

SASTAV I HRANIDBENA VRIJEDNOST LIVADNOG SIJENA POTKALNIČKOG KRAJA

COMPOSITION AND NUTRIENT VALUE OF MEADOW HAY IN THE KALNIK PIEDMONT REGION

V. Pinti \acute{c} , Nada Dada \acute{c} ek, Tatjana Jelen, D. \acute{C} ukli \acute{c} , Tomislava Volf-Peremin, Nataša Pinti \acute{c}

Izvorni znanstveni \acute{c} lanak
UDK: 636.084.2.085.2.3
Primljeno: 28. travanj 1998.

SA \acute{Z} ETAK

Svrha je utvrditi sastav i hranidbenu vrijednost sijena potkalničkog kraja. Istraživanja su provedena na tri lokaliteta potkalničkog kraja, kroz tri godine.

Ukupno je analizirano 135 uzoraka sijena, ili godišnje po lokalitetu 15 uzoraka. Prvi lokalitet pripadao je zajednici As. Bromo - Plantaginetum mediae, drugi lokalitet zajednici As. Bromo - Cynosuretum cristati, a treći As. Arrhenatheretum elatioris.

Kemijskom analizom tla na dubini od 0 - 15 cm utvrđeno je, da je na sva tri lokaliteta tlo izuzetno siromašno fosforom (2,16 - 2,70 mg/100 g tla), a umjereno opskrbljeno kalijem (10,25 - 12,25 mg/100 g tla).

Količina sirovih bjelančevina u sijenu vrlo varira (5,36 - 13,49%), a u prosjeku je niska. Utvrđene su značajne razlike ($P < 0,05$) između aritmetičkih sredina sadržaja sirovih bjelančevina po lokalitetima, prvenstveno zbog različitog botaničkog sastava.

U prosjeku, sadržaj sirove vlaknine je visok, a varira od 25,65 do 31,55% na I. lokaciji, od 29,10 do 37,00% na II. lokaciji i od 27,3 do 33,1 % na III. lokaciji, što je znak kasne košnje i manje probavljivosti. Utvrđene su značajne razlike ($P < 0,05$) između aritmetičkih sredina sirove vlaknine po lokalitetima.

Većina analiziranog sijena odgovara po kakvoći slabijim, lošijim vrstama sijena, zbog manje količine bjelančevina i fosfora, a veće količine sirove vlaknine.

UVOD

Pitanje povećanja proizvodnje i poboljšanja kvalitete stočne hrane stalno se postavlja kao kamen spoticanja unapređenja našeg stočarstva. Potkal-

Dr. Vinko Pinti \acute{c} , predava \acute{c} ; dipl. ing. Nada Dada \acute{c} ek, predava \acute{c} ; dipl. ing. Tatjana Jelen, stručni suradnik, dipl. ing. Dražen \acute{C} ukli \acute{c} , stručni suradnik; dipl. ing. Tomislava Volf - Peremin, stručni suradnik, Visoko gospodarsko učilište Križevci, Nataša Pinti \acute{c} , studentica Veterinarskog fakulteta, Zagreb, Hrvatska - Croatia.

nički kraj ima povoljne uvjete za povećanje proizvodnje voluminozne krmne, budući da je bogat prirodnim livadama i travnjacima i da se na jednom velikom dijelu oranica, intenzifikacijom proizvodnje, tj. sjetvom krmnih međuusjeva, može proizvesti kvalitetna voluminozna krma, a da se pri tomu glavnim ratarskim kulturama ne uzimaju površine.

S gospodarskog gledišta, napose u govedarskoj proizvodnji, neminovnost je proizvesti meso i mlijeko na temelju voluminoznih stočnih krmiva. No, veliki je dio hranidbenih potreba moguće namiriti iz voluminoznih krmiva samo ako se raspolaže, ne s dobrom, nego s odličnom kakvoćom krmiva. Nažalost, takvih krmiva nema dovoljno. Isto tako treba reći da je kod nas općenito, od svih voluminoznih krmiva najproblematičnija kakvoća sijena.

