



EUROPSKI SUSTAVI PROCJENE HRANJIVOSTI KRMIVA ZA MLIJEČNE KRAVE

Grbeša, D., Kljak, K., Duvnjak, M.

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet
Zavod za hranidbu životinja

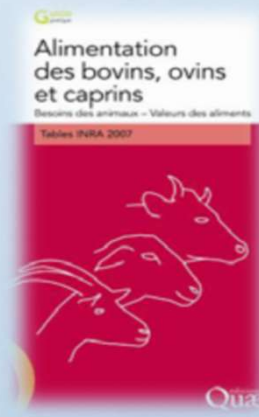
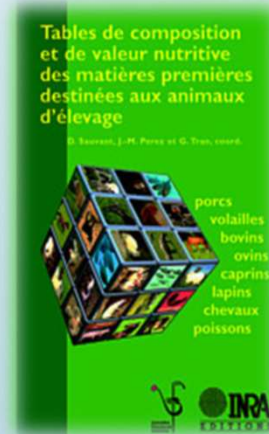
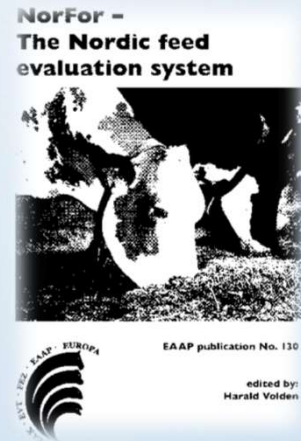
EUROPSKI SUSTAVI



Finnish feed evaluation system and Feed Tables

8th Nordic Feed Science Conference
13-14 June 2017, Uppsala, Sweden

M. Rinne ¹⁾, K. Kuoppala ¹⁾, A. Vanhatalo ²⁾, T. Huhtamäki ³⁾,
J. Nuutilainen ⁴⁾, P. Huhtanen ⁵⁾



Protein Models for Ruminants The Netherlands

DVE / OEB system

Ad van Vuuren & Jan Dijkstra
Animal Sciences Group of Wageningen UR

Osobine suvremene hranidbe

usmjereni na proizvodnju proteina

bolje iskorištenje hranjiva – očuvanje okoline

visokomliječne krave

proces u buragu – međudjelovanja

mehanicistički i dinamički modeli

Burag – glavno mjesto probave



*MP=Mikrobni protein nastao u buragu iz razgrađenog proteina

Obroci visokomliječnih krava

Visoka konzumacija – brža pasaža – manja probavljivost

Visok udjel koncentrata – škrob – zamjedbeni odnos

Usitnjen obrok – koncentrat i voluminoza u TMR

Potpuno izmiješan obrok – interakcije hranjiva

Hranjivost nije fiksna već primjenjiva vrijednost

Hranjiva vrijednost krmiva



Kemijski sastav – potencijal krmiva

Neugljikohidratne hranjive tvari

- Suha tvar
- Sirovi pepeo
- Organska tvar
- Sirovi protein
- Topljivi protein
- Sirova mast
- Bruto energije

Ugljikohidrati

- Sirova vlakna
- Neutralna deterdžent vlakna
- Kisela deterdžent vlakna
- Škrob
- Šećeri
- Nedušične ekstraktivne tvari
- Nevlaknasti ugljikohidrati

Razgradljivost i probavljivost

Probavljivost u cijelom traktu

- Probavljivost organske tvari
 - **U tablicama** in vivo
 - **U praksi** in vitro, in situ, enzimatski i iz kemijskog sastava
- VOS u NorFor, EFOS u DLG
- Enzimatski u INRA
- TDN u NRC
- iz kemijskog sastava

Razgradljivost u buragu

- Fermentirajuća organska tvar (FOM)
- Fermentirajući ugljikohidrati (FCH)
- Efektivno razgradljivi protein (RDP)
- Nerazgradljivi protein (UDP)
- Razgradljivi škrob

