

## KEMIJSKI SASTAV I HRANJIVA VRIJEDNOST NEKIH KRMIVA U REPUBLICI MAKEDONIJI

## CHEMICAL COMPOSITION AND NUTRITIVE VALUE OF SOME FODDER IN REPUBLIC MACEDONIA

N. Jordanovski, Vidosava Sotirova, S. Georgievski

Izvorni znanstveni članak  
UDK: 636.086.1.15.087.24.25.26.  
Primljeno: 20. rujan 1993.

### SAŽETAK

Suvremeni razvoj poljoprivrede posebno stočarske proizvodnje, zahtijeva dobro poznavanje kakvoće hrane na koju utječu brojni ekološko-proizvodni faktori (Obradović- Stošić 1961; Kielanowski 1972; Norszczaruk 1976; Cmiljanić i sur. 1993; Jordanovski 1993). Industrija stočne hrane zahtijeva da se detaljno ispituju sva krmiva koja dolaze u obzir za izradu koncentriranih krmnih smjesa. Bez poznavanja sastava krmiva koje se svakodnevno koriste u stočarskoj praksi, onemogućava se ostvarivanje očekivanih rezultata u proizvodnji stoke.

Imajući to u vidu i potrebe široj praksi, postavljen je zadatak ispitati neka krmiva koja se najčešće koriste u hranidbi stoke u Republici Makedoniji.

Ispitana su 18 raznih vrsta krmiva sa teritorije Makedonije i ukupnim brojem uzoraka od 233. Ispitan je kemijski sastav krmiva metodom Weende-a, u laboratoriju za hranidbu domaćih životinja na Poljoprivrednom fakultetu, Skopje. Hranjiva vrijednost je utvrđena računskim putem — Kelnerovim sistemom (korištenjem koeficijenata za probavljivost, korekciju za škrob i punovrijednost). Ispitana krmiva su zadovoljavajuće kakvoće. Najčešće krmivo koje se koristi u hranidbi stoke je kukuruz (28 uzoraka), koji ima hranjivu vrijednost od 1,36 zobenih jedinica (z.j.) i probavljivost bjelančevina (p.b.) 6,36%. Ječam je sa vrijednošću od 1,23 Z.J. i 7,69% P.B. Kao nesvakidašnja krmiva u hranidbi stoke ispitana je hranjiva vrijednost riže (1,30 Z.J. i 6,96% P.B.) kao i graha (1,21 Z.J. i 24,37 P.B.) Ispitane su i veći broj drugih krmiva koji se najčešće koriste u praksi (pšenične posije, krmno brašno, suncokretova sačma, sačma uljane repice, pivski trop, rezanci šeć. repe, kukuruzna silaža, lucernino sijeno i dr.) Krme koje se najčešće koriste u Republici su i sekundarni odpaci prerade grožđa. Komine od grožđa u kombinaciji s drugim krmivima, dosta se koriste u hranidbi stoke. Ima dobru hranjivu vrijednost (0,83 Z.J. i 5,03% P.B.), sjemenke od grožđa su sa hranjivom vrijednošću od 1,21 Z.J. i 8,40% P.B; a ljuske od grožđa 0,89 Z.J. i 9,91% P.B. Ispitane su i posije od riže koji imaju energetska vrijednost od 0,92 Z.J. i 7,58 P.B.

### UVOD

Suvremeni razvoj poljoprivrede, posebno stočarske proizvodnje zahtijeva dobro poznavanje kakvoće hrane koja se koristi pri hranidbi životinja i ljudi. Povećanje stočarske proizvodnje je uvjetovano od kakvoće hrane na koju utječu brojni ekološko-proizvodni faktori (Obradović i sur. 1961, Kielanowski 1972, Norszczaruk 1976,

Cmiljanić i sur. 1993, Jordanovski 1993). Zato je neophodno potrebno da se stalno i sistematski vrši ispitivanja vrijednosti krmiva (Allen 1979). Bez poznavanja kakvoće hrane ne može se zamisliti organizirana hranidba

