

## EUROPSKE VRIJEDNOSTI KRMIVA ZA PERAD

## EUROPEAN VALUES FOR POULTRY FEEDSTUFFS

**S. Mudrić, P. Božičković, Gabrijela Krivec**

Pregledno znanstveni članak 21.05.1993.

UDK : 636.085.1

Primljeno: 16.3.1993.

### SAŽETAK

U članku su opisane »Europska tablica vrijednosti energije krmiva za perad« i »Europska tablica aminokiselina«. Objašnjeni su razlozi njihova nastanka i način njihove izrade. Isto tako opisan je njihov sadržaj, kako bi tehnolozi u tvornicama za proizvodnju stočne hrane saznali više o njima.

Zaključeno je da se, unatoč zamjerkama koje se mogu naći, primjena tih tablica toplo preporuča.

### 1. UVOD

S predloženom integracijom tržišta Europske zajednice pokazala se neophodnom potreba za bankom standardnih podataka hranidbenih vrijednosti krmiva što se upotrebljavaju u smjesama za hranidbu životinja. Razumljivo je da bi se tim vrijednostima trebali služiti nutricionisti u ostalom dijelu Europe. Razlog izradi zajedničkih tablica je vrlo logičan. Industrija hrane je sada vrlo razvijena i potrebni su podaci najveće vrijednosti za odluke o sastavu hrane, to se odnosi na tvornice koje primjenjuju suvremenu tehnologiju i pripremaju smjese pomoću računara.

Smjesa i dalje čini oko 60 do 70 posto troškova ukupne cijene proizvodnje peradi. Nutricionistima u tvornicama stočne hrane uveliko bi pomogli opisi pojedinih krmiva kao i njihova kontrola. Uvijek kada iskrsnu problemi u proizvodnji, uzrok se prvenstveno traži u hrani. No to se obično utvrdi samo u malom broju slučajeva. Kemijske pretrage smjesa i biološki pokusi na životinjama podložni su mnogim odstupanjima u postupcima i tumačenjima. U tim je uvjetima suradnja i izrada zajedničkih podataka značajna po daljnji napredak. Jasno je da je bolje primjenjivati iste postupke i podatke nego da svatko upotrebljava »svoje«. To je i razlogom velikih razlika između podataka. Dovoljno je poslati isti uzorak u nekoliko laboratorija kako bi se u to uvjerilo. Vodeće države u peradarstvu, tj. njihovi instituti, izdali su po-

sebne tablice krmnih vrijednosti. Neke od njih objavljene su i u našim časopisima. Kao najčešće primjenjivane spominjemo tablice AEC (1987.) i Dumanovski (1988.). Na žalost, tehnolozi u tvornicama stočne hrane prečesto primjenjuju Pravilnik o kvaliteti stočne hrane. Moramo napomenuti da on služi isključivo zaštititi potrošača, a ne izradi receptura za hranidbu životinja.

Kako postoji zanimanje nutricionista za primjenu podataka u izradi receptura, obrađene su dvije tablice koje preporučuju stručnjaci EZ u svojim zemljama. Prvo je izdana »Europska tablica vrijednosti energije krmiva za perad«, a prošle godine i »Europska tablica aminokiselina«. Sastavili su ih članovi Radne skupine br. 2 (Hranidba) Europske federacije ogranaka Svjetskog peradarskog znanstvenog udruženja (1989, 1992).

### 2. EUROPSKA TABLICA VRIJEDNOSTI ENERGIJE KRMIVA ZA PERAD

Namijenjena je izradi receptura u Europi i drugim zemljama svijeta. To potvrđuje i dodatak u kojem su prijevodi naziva krmiva osim na jezicima zemalja EZ, i

---

*Mr. Slobodan Mudrić, dr. Predrag Božičković, dr. Gabrijela Krivec, HRVATSKI VETERINARSKI ZAVOD, Centar za peradarstvo, Zagreb*

na češkom, mađarskom, poljskom, ruskom, hebrejskom i turskom jeziku.

Tablica sadrži četiri vrste podataka:

a. srednju vrijednost AMEn (približna metabolička energija ispravljena na nultu ravnotežu dušika) za svako krmivo

b. kemijski sastav koji odgovara srednjoj AMEn vrijednosti

c. faktore za izračunavanje vrijednosti AMEn uzorka koji se razlikuju od prosječnog sastava

d. prosječne koeficijente probavljivosti za sirove proteine, sirovu mast i nedušični ekstrakt (NFE = suha tvar - sirovi proteini - sirova mast - sirova vlaknina - pepeo).

Svi sastojci izraženi su u suhoj tvari. Koeficijenti probavljivosti su isto približni, tj. nisu ispravljani na endogene gubitke. U jednadžbama što se sada primjenjuju su i vrijednosti škroba i šećera, pa su zato i date njihove vrijednosti. U ovoj tablici se škrob primjenjuje samo za izračunavanje metaboličke energije (ME) ječma i njegovih proizvoda, dok se vrijednosti šećera primjenjuju samo za izračunavanje ME proizvoda industrije šećera. Kada pretrage za spomenute sastojke postanu uobičajene u laboratorijima tvornica za proizvodnju stočne hrane, to će otvoriti mogućnost za poboljšanje koeficijenata za mnoga krmiva. Isto tako prikazane su vrijednosti za sirovu vlakninu, iako bi promejna na neutralna detergentna vlakna ili izravno određivanje staničnih zidova vjerojatno poboljšalo učinkovitost jednadžbe.

