

# KRMIVA<sup>o</sup>

TABLICE KEMIJSKOG SASTAVA I HRANLJIVE VRIJEDNOSTI KRMIVA ZA HRANIDBU PREŽIVAČA PROIZVEDENE U UVJETIMA R. MAKEDONIJE

TABLES SHOWING CHEMICAL COMPOSITION AND NUTRITIVE VALUE OF FEEDSTUFFS FOR RUMINANTS PRODUCED IN CONDITIONS OF R. MACEDONIA

**G. Cilev, Z. Sinovec, B. Palaševski, S. Gjorgjievski, Nataša Gjorgovska, Vesna Levkov**

Stručni članak - Professional paper  
UDK: 636.2:636.085.  
Primljeno: 12. srpanj 2005.

## SAŽETAK

Prikazani su prosječan kemijski sastav, koeficijenti probavljivosti i energetska vrijednost 17 krmiva na statistički dovoljnom broju uzoraka (395 uzoraka) krmiva koja su proizvedena i najčešće se koriste u hranidbi preživača u Makedoniji. Osnovni kemijski sastav krmiva (suha tvar, pepeo, sirove bjelančevine, sirova mast, sirova vlaknina i nedušične ekstraktivne tvari) analitički su određeni u Zavodu za hranidbu domaćih životinja Instituta za stočarstvo u Skoplju, R. Makedonija. Koeficijenti probavljivosti hranljivih tvari krmiva za preživače uzeti su iz literature, a energetska vrijednost krmiva dobivena je računskim putem.

Ključne riječi: krmiva, kemijski sastav, energetska vrijednost, hranidba, preživači

## UVOD

Krmiva su prvenstveno izvor energije i bjelančevina za preživače. Njihov kemijski sastav i hranljiva vrijednost široko variraju ovisno o podneblju, tlu, vrsti krmiva, stupnju rasta, načinu košnje, konzerviranju i preradi. Znatno je viša varijabilnost voluminozne od krepke krme. Iz tih razloga svaka zemlja ima vlastite tablice kemijskog sastava i hranjive vrijednosti krmiva koja se u njoj najčešće koriste u hranidbi domaćih životinja, a osobito preživača jer je znatno viša varijabilnost sastava voluminozne od krepke krme.

Tablice sadrže, dvije skupine podataka o krmivima: kemijski sastav krmiva dobiven kemijskim analizama i djelotvornost iskorištenja hranljivih tvari

krmiva dobivena pokusima na životinjama i povezana s kemijskim analizama.

Ovo posljednje je mnogo vrijednije, ali i vrlo skupo te tablice mnogih zemalja sadrže originalne podatke kemijske analize i podatke iz literature o probavljivosti krmiva i načina procjene energetske vrijednosti krmiva.

Mr. sc. Goce Cilev, asistent, Dr. sc. Bone Palaševski, znanstveni savjetnik, Ing. Nataša Gjorgovska, stručni suradnik, Ing. Vesna Levkov, mlađi asistent, Univerzitet "Sv. Kiril i Metodij" Institut za stočarstvo, 1000 Skopje, R. Makedonija, p.box 207; Prof. dr. sc. Zlatan Sinovec, redoviti profesor, Fakultet veterinarske medicine, Katedra za ishranu domaćih životinja, Univerzitet u Beogradu, 11000 Beograd, Srbija i Crna Gora; Doc. dr. sc. Srećko Gjorgjievski, docent, Fakultet za poljoprivrednih nauka i hrana, Univerzitet "Sv. Kiril i Metodij", 1000 Skopje, R. Makedonija, p.box 297.

Budući da u Makedoniji dosada nisu objavljene tablice sa kemijskim analizama krmiva koja se koriste u hranidbi domaćih životinja, osobito preživača, cilj ovog rada je prikazati njihov osnovni kemijski sastav, koeficijente probavljivosti i hranljivu vrijednost.