Prof. dr. Nikola Jordanovski, Doc. dr. Vidosava Sotirova, dipl. ing. Srećko Georgievski, Poljoprivredni fakultet, Skoplje, Makedonija

stoke. Industrija stočne hrane zahtijeva da se detaljno ispituju sva krmiva koja dolaze u obzir za izradu koncentriranih krmnih smjesa. Bez poznavanja sastava krmiva koje se svakodnevno koriste u stočarskoj praksi nemoguće je poznavati njihovu hranjivu vrijednost i pravilno kombinirati krmiva pri sastavljanju obroka, a to omogućava ostvarenje određene produktivnosti stoke.

Imajući sve ovo u vidu i potrebe naše prakse, postavili smo zadatak da ispitamo neka krmiva koja se najčešće koriste u hranidbi stoke Republike Makedonije.

### MATERIJAL I METODA RADA

Za ova istraživanja uzete su krme koje se proizvode u Republici Makedoniji i najčešće se koriste pri hranidbi domaćih životinja. Ispitana su 18 raznih vrsta krmiva sa teritorije Makedonije sa ukupnim brojem od 233 uzorka. Najveći broj uzoraka ispitano je od kukuruza (28), a najmanje je maslinovih pogača (2). Ispitivanja su vršena u laboratoriji za hranidbu domaćih životinja na Poljoprivrednom fakultetu, Skopje. Ispitivan je kemijski sastav krmiva poznatom metodom Weende-a. Kemijskom analizom utvrđeni su: postotak vlage odnosno suhih tvari, sir. pepela, sir. bjelančevina, sir. masti, sir. vlaknina, a računskim putem nedušične ekstraktivne tvari (NET) po jednadžbi  $100 - (\text{postotak vlage} + \text{pepela} + \text{bjelančevina} + \text{masti} + \text{vlaknine})$ . Na taj način dobivene su sirove hranjive tvari kao zračno suhe tvari. Sadržaj probavljivih hranjivih tvari dobiven je množenjem sirovih hranjivih tvari svaka posebno s koeficijentima za probavljivost. Probavljivost bjelančevina je dobivena oduzimanjem amida od probavljivog dijela bjelančevina, a škrobna vrijednost sakupljanjem probavljivih hranjivih tvari pomnožena koeficijentom za punu vrijednost kod koncentriranih krma, odnosno oduzimanjem od škrobne vrijednosti dijela za sadržaj sirove vlaknine. Zobene hranjive jedinice dobivene su dijeljenjem škrobne vrijednosti sa 0,60.

### REZULTATI I DISKUSIJA

Dobiveni rezultati ovih istraživanja dati su u tablicama 1 i 2. Iz iznijetih podataka u tab. 1 i 2, vidi se da su ispitana 18 različitih vrsta krmiva koja se najčešće koriste u Republici Makedoniji. Ispitano je 233 uzorka. U hranidbi domaćih životinja najčešće dolazi kukuruz u zrnu sam ili u kombinaciji u krmnim smjesama namijenjene za razne vrste i kategorije domaćih životinja. Kukuruz koji se proizvodi u Republici je s dobrom energetsom kakvoćom (1,36 zobenih jedinica (Z.J.) u kg) i rezultati su skoro podudarni s rezultatima koje navode drugi autori (Obradović-Stošić 1961, Norszczaruk 1976, Šefković i sur. 1991, Jordanovski 1993) koji su konstatairali energetska vrijednost kod kukuruza između 1,34 i 1,40 Z.J. Međutim, sadržaj bjelančevina u našim

