



ZNAČAJ PROCENE KVALITETA KABASTIH HRANIVA U ISHRANI VISOKO-PROIZVODNIH KRAVA

Prof. dr Stamen Radulović

Fakultet veterinarske medicine Univerzitet u Beogradu



„Kvalitet nikada nije slučajnost - on je rezultat visokih ciljeva, iskrenog nastojanja, pametnog usmeravanja i veštog sprovođenja;
Kvalitet znači mudar izbor među mnogim mogućnostima.“
William Adelbert Foster



**Dobro se
teško
vidi,
a lako
se
pozna...**

PRAVILNIK

O KVALITETU HRANE ZA ŽIVOTINJE

("Sl. glasnik RS", br. 4/2010)

Član 1

- Ovim pravilnikom bliže se propisuju uslovi u pogledu kvaliteta hrane za životinje, i to za:

kategorizaciju, fizička, hemijska, fizičko-hemijska i nutritivna svojstva; fizička, hemijska, fizičko-hemijska i nutritivna svojstva sirovina, kao i vrstu i količinu sirovina; elemente bitnih **tehnoloških postupaka** koji se primenjuju u proizvodnji i preradi.

PRAVILNIK

O KVALITETU HRANE ZA ŽIVOTINJE

("Sl. glasnik RS", br. 4/2010)

Oblici hrane za životinje

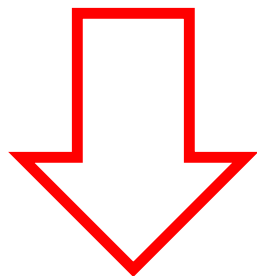
Član 2

Hrana za životinje, u smislu ovog pravilnika, jeste svaka supstanca ili proizvod, prerađena, delimično prerađena ili neprerađena, a namenjena je za ishranu životinja koje služe za proizvodnju hrane, i to u obliku:

- 1) hraniva;
- 2) premiksa;
- 3) smeše.

Hrani za životinje iz stava 1. ovog člana mogu da se dodaju dodaci, u skladu sa ovim pravilnikom

Zbog različitog sastava, hrana za životinje stalno se ispituje, a najčešće u cilju utvrđivanja vrste i količine hranjivih materija, prisustva štetnih materija, kao i svih vidova kvarenja.



Hrana može da bude uzrok poremećaja zdravstvenog stanja ili slabijih proizvodnih rezultata životinja



U hrani može da se nađe i veliki broj štetnih materija (organski i neorganski toksini, raspadni produkti kvarenja, teški metali, pesticidi, hormoni i dr.) koje su nastale u hrani i predstavljaju prirodne sastojke ili su naknadno dospele u nju i time ušle u lanac hrane, dospele u hranu za ljude **(namirnice animalnog porekla)** i ugrozile njihovo zdravlje.

