): Klimata i klimatsko-vegetaciskite zoni vo Skopska Okolija, *God. Zbor. Zem-šum. Fak., Skopje*, 23, 3-11.
24. Micevski, K. (1964.): Tipološki istraživanja na vegetacijata na nizijските livadi vo Makedonija. *Doktorska disertacija, PMF, Skopje*.
25. Micevski, K. (1964.a) Tipološki istraživanja na vegetacijata na nizijските livadi vo Makedonija. *God. Zbornik- Biologija, PMF, Skopje*, 15 (3), 121-174.
26. Micevski, K., S. Džekov, R. P. Rizovski (1978.): Tipološki istraživanja na vegetacijata na livadite i pasičta vo Maleš i Pijanec. u: *Maleš i Pijanec. Vegetacija, Tom I, MANU, Skopje*, 9-41.
27. Milosavljević, Ž., A. Puača (1978.): *Stočna hrana. Privredni pregled, Beograd*.
28. Muratović, S. (1998.): Hranljiva vrijednost zelene mase i sijena prirodnih travnjaka u hranidbi ovaca na području Kupresa, *Krmiva* 40, (1), 17-25.
29. Muratović, S., H. Gradašević (1988.): Prilog poznavanja kvaliteta voluminozne krme SR BiH. XII Seminar inženjera i poljoprivrednih tehničara BiH, 64-69.
30. Obradović, M. (1961.): *Hemijske analize i izračunavanje hranljive vrednosti stočnih hraniva. Naučna knjiga, Beograd*.
31. Očokoljić, Stojanka, M. Mijatović, D. Čolić, D. Bošnjak, P. Milošević (1983.): *Prirodni i sejani travnjaci. Nolit, Beograd*.
32. Pavličević, A., G. Grubić, Ž. Jokić (1999.): *Ishrana domaćih životinja, divljači i riba. Poljoprivredni Fakultet, Beograd*.
33. Pintiće, V., Nada Dadašek (1997.): Utjecaj gnojibde prirodnih livada potkalničkog kraja na kemijski sastav i hranidbenu vrijednost klupčaste oštrice (*Dactylis glomerata*). *Krmiva*, 39(3), 143-150.
34. Radovanović, T., I. Rajić (1990.): *Praktikum iz ishrane domaćih životinja. Agronomski Fakultet, Čačak*.
35. Sinovec, Z., N. Ševković (1995.): *Pratikum iz ishrane. Color Pres, Lapovo*.
36. Stekar, Jasna, A. Golob, Vekoslava Stibil (1988.): Sastav in hranilna vrednost voluminozne krme, analizirane v leti 1987. *Znanost in praksa v govedoreji*, 12, 97-103.
37. Stekar, Jasna, A. Golob, Vekoslava Stibil, Mojca Rajšp-Koman (1991.): Sestava in hranilna vrednost voluminozne krme u leti 1990. *Zbornik Biotehničke fak. Univerze v Ljubljani, Kmetijstvo*, 58, 149-155.
38. Stekar, Jasna, F. Zagožen, Irena Šešelj-Ovčar, A. Golob (1994.): Estimation of the hay energy value with digestibility coefficients or regression equation. *Krmiva*, 36 (5), 229-233.
39. Stekar, Jasna, F. Zagožen, A. Golob, (1995): Calculation of hay energy value with a regression equation. *Krmiva* 37 (2), 65-67.
40. Stekar, Jasna, F. Zagožen, A. Golob (1996.): Ocjena neto-energetske vrijednosti sijena različitih košnji. *Krmiva*, 38 (5), 263-267.
41. Stekar, Jasna, F. Zagožen, Irena Šešelj-Ovčar, A. Golob (1993.): Ocena neto energijske vrednosti mrve s koeficijenti prebavljivosti in regresijske enacbo. *Zbornik Biotehničke fak. Univerzita v Ljubljani. Kmetijstvo (Zootechnica)*. 62. 287-296.
42. Stojković, J., I. Rajić, T. Radovanović (1996.): *Pregled i ocena stočne hrane. Novi svet, Priština*.
43. Ševković, N., S. Pribičević, I. Rajić (1991.): *Ishrana domaćih životinja. Naučna knjiga, Beograd*.
44. Ševković, N., I. Rajić, Ljiljana Basarić-Dinić (1986.): *Pratikum iz ishrane. OZID, Beograd*.
45. Šokarovski, J., A. Cilevski, G. Cilev (1999.): *Evaluacija na krmite za ishrana na preživari. Završen izveštaj od temata rabotena so sredstva od Ministarstvo za nauka, Skopje*.
46. Vaskov, B., J. Šokarovski, N. Petkov, N. Jordanovski (1966.): *Hemijski sastav i hranitelna vrednost na senata proizvedeni vo uslovi na SRM od rekoltata 1964. God. Zbor. Zem-šum. Fak., Skopje*, XIX, 271-278.
47. Zeidler, H. (1954): *Das Alopecurion urticulati, ein neuer verband balkanischer Wiesengesellschaften. Vegetatio*, V-VI.

SUMMARY

In order to determine the botanical and chemical composition of the meadow hay, share of grasses, legumes and other plants as well as the basic nutrients were analyzed in 10 samples originating from the Skopje and Males regions.

By botanical analysis, it was determined that there were differences in the presence of different families in hay from different regions of Macedonia. Very significant differences ($r < 0.01$) were found in the presence of grasses and other plants, but differences in the presence of legumes were not significant.

In the samples of hay from the Skopje region from the family of plants (Poaceae) the most common are *Poa trivialis*, *Festuca rubra*, *Hordeum secalinum* and *Dactylis glomerata*, from the family of legumes (Fabaceae) are *Trifolium repens*, *Trifolium pratense* and *Medicago lupulina* and representatives of other plant families are *Plantago lanceolata*, *Achillea millefolium* and *Siliene vulgaris*.

In the samples of hay from the Males region from the family of grasses (Poaceae) the most common are *Festuca pratensis* and *Cynosurus cristatus*, from the family of legumes (Fabaceae) are *Trifolium repens*, *Trifolium pratense*, *Trifolium hybridum* and *Trifolium patens* and representatives of other plant families are *Plantago lanceolata*, in bigger quantities, and *Ranunculus acris* in smaller quantities.

By chemical analysis, apart from minimal numeric, statistically significant differences were found of moisture and fibre in content among hays from the researched regions. Considering the chemical composition, the hays from the Skopje region are classified as low or medium quality and those from the Males region as good and medium quality meadow hay.

Key words: meadow hay; botanical and chemical composition; nutrition