## 2.1. Koeficijenti probavljivosti

U peradi su podaci o probavljivosti manje pouzdani nego vrijednosti ME. Poseban je slučaj proteina, jer istovremeno izlučivanje izmeta i mokraće čini pokusne postupke problematičnima. No smatralo se važnim unijeti i podatke o probavljivosti, jer su i oni dijelom poslužili dobivanju faktora za izračunavanje ME onih krmiva gdje regresijski podaci nisu bili dostupni.

Početne vrijednosti uzete su iz podataka Sveučilišta u Hohenheimu. One su uspoređene s podacima istraživanja sakupljenim u Nizozemskoj i Danskoj. Napravljene su male konačne prilagodbe koeficijenata kako bi se osiguralo da AMEn bude ista kada se izračuna jednadžbom regresije i koeficijentima probavljivosti. Za izračunavanje AMEn iz probavljivih sastojaka primjenjivani su slijedeći koeficijenti:

- probavljiva mast 38.83 kJ ili 9.28 kcal/g
- probavljive s. bjelančevine 18.03 kJ ili 4.31 kcal/g
- probavljivi NFE 17.32 kJ ili 4.14 kcal/g

U svim slučajevima sirova vlaknina se smatrala neprobavljivom.

## 2.2. Vrijednosti ME

Primjenjivani su podaci iz pokusa provedenih u Belgiji, Danskoj, Francuskoj, Njemačkoj, Nizozemskoj i Velikoj Britaniji. Gdje nije bilo pouzdanih podataka, uzeti su podaci iz literature. U nekim slučajevima podaci su bili samo djelomično dostupni.

Tablica 1 Izgled »Europske tablice vrijednosti energije krmiva za perad« .

Table 1 The example of maize from the »European table of energy values for poultry feedstuffs«.

Code	INFIC	Product	AMEn/kg dm		ash	Chemical composition (g/kg dm)					stc	sug					
			kca	MJ		cpr	cfat	cfib	NFE	NFE							
1003	4-02-879	Maize	3780	15.85	15	100	45	25	815	696	19						
Calculation factors AMEn kJ/kg=											Apparent	Line					
dm	+	ash	+	cpr	+	cfat	+	cfib	+	NFE	+	stc	+	sug	digestib.	code	
x		x		x		x		x		x		x		x	cpr	cfat	NFE
		15.15		35.75				15.59				84		92		90	D

Opis: Code - europski broj krmiva

INFIC - međunarodni broj krmiva

Chemical composition (g/kg dm) - kemijski sastav (g/kg suhe tvari)

Ash + cpr + cfat + cfib + NFE + stc + sug - pepeo + sirove bjelančevine + sirova mast + sirova vlaknina + nedušični ekstrakt + škrob + šećer

Apparent digestibility - približna probavljivost

Line code - oznaka načina na koji je izračunata ME

Tri postupka su primjenjena u određivanju faktora za izračunavanje ME. To su regresija, usporedba jednadžbi i koeficijenti probavljivosti. Oni opisuju i dostupnost podataka za pojedina krmiva. Gdje je bilo najviše podataka upotrijebljena je analiza regresije, a gdje ih je bilo najmanje, izračunata je vrijednost ME pomoću koeficijenta probavljivosti. U knjizi su dati i primjeri za izračunavanje ME. Iako su podaci izraženi u suhoj tvari, moguće je odrediti ME i u izvornom uzorku. Kako bi se dobio dojam o tablici navodi se primjer kukuruza (tablica 1).

### 3. EUROPSKA TABLICA AMINOKISELINA

U 1990. godini utemeljena je u Spenderholt Institutu radna skupina za izradu i objavu Europske tablice aminokiselinskog sastava krmiva. Članovi su bili predstavnici instituta i agroindustrije Europe. Predstavnik instituta bilo je četiri iz Nizozemske, te po jedan iz Njemačke, Velike Britanije, Danske, Francuske i Belgije. Od velikih proizvođača dodataka za stočnu hranu pridružili su se Degussa AG, Eurolysine SA, Novus Europe SA/NV i Rhone-Poulenc SA. Tablica je objavljena 1992. godine.