NOVA ULOGA VETERINARSKJE PROFESIJE

- ✓ KONCEPT JEDNO ZDRAVLJE
- ✓ KONCEPT FUNKCIONALNE HRANE
- ✓ KONCEPT ZELENE AGENDE
- ✓ KONCEPT EKONOMIČNOSTI



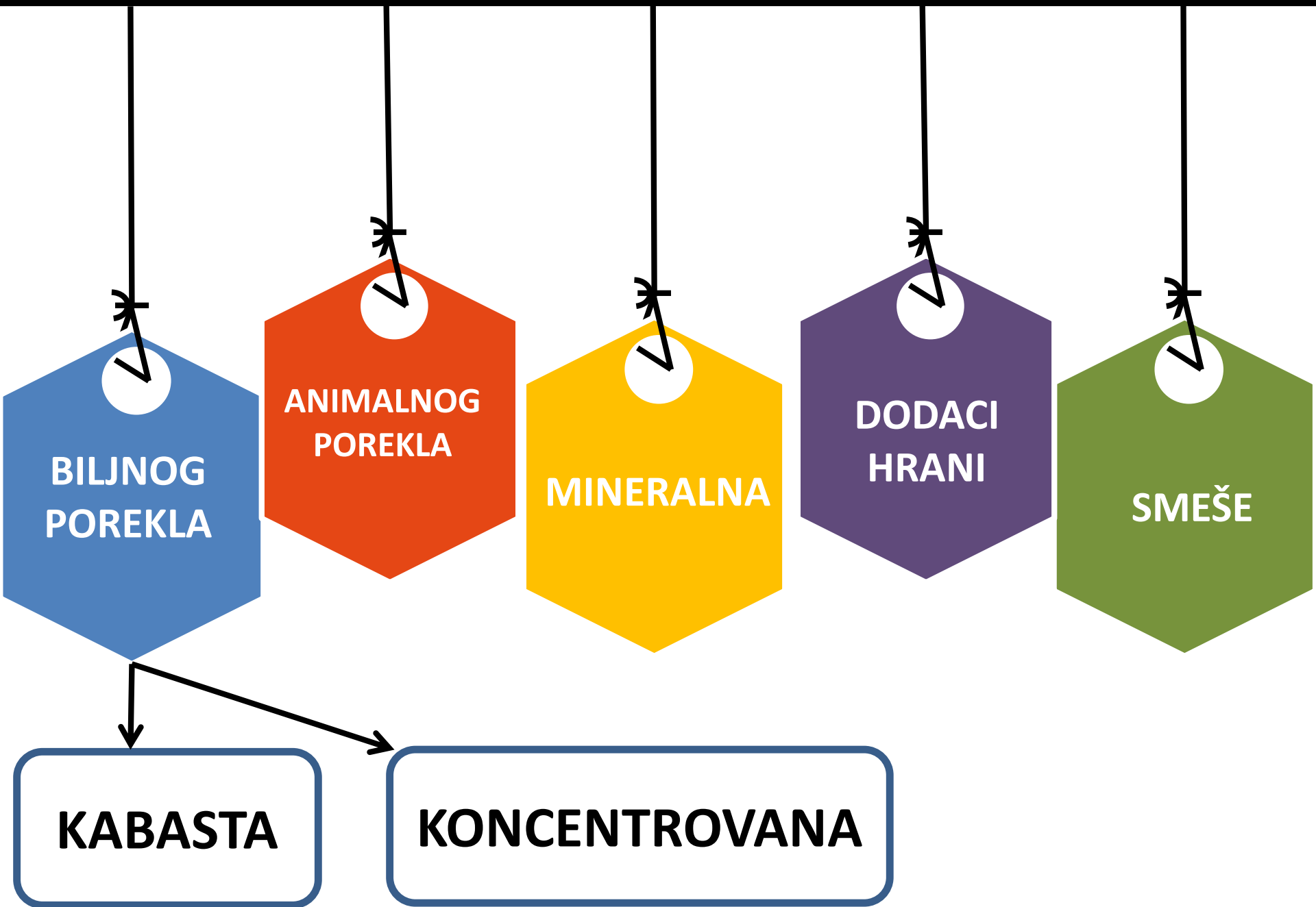
HRANA ZA ŽIVOTINJE

Sve ono što uneto peroralnim putem i nakon resorpcije iz digestivnog trakta može organizmu obezbediti:

- energiju i materijal potreban za izgradnju tkiva,
- normalno odvijanje biohemijskih procesa i fizioloških funkcija u organizmu,

a da pri tome:

- Ne utiče nepovoljno na iskorišćavanje hrane ,
- Ne dovodi do poremećaja zdravstvenog stanja životinje,
- Ne utiče negativno na ekonomičnost proizvodnje.