Iako je u zadnje vrijeme, zbog tehnoloških prednosti, silaža glavno voluminozno krmivo u govedarskoj proizvodnji, ipak je sijeno, s obzirom na svoje posebne osobine još uvijek značajna komponenta u strukturi dnevnog obroka mliječnih krava. Krave mogu konzumirati znatno više sijena visoke hranjive vrijednosti nego ona osrednje ili niske vrijednosti.

U prilog tome ide i spoznaja o postojanju uzročne veze između kemijskog sastava sijena, njegove probavljivosti, zadržavanja u rumenu i visine konzumacije. Pa tako, što je veći sadržaj sirove vlaknine to je niža probavljivost, i duže je vrijeme zadržavanja u rumenu. Stoga, životinja može pojesti manje onog krmiva koje treba za probavu u rumenu više vremena. Naime, dok se pojedena hrana koja je napunila predželuce ne probavi do te mjere da se može "evakuirati" dalje u probavni trakt, životinja ne može više jesti jer nema teka.

Za potrebe šire prakse dovoljna je ocjena sijena koja se temelji na sadržaju sirove vlaknine i sirovih bjelančevina, dok se za ocjenu NEL - a (neto energija za laktaciju) moraju uzeti u obzir sve hranjive tvari (Jasna M. A. Stekar i sur., 1996.).

U namjeri da se doprinese poznavanju kako količinskog tako i kvalitativnog sastava i hranjive vrijednosti sijena koje se proizvodi u potkalničkom

kraju, istražen je sastav sijena s prirodnih livada tijekom tri godine.

MATERIJAL I METODA RADA

Istraživanja su provedena tijekom 1994., 1995. i 1996. godine na tri lokaliteta u sjeverozapadnom dijelu potkalničkog kraja, na području katastarskih općina Sveti Petar Orehovec i Kalnik.

Prosječni su uzorci sijena dobiveni košnjom 10 m² tratine prvog otkosa i njegovim sušenjem na tlu, uobičajenim načinom za to područje. Svake godine košnja je obavljena krajem druge i tijekom treće dekade mjeseca lipnja, dakle u sezoni uobičajenoj za široku praksu, u razdoblju cvatnje trava.

Prije košnje utvrđen je botanički sastav tratine metodom Klapp - a i sur. modificiranoj po Šoštarčić - Pisačiću i Kovačeviću, a nakon košnje uzeti su uzorci tla za kemijsku analizu na dubini od 0 - 15 cm. Nakon sušenja sijena, obavljeno je vaganje, odnosno utvrđivanje priroda sijena, a istovremeno uzeti su i uzorci sijena za kemijsku analizu.

Kemijska analiza uzoraka sijena obavljena je u laboratoriju Visokog gospodarskog učilišta, po metodi Wendeya, a statistička obrada podataka obavljena je statističkim programom Statgraphics plus (1996.).

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Budući da kakvoća sijena uvelike ovisi o botaničkom sastavu, prosječni rezultati botaničkog sastava uzoraka sijena prikazani su na tablici 1 a prosječni rezultati analize tla na tablici 2.

Iz kemijske analize tla (tablica 2) uočljivo je da su tla, u prosjeku na sva tri istraživana lokaliteta, izuzetno siromašna fosforom, a umjereno opskrbljena kalijem, na lokaciji I i II bogata humusom, a na lokaciji III dobro opskrbljena humusom.

Tablica 1. Botanički sastav ispitivanih uzoraka sijena
Table 1. Botanical composition of hay samples studied