## MATERIJAL I METODE RADA

Osnovna kemijska analiza provedena je na uzorcima (637) krmiva (>72) koja su korištena u Makedoniji u razdoblju od zadnjih šest godina (1996-2002). U tablice su uvrštena samo ona krmiva koja su najčešće korištena u hranidbi preživača i imala dovoljan broj uzoraka za statističku analizu i kompletnu kemijsku analizu (vlagu - suhu tvar, pepeo, sirove bjelančevine -N x

6.25, sirovu mast, sirovu vlakninu i NET) 395 uzoraka -17 krmiva.

Svi uzorci su analizirani prema AOAC (1980) analitičkim postupcima Weende metodom. Isto tako u cijelom razdoblju analize su provodili isti ljudi.

Na temelju kemijske analize svakom krmivu su pridruženi koeficijenti probavljivosti hranljivih tvari krmiva iz drugih tablica, po kemijskom sastavu naj-sličnijeg analiziranom krmivu. U odabiru koeficijenata probavljivosti krmiva korišteni su sljedeći izvori:

- DLG Futterwerttabellen für Wiederkäuer (1991). DLG Verlag, Frankfurt am Main.
- UK Tables of Nutritive Value and Chemical Composition of Feedstuffs (1990) MAFF
- Ruminant Nutrition - recommended, allowances and feed tables (1989) INRA Jon Libbey Eurostar

Bruto energija (BE) je izračunata prema MAFF (1984):

$$BE (MJ/kg ST) = 0.0226xSB + 0.0407xSM + 0.0192xSV + 0.0172xNET$$

gdje je: SB = sirove bjelančevine (N\*6.25 g/kg ST)

SM = sirova mast (g/kg ST)

SV = sirova vlaknina (g/kg ST)

NET = nedušične ekstraktivne tvari (g/kg)

Metabolička energija (ME) je izračunata prema MAFF (1984)

$$ME (MJ/kg ST) = 0.0152xPSB + 0.0342xPSM + 0.0128xPSV + 0.0159xNET$$

gdje je: PSB = probavljive sirove bjelančevine (g/kg ST)

PSM = probavljiva sirova mast (g/kg ST)

PSV = probavljiva sirova vlaknina (g/kg ST)

NET = probavljive nedušične ekstraktivne tvari (g/kg)

Neto energija za laktaciju (NEL) i neto energija za rast i tov (NERIT) prema INRA (1988)

$$NEL (MJ/kg ST) = 0.6xME(1+0.4(q-0.57))$$

gdje je q = ME/BE

$$NERIT(MJ/kg ST) = ME((0.3358q^2 + 0.6508q + 0.005)/(0.9235q+0.2830q))$$

### Popis skraćenica

SB - sirove bjelančevine (N\*6.25 g/kg ST) - crude proteins

SM - sirova mast (g/kg ST) - crude fat

SV - sirova vlaknina (g/kg ST) - crude fiber

NET - nedušične ekstraktivne tvari (g/kg) - NFE

BE - bruto energija (MJ/kg ST) - brutto energy

ME - metabolička energija (MJ/kg ST) - metabolizable energy

q - metaboličnost energije (ME/BE)

NEL - neto energija za laktaciju (MJ/kg ST - M)

NERIT - neto energija za rast i tov (MJ/kg ST -DM)

OT - organska tvar - organic materies

## DOBIVENI REZULTATI

### Zelene krme

Krmivo - Feed	Uljana repica - Rapeseed			Espazeta			Lucerna - Alfalfa		
	Prosjeak	SD	CV, %	Prosjeak	SD	CV, %	Prosjeak	SD	CV, %
U suhoj tvari, g/kg									
OT	895,0	0,65	0,73	946,6	1,22	1,29	943,9	0,82	0,87
Pepeo	105,0	0,65	6,21	53,4	1,22	22,95	56,1	0,82	14,68
SB	262,9	1,53	5,84	177,2	1,24	6,97	215,5	0,56	2,63
SM	29,0	0,08	2,82	10,7	0,16	14,84	15,9	0,57	36,15
SV	336,8	0,29	0,86	344,8	1,70	4,94	309,6	2,84	9,17
NET	266,3	2,33	8,76	413,9	2,10	5,06	402,9	3,66	9,08
Koeficijenti probavljivosti, %									
OT	78,00			62,00			61,00		
SR	91,00			66,00			76,00		
SM	69,00			62,00			41,00		
SV	55,00			54,00			45,00		
NET	87,00			75,00			72,00		
Energetska vrijednost, MJ/kg ST									
BE	18,30			18,39			18,59		
ME	10,37			9,32			9,11		
q	0,566			0,507			0,489		
NEL	6,22			5,45			5,29		
NERIT	6,20			5,23			5,01		