KABASTA, VOLUMINOZNA HRANIVA

1. Zelena hraniva

graminee, leptirnjače, ostala

2. Suva, gruba hraniva

seno, pleva, mahune, ljuske

3. Silaža

graminee, leptirnjače, ostala

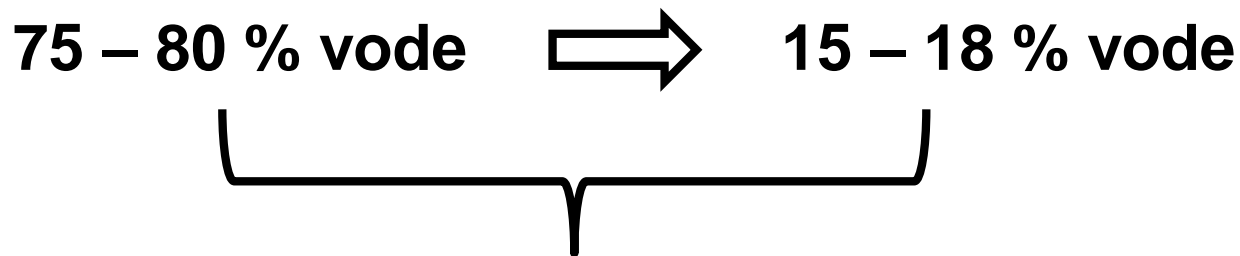
4. Senaža

5. Sočna hraniva

korenasta, krtolasta, voće, ostala

SENO

- “Zelena masa sakupljena u periodu rasta biljaka i konzervisana sušenjem za kasniju upotrebu”
- Cilj – smanjenje % vode (konzervisanje), obezbeđenje kvalitetne hrane za zimski period



INHIBICIJA RASTA MIKROORGANIZAMA

Kvalitet sena, hranljiva vrednost i upotrebljivost, prvenstveno zavise od:

- botaničkog sastava,
- stadijuma razvića biljaka,
- postupka koji je primenjen u njegovoj proizvodnji.

Ni jedna vrsta hraniva ne pokazuje veće variranje hranljive vrednosti kao seno.

Hranljiva vrednost sena može se kretati od hranljive vrednosti slame, pa do vrednosti slabijeg koncentrovanog hraniva.

GUBICI TOKOM SUŠENJA

Oksidativni gubici

dok pokošene biljke ne svenu (40 – 45% vlage) disanje – oksidacija lako rastvorljivih UH, skrob, delom proteini
5 – 8 h

Fermentativni gubici

Spuštanje vlage do 20%, produženo dejstvo enzima na OM (proteini, amidi)
gubici 20 – 30% (karotin 30%, vit. B 25%) 36 h

Ispiranje

atmosferske padavine (kiša, rosa)
karotin do 90%, hranljive materije 50 – 60%
mineralne materije 30 – 40% (K 50%, Ca 30%, P 25%)
Porast vlage – rast MO – gubici do 20%