Skupine biljaka Plant groups	Udio Participation %	Biljne vrste - Plant species
Lokacija I, Šopron, As. Bromo - Plantaginetum mediae		
TRAVE	43.06	Bromus erectus, Arrhenatherum elatius, Trisetum flavescens, Dactylis glomerata, Bromus mollis, Poa annua, Anthoxanthum odoratum, Briza media
TRAVOLIKE	0.60	Carex glauca, Luzula campestris
LEPIRNJAČE	24.40	Trifolium montanum, Trifolium repens, Trifolium pratense, Lotus corniculatus, Medicago lupulina, Anthyllis vulneraria, Ononis spinosa, Vicia cracca, Lathyrus pratensis
ZELJANICE	31.94	Plantago media, Plantago lanceolata, Primula vulgaris, Ranunculus bulbosus, Thymus serpyllum, Tragopogon pratensis, Leontodon autumnalis, Carum carvi, Gentiana ciliata, Fragaria vesca, Chrysanthemum leucanthemum, Achillea millefolium, Rhinanthus maior, Veronica chamaedrys, Moenchia mantica, Euphorbia cyprarissias, Galium verum, Centaurea jacea, Daucus carota, Crepis biennis
Lokacija II, Gušćerovec, As. Bromo - Cynosuretum cristati		
TRAVE	47.20	Bromus racemosus, Cynosurus cristatus, Deschampsia caespitosa, Poa pratensis, Poa trivialis, Arrhenatherum elatius, Trisetum flavescens, Dactylis glomerata, Briza media, Alopecurus pratensis, Agrostis alba, Holcus lanatus, Gudina fragilis
TRAVOLIKE	1.00	Carex sp. Juncus sp.
LEPIRNJAČE	11.00	Trifolium patens, Trifolium repens, Trifolium pratense, Trifolium fragiferum, Lotus corniculatus, Ononis hircina, Vicia cracca, Lathyrus pratensis
ZELJANICE	40.80	Plantago lanceolata, Prunella vulgaris, Ranunculus acris, Ranunculus repens, Leontodon hispidus, Carum carvi, Chrysanthemum leucanthemum, Achillea millefolium, Rhinanthus major, Moenchia mantica, Galium verum, Galium mollugo, Galium palustre, Centaurea jacea, Daucus carota, Taraxacum officinale, Ajuga reptans, Lychnis flos cuculi, Rumex acetosa, Filipendula ulmaria, Bellis perennis, Gratiola officinalis, Rorippa sylvestris
LOKACIJA III, Miholjec, As. Arrhenatheretum elatioris		
TRAVE	47.10	Arrhenatherum elatius, Trisetum flavescens, Dactylis glomerata, Bromus mollis, Poa pratensis, Poa trivialis, Anthoxanthum odoratum, Briza media, Festuca pratensis, Festuca rubra, Festuca arundinacea, Cynosurus cristatus, Phleum pratense, Alopecurus pratensis, Agrostis alba, Avena pubescens, Holcus lanatus
TRAVOLIKE	0.10	Carex. sp.
LEPIRNJAČE	18.32	Trifolium pratense, Trifolium repens, Trifolium fragiferum, Lotus corniculatus, Medicago lupulina, Medicago falcata, Ononis hircina, Vicia cracca, Lathyrus pratensis
ZELJANICE	34.48	Plantago lanceolata, Ranunculus acris, Tragopogon pratensis, Leontodon autumnale, Leontodon hispidus, Carum carvi, Chrysanthemum leucanthemum, Achillea millefolium, Rhinanthus maior, Veronica chamaedrys, Moenchia mantica, Euphorbia cyprarissias, Galium verum, Galium mollugo, Centaurea jacea, Daucus carota, Crepis biennis, Stenactis annua, Lychnis flos cuculi, Equisetum arvense, Pastinacea sativa

Tablica 2. Prosječni rezultati analiza tla
Table 2. Average results of soil analysis

Lokacija - Location	pH u		Humus %	mg/100 g tla	
	H ₂ O	1 MKCl		P ₂ O ₅	K ₂ O
I	7.55	6.52	5.25	2.70	11.92
II	6.22	5.20	5.10	2.56	10.25
III	6.90	6.05	3.80	2.16	12.25

Tablica 3. Prosječni kemijski sastav i hranidbena vrijednost livadnog sijena po lokacijama tijekom tri godine
Table 3. Average chemical composition and nutrient value of meadow hay per locations in three years

(% u sijenu - % in hay)