istraživanjima je nešto manji (9,07%) u odnosu na spomenute podatke prethodnih autora (9,78 i 9,81%). Razlika koja se javlja u kemijskom sastavu i hranjivoj vrijednosti, najvjerojatnije je rezultat primjenjivanih agromjera u proizvodnji kukuruza. Slično stanje je i sa ječmom koji u prosjeku ima zadovoljavajuću energetska i bjelančevinasta vrijednost. Slična kakvoća ječma je dobivena i u drugim istraživanjima (Obradović-Stošić 1961, Šefković i sur. 1991) koji su radili pod sličnim ekoujetima. Ordinarne krme kao što su: posije, krmno brašno, suncokretova sačma, sačma uljane repice, pivski trop, rezanci šeć. repe, kukuruzna silaža, lucernino sijeno i dr. koje su ispitivane slične su kakvoće koje su dobivene i kod drugih istraživača (Obradović-Stošić 1961, Norszczaruk 1976, Allen 1979, Cmiljanić i sur. 1993). U hranidbi stoke često puta se koriste i druga krmiva koja se manje susreću na drugim prostorima. Riža kao ljudska hrana koja se proizvodi dosta u Makedoniji, često puta završi i kao hrana za stoku. Inače riža ima vrlo dobru hranjivu vrijednost 1,30 Z.J. i 6,96% S.B.) i može se koristiti u krmnim smjesama kod svih vrsta i kategorija stoke. Zbog izuzetno malog sadržaja sirove vlaknine, pogodan je za pripremanje superkoncentrata, startera i drugih kvalitetnih krmnih smjesa namijenjenih za najosjetljivije kategorije životinja. Grah kao leguminozna krma sa svojim energetska i bjelančevinastim sadržajem (1,2 Z.J i 24,37% P.B) može biti korišten kao nadomjestak za bjelančevinasta krmiva (sojina, orašćeva i dr), koja se importuju iz vana. Rezultati koji su dobiveni za grah u našim istraživanjima za sadržaj energije (1,21 Z.J i 24,37% P.B) su veći u odnosu na ona koja navode drugi autori (Obradović-Stošić 1961, Allen 1979, Jordanovski 1993) koji su dobili energetska vrijednost od 1,13 do 1,18 Z.J, odnosno od 15,68 do 21,37% probavljivih bjelančevina. Posljednjih godina u Republici Makedoniji i šire zbog nedostatka hrane za stoku ili kao nadomjestak za energetske krme pa kao i nosioci za premikse, redovito se koriste sekundarni odpaci prerade grožđa u svježem i suhom stanju. Prema ovim istraživanjima kakvoće tih otpadaka je s dobrim sadržajem energije (od 0,83 do 1,21 Z.J) i probavljivim bjelančevinama (od 5,03 do 9,91%). Ovi odpaci od prerade grožđa u praksi su prihvaćeni i industrija za proizvodnju stočne krme ih koristi u krmnim smjesama i do 30% kod preživača. Šokarovski sa sur. (1990) u tovu junadi s korištenjem suhih komina od grožđa u krmnim smjesama preko 20% dobili su dnevni prirast koji je bio preko 1050 g. Jordanovski sa sur. (1988) u krmnoj smjesi za tovne svinje s učešćem od 3% komine, dobili su zadovoljavajuće dnevne priraste od 503 do 587 g i konverziju od 4,18 do 4,69 kg.

Na bazi izvedenih istraživanja kemijskog sastava i hranjive vrijednosti nekih krmiva koji se proizvode i koriste u Makedoniji mogu se donijeti slijedeći:

Tablica 1. Prosječni kemijski sastav ispitivanih krmiva

Krmivo	Broj uzoraka	Vlaga	Suha tvar	Sadrži u % zračno suhe tvari					NET
				Sirovi pepeo	Organ. tvari	Sirove bjelančevine	Sirove masti	Sirova vlaknina	
Kukuruz	26	12,52	87,48	1,29	86,19	9,07	4,03	1,94	71,15
Ječam	14	10,52	89,48	2,62	86,86	11,81	2,24	5,62	67,19
Riža	11	14,13	85,37	1,00	84,87	10,00	1,20	0,45	73,22
Grah	9	8,28	91,72	3,73	87,99	31,50	0,75	4,05	51,69
Pšenične posije	12	10,49	89,51	4,99	84,52	15,09	4,75	7,42	57,26
Krmno brašno	12	10,18	89,82	4,74	85,08	13,06	5,43	5,30	61,29
Rižine posije	13	13,76	86,24	9,25	76,99	12,77	15,43	11,61	37,18
Suncokretova sačma	21	8,07	91,93	6,93	85,60	32,97	3,25	23,26	25,52
Sačma uljane repice	15	7,99	92,01	5,92	86,09	29,98	4,61	15,84	35,66
Maslinove pogače	2	13,20	86,80	2,56	84,24	6,25	10,11	45,80	22,08
Komine od grožđa	15	7,30	92,70	12,43	80,27	12,70	5,31	25,80	36,46
Sjemenke od grožđa	12	9,36	90,64	6,33	84,31	10,94	12,45	43,80	17,12
Ljuske od grožđa	12	8,41	91,59	8,28	83,31	13,34	4,42	27,92	37,63
Oraščeve ljuske	5	9,60	90,40	4,03	86,37	9,37	4,02	48,50	24,48
Pivski trop	10	80,00	20,00	0,94	19,06	4,21	2,39	2,61	9,85
Rezanci šećerne repe	10	89,20	10,80	0,33	10,47	0,97	0,09	2,00	7,41
Kukuruzna silaža	18	77,55	22,45	2,02	20,43	2,69	0,75	6,05	10,94
Lucernino sijeno	14	7,59	92,41	6,92	85,69	16,19	2,42	32,17	34,71

Tablica 2 — Hranjiva vrijednost ispitivanih krmiva

Krmivo	Broj uzoraka	Sirove bjelančevine	Sadrži u % zračno suhe tvari - Probavljive hranjive materije					Škrobna vrijednost	Hranjive (zobene) jedinice
			Sirove masti	Sirova vlaknina	NET	Probavljive bjelančevine	Amidi		
Kukuruz	28	6,83	3,46	1,26	67,24	6,36	0,47	0,82	1,36
Ječam	14	8,27	2,03	1,88	61,81	7,69	0,58	0,74	1,23
Riža	11	7,53	1,03	0,29	69,19	6,96	0,57	0,78	1,30
Grah	9	27,81	0,62	2,35	47,04	24,37	3,04	0,72	1,21
Pšenične posije	12	12,52	1,93	1,93	42,95	10,75	1,77	0,50	0,63
Krmno brašno	12	10,84	1,18	1,38	45,97	9,31	1,53	0,57	0,94
Rižine posije	13	8,30	11,88	2,90	29,37	7,58	0,72	0,55	0,92
Suncokretova sačma	21	30,33	3,02	7,68	19,65	27,60	2,73	0,58	0,96
Sačma uljane repice	15	24,88	3,61	1,22	28,49	20,37	4,51	0,55	0,91
Maslinove pogače	2	0,44	6,67	12,82	5,96	0,21	0,23	0,30	0,50
Komine od grožđa	15	6,43	3,72	18,63	31,43	5,03	1,40	0,50	0,83
Sjemenke od grožđa	12	9,41	9,09	38,54	10,61	8,40	1,01	0,73	1,21
Ljuske od grožđa	12	11,47	3,09	20,16	32,44	9,91	1,56	0,54	0,89
Oraščeve ljuske	5	8,43	3,74	16,01	18,85	7,32	1,11	0,44	0,73
Pivski trop	10	3,07	2,10	1,02	6,11	2,81	0,26	0,12	0,20
Rezanci šećerne repe	10	0,49	0,01	1,44	6,39	0,34	0,15	0,08	0,13
Kukuruzna silaža	18	1,52	0,55	3,75	7,99	0,91	0,60	0,12	0,20
Lucernino sijeno	14	11,82	1,12	15,44	23,12	8,09	3,73	0,31	0,51

## ZAKLJUČCI

1. Ispitane su 18 vrsta krmiva s ukupnim brojem od 233 uzoraka.
2. Krmiva su sa zadovoljavajućom kakvoćom kemijskog sastava i hranjivom vrijednošću.
3. Ispitane su i takve krme kao što su: riža, grah, komine od grožđa, sjemenke od grožđa i ljuske od

grožđa koje nisu uobičajene i rjeđe se koriste u hranidbi domaćih životinja.