rast $^{\circ}T$ – AUTOKOMBUSTIJA

Mehanički gubici

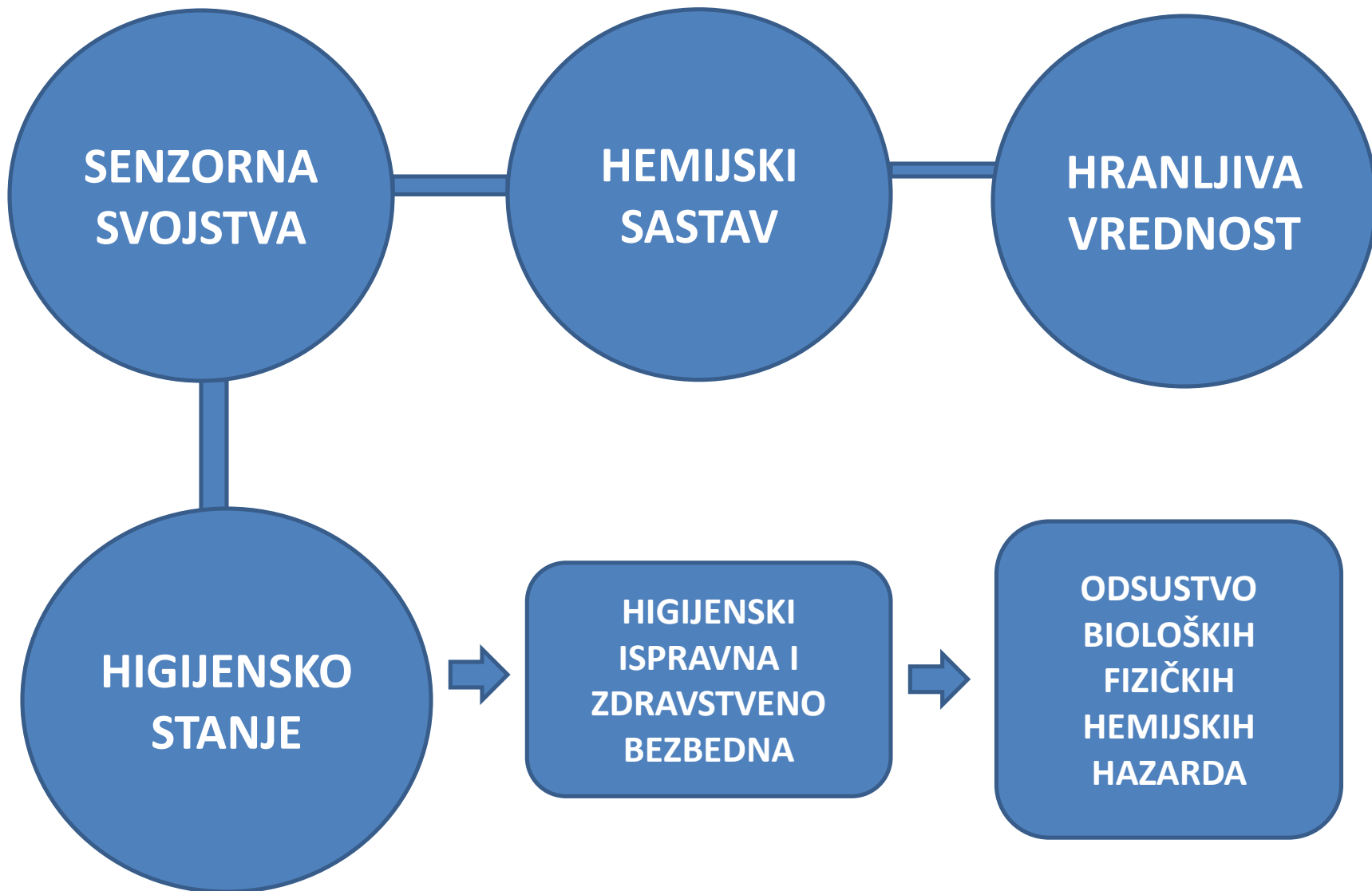
Sve faze, gubici do 25%

Uzrok gubitaka	Gubici, %	
	SM	Hranljiva vrednost
Procesi disanja	do 10	5 – 15
Mehanički gubici	5 – 10	5 – 15
Fermentativni gubici	5 – 10	5 – 15
Smanjenje vrednosti SM	do 20	10 – 15
Ukupno	10 – 50	25 – 50

LIVADSKO SENO

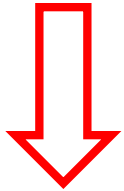
Hemijski sastav

	loše	osrednje	dobro	vrlo dobro	odlično
Proteini, %	7	8	9	11	14
Celuloza, %	33	30	27	21	20
Ca, %	0,50	0,60	0,62	0,70	0,72
P, %	0,19	0,21	0,28	0,40	0,42
Karotin, mg/kg	5	15	20	30	50
SV, SJ/kg	0,27	0,30	0,34	0,41	0,42



PROVERA KVALITETA

KLASIČNE I SAVREMENE INSTRUMENTALNE METODE



1. organoleptički pregled,
2. pregled lupom i mikroskopom,
- 3. mikrobiološki pregled,**
- 4. fizičko-hemijske analize,**
5. biološki ogled ishrane



1

BIOLOŠKI OGLED

moja krava je moja najbolja laboratorija



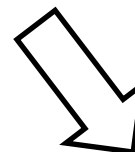
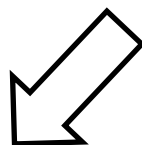
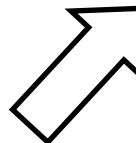
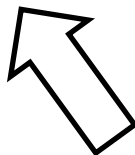
NA PAPIRU

U FABRICI

OBROK

U HRANILICI

U ORGANIZMU



2

**ORGANOLEPTIČKI PREGLED
+ LUPA
+ MIKROSKOP**



VRSTA SIROVINE	
DATUM PRIJEMA	
TEŽINA U KG	
DOBAVLJAČ	
POSEDOVANJE PROPRTATNE DOKUMENTACIJE	
POTPIS RADNIKA NA PRIJEMU	
SENZORNE KARAKTERISTIKE	
BOJA	
MIRIS	
UKUS	
SJAJ	
OBLIK	
STRUKTURA	
KONZISTENCIJA	
VLAZNOST	
STRANE PRIMESE ORGANSKOG POREKLA	
STRANE PRIMESE NEORGANSKOG POREKLA	
PRISUSTVO PARAZITA	
UPOTREBLJIVO/NEUPOTREBLJIVO	
VERIFIKOVAO	