Hranjive tvari Nutrient substances	I. lokacija - I location			II. lokacija - II location			III. lokacija - III location			Prosjeck Mean
	x	s	C	x	s	C	x	s	C	
Suha tvar - Dry matter	87.41	0.848	0.97	86.72	0.902	1.04	87.42	0.944	1.08	87.18
Organska tvar - Organic matter	80.00	1.584	1.98	79.96	1.647	2.06	80.55	2.014	2.50	80.17
Sirovi pepeo - Cr. Ash	7.42	1.030	13.88	6.75	1.020	15.11	7.00	1.510	21.57	7.06
Sirove bjelančevine - Cr. proteins	10.03	1.720	17.15	6.20	1.020	16.45	7.63	1.100	14.42	7.95
Sirova vlaknina - Cr. Fibers	29.38	1.689	5.75	31.44	2.150	6.84	31.08	1.399	4.50	30.63
Sirova mast - Cr. Fat	2.67	0.240	8.99	2.19	0.240	10.96	2.52	0.230	9.13	7.38
Sirovi NET - Cr. N - free	37.92	2.821	7.44	40.13	2.761	6.88	39.19	2.700	6.89	39.08
Ca	0.68	0.160	23.53	0.68	0.210	30.88	0.64	0.160	25.00	0.67
P	0.24	0.100	41.67	0.23	0.090	39.13	0.22	0.080	36.36	0.23
Ca:P	3.2:1	-	-	3.10:1	-	-	2.92:1	-	-	3.01:1
Prob bjelančevine - Digestible prot.	5.72	0.980	17.13	3.53	0.580	16.43	4.35	0.630	14.48	4.53
Škrob. vrijed. - Starch value	32.52	1.499	4.61	31.45	1.701	5.41	31.93	1.679	5.26	31.97
H.j. - Oat units	54.20	2.488	4.59	52.42	2.831	5.40	53.22	2.789	5.24	53.28

Tablica 4. Prosječni kemijski sastav i hranidbena vrijednost suhe tvari livadnog sijena, po lokacijama tijekom tri godine

Table 4. Average chemical composition and nutrient value of meadow hay dry matter per locations in three years

(%, u S.T. sijena) - (% in D.M. ha)

Hranjive tvari Nutrient substances	I. lokacija - I location			II. lokacija - II location			III. lokacija - III location			Prosjeck Mean
	x	s	C	x	s	C	x	s	C	
Suha tvar - Dry matter	100.0	-	-	100.0	-	-	100.0	-	-	100.0
Organska tvar - Organic matter	91.51	1.812	1.98	92.22	1.899	2.06	92.00	2.300	2.50	91.91
Sirovi pepeo - Cr. Ash	8.49	1.178	13.88	7.78	1.176	15.11	8.00	1.726	21.57	8.09
Sirove bjelančevine - Cr. Proteins	11.47	1.967	17.15	7.15	1.176	16.45	8.73	1.259	14.42	9.12
Sirova vlaknina - Cr. Fibers	33.61	1.933	5.75	36.25	2.480	6.84	35.55	1.599	4.50	35.14
Sirova mast - Cr. Fat	3.05	0.274	8.99	2.53	0.277	10.96	2.88	0.263	9.13	2.83
Sirovi NET - Cr. N - free extr.	43.38	3.228	7.44	46.29	3.185	6.88	44.84	3.090	6.89	44.84
Ca	0.78	0.184	23.53	0.78	0.241	30.88	0.73	0.183	25.00	0.76
P	0.27	0.113	41.67	0.26	0.102	39.13	0.25	0.091	36.36	0.26
Ca:P	2.89:1	-	-	3.0:1	-	-	2.92:1	-	-	2.93:1
Prob. bjelančevine - Digestible rot	6.54	1.120	17.13	4.07	0.669	16.43	4.98	0.721	14.48	5.20
Škrob. vrijed. - Starch value	37.20	1.715	4.61	36.27	1.962	5.41	36.52	1.921	5.26	36.66
H.j. - Oat units	62.00	2.846	4.59	60.45	3.264	5.40	60.87	3.190	5.24	61.11

Poznato je, da osim sirove vlaknine i druga svojstva krmiva utječu na probavljivost i visinu konzumacije krmiva. No, kada su u pitanju voluminozna krmiva, a napose sijeno, može se reći da je sadržaj sirove vlaknine daleko najznačajniji pokazatelj kakvoće.

Sadržaj sirove vlaknine u biljnom materijalu raste sa stadijem vegetacije, dolazi do smanjenja probavljivosti, što je zapravo posljedica brze lignifikacije strukturnih elemenata biljke.