Hranidbeni softveri – temeljeni na sustavima

- INRA – Institut National de la Recherche Agronue
– *u Francuskoj, Italiji i Poljskoj*
- DLG
- Futterwerttabellen-Wiederkäuer. (DLG 1997) –
njemački
 - Gruber Tabelle zur Fütterung der Milchkühe, Zuchtrinder, Schafe, Ziegen (LfL Information 2020) u
 - *Njemačkoj i Austriji te Češkoj, Hrvatskoj, Slovačkoj, Sloveniji*
- DVE/OEB sustav (Tamminga i sur., 1994) u *Nizozemskoj i Belgiji;*

- **NorFor** (Volden, 2011) skandinavski sustav
- *u Norveškoj, Danskoj, Švedskoj i Finskoj, Hrvatskoj i*
- **NRC** – Nutrient requirements of dairy cattle
- *SAD sustav koriste Španjolska, Mađarska)*
- **CNCP** Cornell Net Carbohydrate and Protein System
- **Finski sustav** pored NorFor u Finskoj
- **Hranidbeni programi** temeljeni su na jednom od sustava
- **Mala razlike** (0,5 kg/d) predviđene i ostvarene mliječnost

Neto energetska vrijednost za laktaciju (NEL)

Bruto energija (BE)

Metabolička energije (ME)

0,6 = Koeficijent pretvorbe ME u NEL

57 = metaboličnost (q)

Razina hranidbe (RH)

$$NEL = 0,6 \times ME \times [0,004(q - 57)] \times RH$$

Jedinice neto energija za laktaciju

	Naziv jedinice	NEL, MJ
Francuska INRA	UFL	7,36
Skandinavska NorFor	MJ	1
Američka NRC	Mcal	4,184
Finska	FU	11,7
Nizozemska DVE/ORB	VEM	6,9 kJ
Škrobna jedinica	g	9,9 kJ
Zobena jedinica	kg	5,93

Utjecaj razine hranidbe.

Silaža kukuruza istog sastav u DLG **7,1**, a NorFor₂₀ **6,41** MJ NEL/kg ST

Metaboličke bjelančevine (**MB**) ili protein probavljen u tankom crijevu (**PDI**)

- MB ili PDI je zbroj aminokiselina iu proteina probavljenog u tankom crijevu koji potječe iz
- mikrobnog proteina i
- nerazgrađenog proteina hrane
- $MB = pMP + pUDP$ p= probavljivi protein

U Njemačkoj se računa nXP = sirovi, a ne probavljivi protein u tankom crijevu pa je on za oko dva puta veći od PDI

Mikrobni protein - MP

- Sinteza mikrobnog ovisi pri dovoljno RDP od količine fermentirajuće organske tvari (energije) - FOM u buragu,
- U INRA francuskom sustavu nastane 145 g MP/kg FOM
- U DVE/OEB nizozemskim sustavu 15 g MP/kg FOM
- U NorFor sustavu nastane 150 g MP/kg FUH
- U NRC američkom sustavu 130 g/kg TDN
- Mikrobni protein sadrži 80% aminokiselina koje se probave 80% u tankom crijevu, nerazgradljivi protein se probavi oko 75 - 80%
- **$MB = MP \times 0,8 \times 0,8 + \text{probavljivi nerazgrađeni protein}$**

Potrebne količine metaboličkih bjelančevina u pojedinim sustavima

Proteinski sustav	jedinica	Uzdržne za 650 kg	g/kg za mlijeka
Francuski INRA	PDI	420	48
Njemački DLG	nXP	450	85
Britanski AFRC	MB	550	48
Nizozemski DVE	DVE	420	50
Američki NRC	MB	482	54,5

Bilanca proteina u buragu (BPB)

- Za stalnu sintezu mikrobnog proteina važno više razgradljivog od mikrobnog da u buragu bude kontinuirani 10 mg amonijaka u 1 L
 - Razgradljivi protein + endogeni – mikrobni
 - Endogeni protein čini 4,6% od SP obroka
- **BPB (g/d) = raz_SP + [kon_STxSP]x0,046 – MikSP**
- Gdje je
 - Raz_SP razgradljivi protein, MikSP je mikrobni protein, 0,046 je tvorba endogenog SP od konz_SP
- Količina amonijaka u buragu (NH₃-N) = 105.2 + 1.45 x BPB
- Potrebno NH₃-N = **121.5 ±55.7** mg/L, BPB u g/kg