3

MIKROBIOLOŠKI PREGLED

Maksimalno dozvoljeni broj saprofitskih mikroorganizama u hrani za životinje definisan Pravilnikom o kvalitetu hrane za životinje

Hraniva i smeše	Broj bakterija u 1 g	Broj kvasaca i plesni u 1 g	Dopušteno odstupanje utvrđeno mikrobiološkom pretragom
Hraniva biljnog porekla	12.000.000	200.000	15%
Hraniva animalnog porekla	6.000.000	10.000	10%
Smeše za mlade životinje	3.000.000	50.000	10%
Smeše za odrasle životinje	5.000.000	200.000	15%

Broj mikroorganizama po vrstama u hrani za životinje definisan Pravilnikom o kvalitetu hrane za životinje

Vrsta mikroorganizama	Proizvod	Broj mikroorganizama
<i>Salmonellae</i>	hraniva i smeše	0 u 50 g
<i>Clostridium botulinum</i> , <i>Clostridium perfringens</i>	hraniva i smeše	0 u 50 g
<i>Staphylococcus pyogenes</i>	hraniva i smeše	0 u 50 g
Ostali mikroorganizmi	hraniva i smeše	0 u 50 g

Mikotoksin	Proizvodi namenjeni za hranu za životinje	Najveća dozvoljena količina izražena u mg/kg (ppm) kada je udeo vlage u hrani preračunat na 12%
Aflatoksin B1	Hraniva	0,03
	Dopunske i potpune smeše	0,01
	izuzev:	
	-smeša (dopunske i potpune) za mlečne krave i telad, mlečne ovce i jagnjad, mlečne koze i jarad, prasad i mladu živinu	0,005
	-smeše (dopunske i potpune) za goveda (izuzev muznih krava i teladi), ovce (izuzev mlečnih ovaca i jagnjadi), koze (izuzev mlečnih koza i jaradi), svinje (izuzev prasadi) i živina (izuzev mladih životinja)	0,02



FIZIČKO HEMIJSKE METODE

Institute for Animal Nutrition and Animal Physiology in Goettingen

Agricultural Experimental Station Goettingen – **Weende**



* 1859

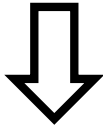
- Sirova vlaga – Suva materija
- Sirovi pepeo
- Sirovi proteini
- Sirova mast
- Sirova celuloza
- Bezazotne ekstraktivne materije

Wilhelm Henneberg (1825 – 1890)

VLAGA SM VSM

Livadsko seno, vrlo dobro

- 15% vlage 11% proteina



- 85% SM (100-15)

6 kg sena x 85/100 = 5,1 kg suve materije

660 g proteina (11%)

12,94%

Energetska vrednost sena lucerke pre cvetanja

	Sirove hranljive materije	×	Koeficijent svarljivosti	=	Svarljive hranljive materije	×	Energija sagorevanja, kJ/g	=	SJ
Proteini	18,0		0,72		12,96		0,94		12,18
Mast	2,5		0,40		1,00		1,91		1,91
Celuloza	22,0		0,52		11,44		1,00		11,44
BEM	33,5		0,70		23,45		1,00		23,45

ukupno (nekorigovana SJ)									48,98

Korekcija:

$$22,0 \times 0,58 = 12,76$$

Skrobna vrednost:

$$SV = (48,98 - 12,76) : 100 = \mathbf{0,362 \text{ SJ/kg}}$$

	SJ/kg	Proteini sirovi (g)	Proteini svarljivi (g)	Ca (g)	P (g)	Na Cl (g)	Vit A (IU)	Vit D (IU)	Vit E (IU)	Suva materija (kg)
Potrebe za održavanje života	3,06	595	327	36,0	27,0	30,0	26,4	135,0	12,0	18-21
Potrebe za rad mlečne žlezde	0,419	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Potrebe za proizvodnju mleka	5,98	1898	1326	70,2	44,2	52,0	166,4	156	78	--
Ukupne potrebe	9,459	2493,0	1653,0	106,2	71,2	82,0	192,8	291,0	90,0	18-21
Seno lucerke 7,5kg	2,26	1050	735	94,5	16,5	-	240	135,75	7,5	6,375
Silaža kukuruza 24kg	3,79	528	316,8	50,4	24	-	96	36	96	6,60
Zrno kukuruza 2kg	1,628	160	124,8	0,4	6	-	6,6	0	4,2	1,74
Suncokretova sačma 2kg	0,474	410	340,2	7,6	19,8	-	0	0	4	1,8
Rezanci repe, suvi 2,4kg	1,228	220,8	103,68	13,9 2	2,64	-	0,24	13,92	0	2,16
VMD 0,18kg	0,097	28,08	23,58	0,2	1,82	-	0,18	0	0,43	0,162
Stočna so 0,082						82				0,082
Natrijum tripolifosfat 0,160kg					40,5 9					0,160
ZBIR	9,477	2396,88	1644,06	167,02	111,35	82	343,02	185,67	112,13	19,079