Tablica 5. Prosječni prirodni sijena, sirovih bjelančevina i hranidbenih jedinica po lokacijama tijekom tri godine

Table 5. Average yields of hay, crude proteins and nutrient units (O.U.) per locations in three years

Pokazatelji - Indicators	Lokacije - Locations		
	I	II	III
Prinos, t/ha - yields, t/ha	3.285	4.320	4.650
Sirove bjelančevine, dt/ha Cr. proteins dt/ha	3.29	2.67	3.55
Hranidbene jedinice, t/ha Nutrient units O.U.,t/ha	1.78	2.26	2.47

Ukupno je, tijekom tri godine, analizirano 135 uzoraka sijena ili godišnje 15 uzoraka po lokalitetu.

Količina sirovih bjelančevina jako varira, od 5,36 do 13,49 %, ali u prosjeku je niska (7,95%), što je posljedica malog udjela lepirnjača. Analizom varijance utvrđene su značajne razlike ($P < 0,05$) između aritmetičkih sredina sadržaja sirovih bjelančevina po lokacijama. Uzrok tome prvenstveno treba tražiti u različitom botaničkom sastavu, prvenstveno u udjelu lepirnjača u tratini. Naime, što je udio lepirnjača veći, veći je i sadržaj sirovih bjelančevina.

Testiranje razlika aritmetičkih vrijednosti za hranidbene jedinice između pojedinih lokacija pokazalo je da ne postoje značajne razlike ($P > 0,05$), a kod sirove vlaknine da

postoje značajne razlike ($P < 0,05$). Uzroke i treba tražiti u različitom botaničkom sastavu, ali i u kasnijoj košnji tratine, što je na ovom području ustaljena praksa.

Količina sirove vlaknine vrlo varira, od 25,65 do 31,55% na I. lokaciji, od 29,10 do 37,00% na II. lokaciji, i od 27,30 do 33,10% na III. lokaciji. U prosjeku sadržaj sirove vlaknine je visok, 29,38% I. lokacija, 31,44% II. lokacija i 31,08% III. lokacija, što je znak kasne košnje i manje probavljivosti.

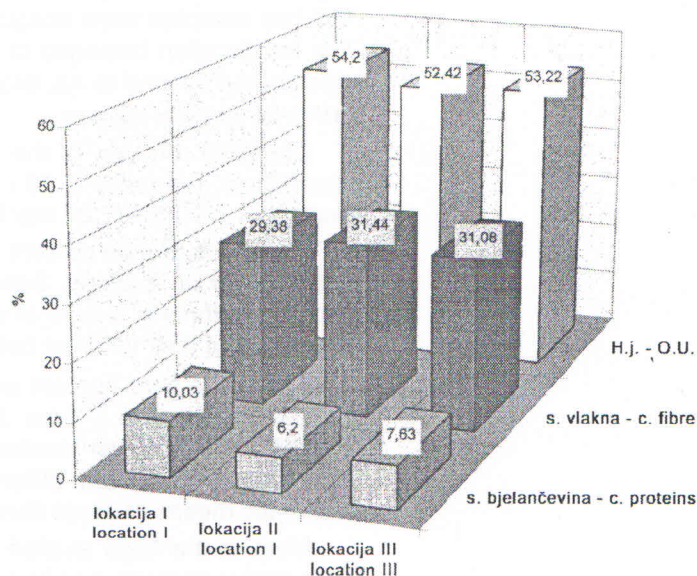
Najmanja su variranja kod hranidbenih jedinica, a kreću se od 51,15 do 59,38% na I. lokaciji, od 45,92 do 56,63% na II. lokaciji i od 49,25 do 57,78% na III. lokaciji.

U mineralnom sastavu također postoje značajne razlike između pojedinih uzoraka sijena.

Količina pepela je uobičajena i kreće se od 4,77 do 9,78%, ili u prosjeku 7,06%. Sadržaj kalcija je u pravilu dobar i u prosjeku iznosi 0,67%. Za razliku od kalcija količina fosfora je u većini uzoraka niska i iznosi u prosjeku 0,23% s rasponom od 0,10 do 0,53%. Niska količina fosfora je karakteristična za sva naša sijena prirodnih livada, a uzroke treba tražiti u kasnoj košnji tratine i slaboj opskrbljenosti tla fosforom (tablica 2).