### Silaže

Krmivo - Feed	Kukuruzna silaža - Mais silage		
	Prosjeak	SD	CV, %
U suhoj tvari, g/kg			
OT	919,5	1,85	2,01
Pepeo	80,5	1,85	22,98
SB	109,8	1,39	12,62
SM	33,4	0,60	18,08
SV	326,6	1,59	4,88
NET	449,7	2,65	5,90
Koeficijenti probavljivosti, %			
OT	68,00		
SR	45,00		
SM	76,00		
SV	58,00		
NET	74,00		
Energetska vrijednost, MJ/kg ST			
BE	18,07		
ME	9,33		
q	0,516		
NEL	5,48		
NERIT	5,29		

## Sijena

Krmivo - Feed	Livadno sijeno - Hay			Lucernino sijeno - Alfalfa hay		
	Prosjek	SD	CV, %	Prosjek	SD	CV, %
U suhoj tvari, g/kg						
OT	923,8	1,31	1,38	923,9	1,34	1,45
Pepeo	76,2	1,31	17,15	76,1	1,34	17,65
SB	104,9	2,34	22,31	185,8	2,86	15,38
SM	13,9	0,40	28,47	31,7	0,57	17,95
SV	370,3	4,45	12,00	314,8	2,90	9,20
NET	434,7	4,22	9,72	391,6	3,02	7,70
Koeficijenti probavljivosti, %						
OT	60,00			57,00		
SR	57,00			71,00		
SM	47,00			43,00		
SV	60,00			42,00		
NET	59,00			65,00		
Energetska vrijednost, MJ/kg ST						
BE	17,74			18,46		
ME	8,05			8,21		
q	0,454			0,444		
NEL	4,61			4,68		
NERIT	4,24			4,23		

## Slame i pljeve

Krmivo - Feed	Pšenična slama - Wheat straw			Ječmena slama - Barley straw			Zobena slama - Oats straw		
	Prosjek	SD	CV, %	Prosjek	SD	CV, %	Prosjek	SD	CV, %
U suhoj tvari, g/kg									
OT	918,2	1,75	1,91	929,2	0,98	1,06	926,5	0,41	0,44
Pepeo	81,8	1,75	21,39	70,8	0,98	13,87	73,5	0,41	5,60
SB	40,6	1,01	24,97	49,1	0,87	17,70	65,3	0,34	5,17
SM	13,6	0,51	37,52	15,0	0,27	18,22	13,0	0,19	14,78
SV	436,0	2,38	5,47	458,5	3,22	7,03	470,5	0,70	1,48
NET	428,0	2,24	5,23	406,6	2,94	7,23	377,7	1,05	2,79
Koeficijenti probavljivosti, %									
OT	47,00			50,00			50,00		
SR	20,00			19,00			25,00		
SM	45,00			38,00			45,00		
SV	54,00			55,00			55,00		
NET	43,00			47,00			48,00		
Energetska vrijednost, MJ/kg ST									
BE	17,42			17,72			17,72		
ME	6,27			6,60			6,64		
q	0,360			0,373			0,374		
NEL	3,45			3,65			3,67		
NERIT	2,88			3,10			3,13		