Sirove vrednosti

Institute for Animal Nutrition and Animal Physiology in Goettingen

Agricultural Experimental Station Goettingen – **Weende**

* 1859



- **Sirova** vlaga = suva + higroskopna
- **Sirovi** pepeo * nerastvorljiv u HCl
- **Sirovi** proteini * neproteinski N
- **Sirova** mast * masne kiseline, etarska ulja, voskovi, hlorofil, ksantofil...
- **Sirova** celuloza
- Bezazotne ekstraktivne materije



WEENDE UGLJENI HIDRATI

WEENDE - UGLJENI HIDRATI

SIROVA VLAKNA
Crude fibre

Honneberg Stohmann-ova metoda
Naizmenično tretiranje hraniva
kiselinom (H_2SO_4) i bazom (NaOH)



CELULOZA +
hemiceluloza + lignin + suberin +
kutin + mineralne materije

BEM

KALKULATIVNO:

BEM = 100 - (%sirova vlaga + %sirovi pepeo +
sirovi protein + %sirova mast + %sirova vlakna)



SKROB + ŠEĆERI +
celuloza, hemiceluloza + lignin

	Sirova vlakna	BEM	SJ (goveda)
Kukuruz	2,1	71,7	0,814
Ječam	5,4	61,8	0,712
Pšenica	2,5	68,8	0,755
Soja sačma	5,8	33,5	0,737
Sunc. sačma	23,0	26,0	0,460
Livadsko seno vrlo dobro	21,5	41,8	0,405
Livadsko seno loše	33,4	38,1	0,270
Kukuruzna silaža	6,8	16,2	0,158

PRECIZNIJA PODELA VLAKANA VAN SOEST MODEL



Peter John Van Soest,
profesor na predmetu
ishrana životinja na
Kornel Univerzitetu u Americi

Nestrukturane, visokosvarljive, komponente ćelijskog sadržaja (skrob, šećeri, protein, pektini i mast), predstavljaju glavni izvor energije.

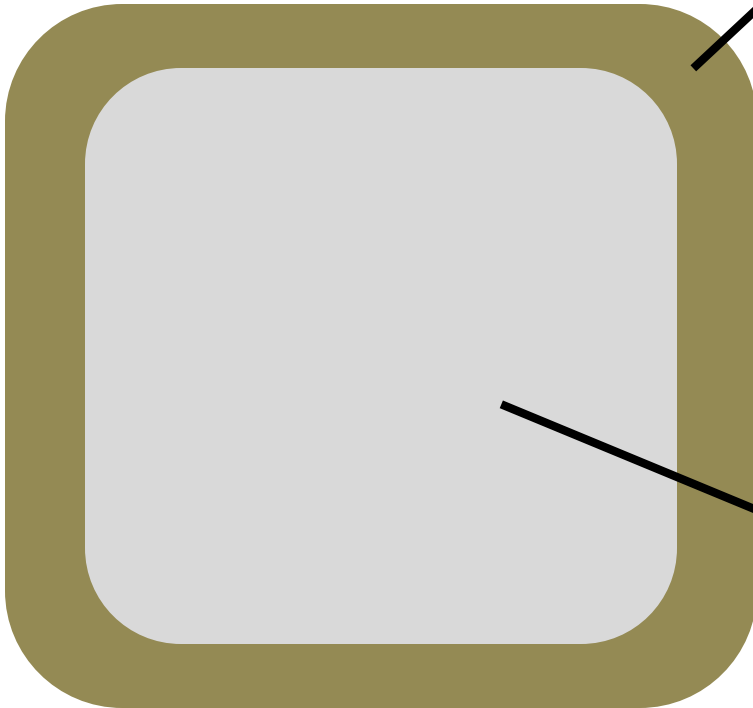
Strukturne komponente ćelijskog zida biljne ćelije (celuloza, hemiceluloza i lignin), manje svarljiv, fibrozni (vlaknasti) deo, koji može značajno ograničiti unos takve hrane.