Tablica 2 Vrijednosti za kukuruz iz Europske tablice aminokiselina.  
Table 2 The values given for maize in the »European table of aminoacids«

				Kukuruz
				Europski broj :
				1003
				INFIC broj:
				4-02-879
Aminokisel. sastav bjelančevina			Kemijski sastav:	
			g/kg suhe tvari	
			sirovi pepeo	15
			sirove bjelančevine	100
			sirova mast	45
			sirova vlaknina	25
			NFE 815	
Sastav aminokiselina:			Sastav aminokiselina:	
g/16 g N			g/kg suhe tvari	
	n	Sr. vrij.	2xSD	
Lys	479	2.9	0.4	2.9
Met	449	2.1	0.3	2.1
Cys	450	2.2	0.3	2.2
Thr	476	3.5	0.4	3.5
Trp	176	0.7	0.19	0.7
Arg	455	4.5	0.6	4.5
Ile	470	3.4	0.4	3.4
Leu	469	12.1	1.2	12.1
Val	473	4.8	0.6	4.8
His	297	2.9	0.4	2.9
Ala	470	7.6	0.7	7.6
Asp	474	6.7	0.7	6.7
Glu	472	18.3	2.0	18.3
Gly	474	3.7	0.5	3.7
Phe	407	4.7	0.6	4.7
Pro	411	8.8	1.1	8.8
Ser	462	4.7	0.6	4.7
Tyr	328	3.7	0.6	3.7

n - broj uzoraka

### 3.1. Način izrade

Pretraženo je više od 5.000 uzoraka i dobijeno više od 75.000 vrijednosti aminokiselina. Rezultati su dostavljeni u Nizozemsku, gdje je izrađena početna baza podataka. Kako bi se održala tajnost, imena laboratorija bila su šifrirana. Na temelju rasprave o načinu pretraga, odlučeno je da se:

1. Uključe samo uzorci s poznatim sadržajem dušika,
2. Prihvate samo uzorci koji su hidrolizirani 20-24 sata pri normalnom pritisku sa 6N solnom kiselinom (osim triptofana).
3. Podaci o metioninu i cistinu prihvate isključivo ako su dobijeni oksidacijom.
4. triptofan mora odrediti kromatografski, prednost je imao postupak s HPLC.
5. Iako su neke aminokiseline oštećene hidrolizom (serin, treonin), a neke djelomično oslobođene (izoleucin, valin), rezultati prihvate bez ispravke.

Mnoge vrijednosti koje su odstupale bile su u bazi podataka. Zbog toga je svaki laboratorij dobio svoje podatke, kako bi ih kritički proučio i isključio krajnje vrijednosti. Nakon toga su skupni podaci ponovo procijenjeni i sve vrijednosti koje su se razlikovale od srednje vrijednosti više od četiri standardne devijacije isključene su iz baze. Kada je isključeno više od tri aminokiseline istog uzorka, i uzorak je isključen. Na taj način je isključen 1 posto uzoraka i 0.6 posto aminokiselina. Preostale vrijednosti činile su temelj za sastavljanje tablice aminokiselina.

### Literatura

1. DUMANOVSKI F. (1988): Tabela hranjivih vrijednosti krmiva. U Hranjiva vrijednost i probavljivost krmiva. Krmiva, 5-8.
2. RHONE POULENC (1987): Tables AEC, Recommendations for animal nutrition. 5th Edition.
3. SUBCOMITEE ENERGY OF THE WORKING GROUP NR. 2 NUTRITION OF THE EUROPEAN FEDERATION OF BRANCHES OF THE WORLD POULTRY SCIENCE ASSO-

Na tablici su slijedeći podaci:

1. Opis krmiva (engleski naziv, europski tablični broj i INFIC broj - međunarodni broj). Brojevi su isti kao u Europskoj tablici vrijednosti energije krmiva za perad.

2. Prosječni sastav u g na kg suhe tvari: sirovi peo, sirovi proteini, sirova mast, sirova vlaknina i ne-dušični ekstrakt.

3. Sastav aminokiselina (naziv, broj pretraga, posto na gram proteina, varijabilnost iskazanu kao dvije standardne devijacije i izračunati sadržaj aminokiseline u suhoj tvari.

4. Esencijalne aminokiseline poredane su po hranidbenoj važnosti, a neesencijalne nakon njih po abecednom redu.

Ukupno su prikazani podaci za 113 krmiva. Radi lakšeg razumijevanja prikazani su podaci za kukuruz (tablica 2).

### ZAKLJUČAK

Ovim tablicama je, kao i ostalima iz toga područja, lako naći zamjerke. No puno je bolje kada svi primjenjuju istu, pa i najslabiju metodu, nego da svatko primjenjuje »svoju«. Neophodno je osloboditi se naših »specifičnosti«. Stoga se preporučuje stroga upotreba spomenutih tablica u laboratorijima, kako kontrolnim, tako i internim u tvornicama za proizvodnju stočne hrane. Razlog više je i primjena spomenutih tablica u zemljama Europske zajednice.

CIATION (1989): European table of energy values for poultry feedstuffs. 3rd Edition, Ponsen & Looijen bv, Wageningen.

4. WORKING GROUP NR.2 NUTRITION OF THE EUROPEAN FEDERATION OF BRANCHES OF THE WORLD POULTRY SCIENCE ASSOCIATION (1992): European amino acid table. WPSA, 1992.

### ABSTRACT

This paper describes the »European table of energy values of poultry feedstuffs« and the »European amino acid table«. The purpose and the approach used in establishing table values have been discussed. The content of the tables has been explained in order to make it more understandable to nutritionists working in feed mills.

Despite some corrections these tables require we can strongly recommend their application in every day practice.