4. Ispitana krmiva s navedenim kemijskim sastavom i hranjivom vrijednošću u ovim istraživanjima, mogu se uspješno koristiti u hranidbi domaćih životinja sami za sebe ili u kombinaciji s drugim krmivima u krmnoj smjesi.

## LITERATURA

1. Allen, R. (1979): Ingredient analysis, Feedstuffs, 51, 29.
2. Cmiljanić, R., Zlatica Pavlovski, B. Mašić. (1993): Neke mogućnosti ishrane živine u uslovima blokade. II Savjetovanje Živinara. 4-6. Živinarstvo.
3. Jordanovski, N., J. Šokarovski, Vidosava Sotirovska, S. Kolev, T. Pemov, Lj. Angelovski. (1988): Efekti od korištenje semenki od višni pri gojni svinji. Jubilejni Godišen Zbornik, Kniga XXXIV, Zemjodelski fakultet, Skopje.
4. Jordanovski, N. (1993): Hranitelna vrednost na krmite (vo rakesis)
5. Kelner, O., G. Fingerling, (1943): Grundzuge der Futterungslehre. Berlin.
6. Kielanowski, J. (1972): Equations and Tables for reciprocal conversions of different feed units. FAO of UN, Rome.
7. Norrszczaruk, F. (1976): Ruminant nutrition in the near east. A practical guide, Bagdad.
8. Obradović, M., D. Stošić. (1961): Stočna hraniva Jugoslavije, hemijski sastav i hranjiva vrednost, Beograd.
9. Schimann R., K. Nehring, L. Hofmann, W. Jentsch, A. Chudy (1971): Energetische Futterbewertung und Energienormen, Veb Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin.
10. Šefković, N., I. Rajić, (1991): Ishrana domaćih životinja, Beograd.
11. Šokarovski, J. Jagoda Kostadinova, Marika Damjanovska. (1990): Korištenje a kominje vo tov na gojni juninja. Nauka i stopanstvo, Zemjodelski fakultet, Skopje.

## SUMMARY

Intensive developing of the agriculture especially livestock production need well knowledge of the quality of food, where the ecological and producing factors have a big influence (Obradovich-Stošich 1961; Kielanowski 1972; Norrszczaruk 1976; Cmiljanić et al. 1993; Jordanovski 1993). The livestock feed industry require a detail styding of all feedstuffs which is use for making on the concentrative mixtures. Without knowledge on the composition of foddors could not be realised expected results into animal production. Taking in consideration these requirements, it was putt on a tusk to analyse some foddors which are often use for animal feeding in Republic of Macedonia.

There were analysed 18 different foddors and 233 samples on the chemical composition by the method of Weende and nutritive value by the Kelner system using required coefficients (for digestibility, starch equivalent and coeficient of fullvalidity). Analyses were performed in the Faculty of Agriculture, Skopje.

Investigated feedstuffs are with a satisfied quality, mostly used fodder is corn (28 samples) with 1,36 out units (O.U) and 6,36% digestible proteins (D.P). Barley is with the value of 1,23 O.U and 7,69% D.P. Also were analysed uncomen foddors like are rice (1,30 O.U) and 6,96% D.P) and dry bean (1,21 O.U and 24,37% D.P). Here were analysed many other feedstuffs which are used very often in feeding animals (wheat brain, sunflower meal, oil rape, brewers fresh, sugar beet pulp, corn silage, alfalfa hay). Very often are used such fodder come from grape proccessing which have satisfied nutritive value, like are grape pulp (0,83 O.U and 5,03% D.P), grape grain (1,21 O.U and 8,40% D.P), grape husks (0,89 O.U and 9,91% D.P). Also, were analysed rice brain which has energetic value of 0,92 O.U and 7,58% D.P.