Graf 1. Sadržaj sirovih bjelančevina, sirove vlaknine i hranidbenih jedinica, po lokacijama

Graph 1. Crude proteins, crude fibre and nutrient units per locations



ZAKLJUČAK

Na temelju dobivenih rezultata u provedenom pokusu, može se zaključiti sljedeće:

Većina analiziranog sijena odgovara po kakvoći slabijim i lošijim vrstama sijena i to u prvom redu zbog manje količine bjelančevina i fosfora, a veće količine sirove vlaknine. Otuda i nešto manja energetska vrijednost. Uz sijeno analizirane kakvoće potrebno je obroke dopuniti krmivima bogatim bjelančevinama i fosforom.

Dopuna sa žitaricama uvećava pomanjkanje bjelančevina a ublažava manjak fosfora. Sa sigurnošću se može tvrditi da ni mikromineralni sastav analiziranih sijena ne zadovoljava kao ni količina karotina. Prema tome trebat će uložiti još mnogo napora da stočari potkalničkog kraja proizvedu sijeno kakvoće koje bi moglo poslužiti kao osnova dobrog zimskog obroka (gnojenje, poboljšanje botaničkog sastava, ranija košnja, dosušivanje hladnim zrakom, ili proizvodnja sjenaže).

LITERATURA

1. Futterwerttabellen für Wiederkäuer (1991): DLG Verlag, Frankfurt/M, 111 pp.

2. Grbeša, D. (1993.): Model procjena bjelančevinaste vrijednosti krmiva za preživače. *Krmiva* 35, 207 - 220.
3. Ivanek, V., V. Pintić, Nada Dadaček, Marijana Ivanek - Martinčić, Ž. Vukobratović (1995.): Utjecaj gnojidbe na kemijska svojstva tala livadnih zajednica i mineralni sastav sijena klupčaste oštrice (*Dactylis glomerata*) i krestaca (*Cynosurus cristatus*), *Agronomski glasnik*, 4 - 5, 257 - 268.
4. Klapp, E. (1971): *Wiesen und Weiden*. Berlin - Hamburg.
5. Statgraphics plus (1996): *Statistical graphics system by Statistical Graphics Corporation, STSC Inc. Version 5.*, Rockville.
6. Stekar, M. A. Jasna, A. Golob, V. Stibilj, M. Koman Rajšp (1991.): Sestava in hranilna vrednost voluminozne krme v letu 1990. *Zb. Biotehniške fak. Univ. v Ljubljani, Kmetijstvo (Živinoreja)*, 58, 149-155.
7. Stekar, M. A. Jasna, F. Zagožen, A. Golob (1996.): Ocjena netto - energetske vrijednosti sijena različitih košnji. *Krmiva* 38, 5, 263 - 267.
8. Šošarić-Pisačić, K., J. Kovačević (1974): Kompleksna metoda za utvrđivanje kvalitete i sumarne vrijednosti travnjaka i djetelišta. Posebno izdanje Poljoprivredne znanstvene smotre. Zagreb.

SUMMARY

Aimed at determining the composition and nutrient value of meadow hay, trials were set up on three locations in the Kalnik piedmont region and 135 hay samples were analyzed, or 15 samples per location in one year. The first location belonged to the association *As. Bromo - Plantaginietum mediae*, the second to *As. Bromo-Cynosuretum cristati*, and the third to *As. Arrhenatheretum elatioris*.

Chemical analysis of the soil at a depth of 0 - 15 cm revealed great phosphorus deficiency (2.16 - 2.70 mg/100 g soil) and moderate potassium availability (10.25 - 12.25 mg/100 g soil) of the soil on all three locations.

The crude protein content of hay varied considerably (5.36% - 13.49%) and was low on average. Significant differences ($P < 0,05$) were determined between arithmetic means of crude protein contents per locations, primarily as a result of their different botanical composition.

The crude fibre content was high on average, ranging from 25.65% to 31.55% on location I, from 29.10% to 37.00% on location II, and from 27.30% to 33.10% on location III, which indicating late cutting and lower digestibility. Significant differences ($P < 0,05$) were determined between arithmetic means of crude fibre contents per locations.

Most of the hays studied are lower or bad quality to low protein and phosphorus contents and high crude fibre contents.