Strukturalna ili vlaknasta vrijednost

- Vlakna su presudna za preživljavanje koje održava kiselost buraga
- Bitna su količina, dužina i tvrdoća vlakana
- Količina min. NDF 30% od čega 25% u ST iz voluminoze
- **Fizička vlakna** > 50% vlakana duže od 2 mm u INRA
- **Efektivna vlakna** > 30% vlakana duže od 1,18 mm u NRC
- **Strukturalna vlakna** u njemačkoj iz jednadžbi s udjelom SV
- **Neprobavljiva neutralna detergent vlakna** u CNPC sustavu
- **Indeks žvakanja** u NorFor sustavu uzima u obzir količinu, dužinu i tvrdoću

Konzumacijska vrijednost krmiva

Određeno količinom obroka koji krava može pojesti i volumenom obroka



- Krava ima kapacitet - krma ima volumen koji popunjava probavilo

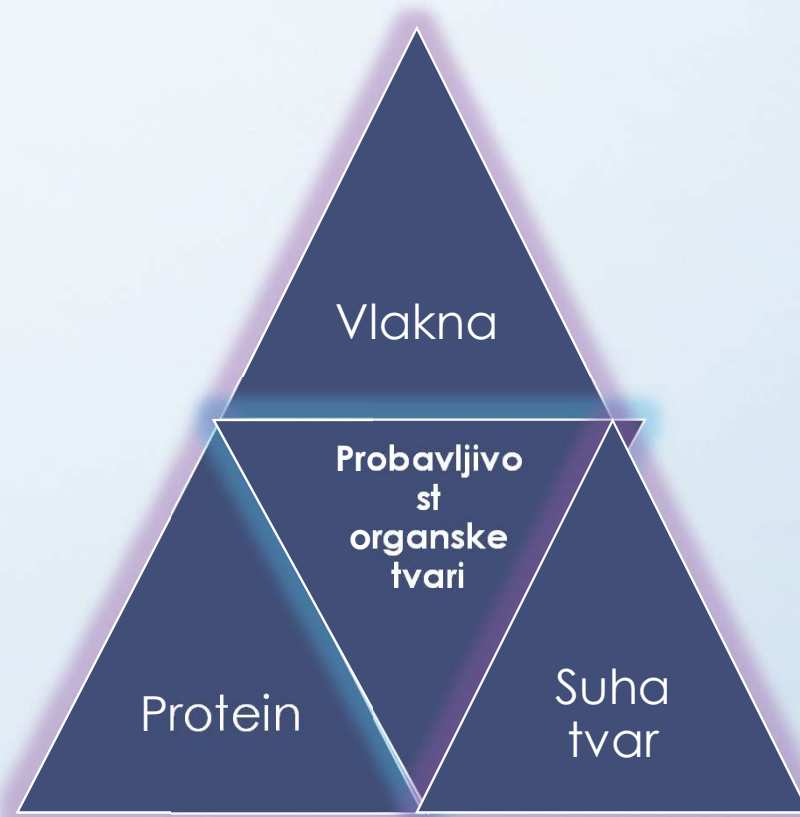
$$\text{Konzumacija } kg \text{ ST/d} = \frac{\text{Kapacitet konzumacije krave}}{\text{zbroj jedinica zapremine krmiva}}$$

- Pretpostavlja se je hranidba po volji i fizikalna regulacija konzumacija

Kapacitet konzumacije



FV = Ispuna kapaciteta konzumacije



U FRANCUSKOJ 1 FV JE EFEKT ISPUNE 1 KG PROSJEČNE PAŠE

Zaključak

- Hranjiva vrijednost su četiri komponente:
- Energetska, proteinska, vlaknasta i konzumacijska vrijednost
- U Europi pet sustava
 - INRA Francuski
 - DLG Njemački
 - OEB/DVE Nizozemski
 - NorFor – skandinavski
 - NRC i CNCP
- Procjena u jednom sustavu