### Krepka krma

Krmivo - Feed	Kukuruz - Corn			Pšenica - Wheat		
	Prosjeak	SD	CV, %	Prosjeak	SD	CV, %
U suhoj tvari, g/kg						
OT	986,1	0,16	0,16	980,6	0,54	0,55
Pepeo	13,9	0,16	11,48	19,4	0,54	27,75
SB	97,0	1,19	12,30	131,1	1,40	10,69
SM	26,2	1,40	53,21	14,3	0,61	42,49
SV	26,4	0,35	13,46	30,1	0,41	13,68
NET	836,5	2,25	2,69	805,1	1,73	2,14
Koeficijenti probavljivosti, %						
OT	89,00			87,00		
SR	72,00			66,00		
SM	87,00			74,00		
SV	73,00			60,00		
NET	93,00			93,00		
Energetska vrijednost, MJ/kg ST						
BE	18,57			18,37		
ME	14,46			13,81		
q	0,778			0,752		
NEL	9,40			8,89		
NERIT	10,32			9,67		

Krmivo	Ječam - Barley			Raž - Rye			Zob - Oats		
	Prosjeak	SD	CV, %	Prosjeak	SD	CV, %	Prosjeak	SD	CV, %
U suhoj tvari, g/kg									
OT	971,5	0,24	0,25	976,7	0,67	0,69	963,0	0,58	0,60
Pepeo	28,5	0,24	8,55	23,3	0,67	29,38	37,0	0,58	15,71
SB	124,1	1,04	8,39	137,2	2,96	21,59	145,0	1,71	11,80
SM	18,8	0,69	36,50	16,6	0,80	48,33	42,0	1,53	36,43
SV	49,9	0,84	16,90	35,0	0,90	25,63	128,0	1,38	10,80
NET	778,7	1,47	1,89	787,9	4,54	5,77	648,0	2,83	4,37
Koeficijenti probavljivosti, %									
OT	84,00			86,00			72,00		
SR	74,00			65,00			74,00		
SM	76,00			56,00			87,00		
SV	44,00			26,00			40,00		
NET	88,00			92,00			77,00		
Energetska vrijednost, MJ/kg ST									
BE	18,31			18,39			18,91		
ME	13,06			13,31			11,47		
q	0,713			0,723			0,606		
NEL	8,28			8,48			6,98		
NERIT	8,87			9,12			7,11		

## Sekundarne sirovine od prerade poljoprivrednih proizvoda

Krmivo	Groždana komina - Grape marc			Peteljke grožđa - Grape			Otpadak od paprike - Paprika		
	Prosjek	SD	CV, %	Prosjek	SD	CV, %	Prosjek	SD	CV, %
U suhoj tvari, g/kg									
OT	941,7	1,51	1,60	922,5	1,23	1,34	921,9	2,61	2,83
Pepeo	58,3	1,51	25,89	77,5	1,23	15,94	78,1	2,61	33,43
SB	135,2	1,48	10,93	94,4	1,37	14,47	199,3	2,36	11,84
SM	71,7	1,32	18,35	18,3	0,71	38,87	107,3	6,22	57,96
SV	342,9	5,37	15,67	282,2	6,74	23,87	397,3	4,81	12,11
NET	391,9	4,48	11,44	527,6	5,03	9,53	218,0	2,91	13,37
Koeficijenti probavljivosti, %									
OT	36,00			36,00			65,00		
SB	13,00			13,00			65,00		
SM	49,00			49,00			32,00		
SV	37,00			37,00			48,00		
NET	40,00			40,00			83,00		
Energetska vrijednost, MJ/kg ST									
BE	19,49			17,64			20,36		
ME	5,85			5,18			8,46		
q	0,290			0,290			0,415		
NEL	2,97			2,78			4,76		
NERIT	2,23			2,11			4,23		

## SUMMARY

The average chemical composition, digestibility coefficients and energy value with statistical critical level of 17 feedstuffs commonly used in Macedonia (395 samples) are presented. Chemical composition (DM, ash, crude protein, crude fat, crude fibre, NET) was determined analytically in the laboratory of the Department of Animal Nutrition, Institute of Animal Science, Skopje, R. Macedonia. Digestibility coefficients of nutrients in feedstuffs for were taken from literature, while energy and protein values were derived by calculation.

Key words: feedstuffs, chemical composition, energy value, nutrition, ruminants