Fibrozni deo, zatim, razdvaja se u dve komponente koje se skraćeno označavaju NDF i ADF vlakna

VAN SOEST MODEL

CELULOZA, HEMICELULOZA I LIGNIN

Manje svarljiv, fibrozni (vlaknasti) deo
Strukturne komponente ćelijskog zida
biljne ćelije



SKROB, ŠEĆERI, PROTEIN, PEKTINI I MAST

Visokosvarljive, nestrukturne, komponente
ćelijskog sadržaja
Glavno energetske gorivo ćelije

NEUTRALNI
RASTVOR
DETERDŽENTA

KISELI
RASTVOR
DETERDŽENTA

KONCENTROVANA
SUMPORNA
KISELINA

UZORAK
HRANIVA

NERASTVORLJIVE
MATERIJE
CELULOZA
HEMICELULOZA
LIGNIN

NERASTVORLJIVE
MATERIJE
CELULOZA
LIGNIN

NERASTV.
MATERIJE
LIGNIN

RASTVORLJIVE
MATERIJE

RASTVORLJIVA
HEMICELULOZA

RASTVORLJIVA
CELULOZA

NEUTRALNI
RASTVOR
DETERDŽENTA

KISELI
RASTVOR
DETERDŽENTA

KONCENTROVANA
SUMPORNA
KISELINA

UZORAK
HRANIVA

NDF

ADF

ADL

RASTVORLJIVE
MATERIJE

RASTVORLJIVA
HEMICELULOZA

RASTVORLJIVA
CELULOZA

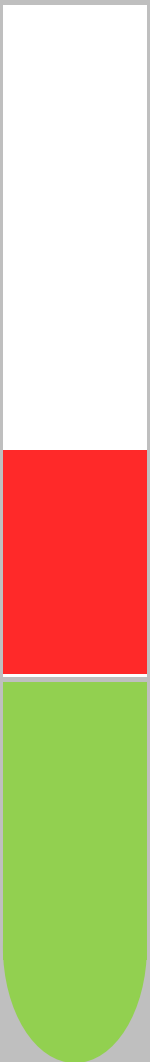
ADL

LIGNIN



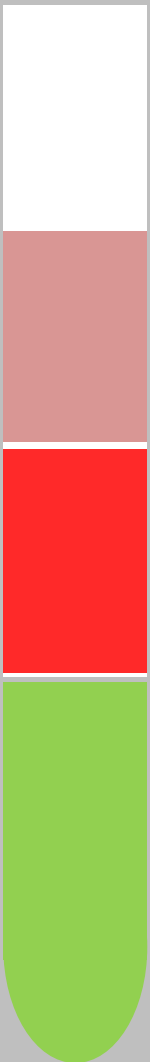
ADF

CELULOZA + LIGNIN



HEMICELULOZA + CELULOZA + LIGNIN

NDF



NDF = hemiceluloza + celuloza + lignin

ADF = celuloza + lignin

ADL = lignin

ADF – ADL = celuloza

NDF – ADF = hemiceluloza

Hranivo	NDF	ADF	TDN	NEI	NEm	NEg
Kukuruz	9,5	3,4	88,7	2,01	2,16	1,48
Pšenica	13,4	4,4	86,6	1,99	2,15	1,47
Ječam	20,8	7,2	82,7	1,86	2,02	1,36
Sunc. sačma	40,3	30,0	59,9	1,38	1,49	0,92
Sojina sačma	14,9	10,0	80,0	2,13	2,29	1,59
Pšen.mekinje	42,5	15,5	71,5	1,61	1,74	1,12
Stočni kvasac	47,4	22,2	71,3	1,71	1,84	1,21
Pšen. slama	73	49,4	47,5	0,82	0,83	0,29
Seno leguminoza	42,9	33,4	59,1	1,28	1,38	0,80
Silaža kukuruza	45,0	28,1	68,8	1,45	1,57	0,97

NEUTRAL DETERGENT FIBRE

NDF = hemiceluloza + celuloza + lignin

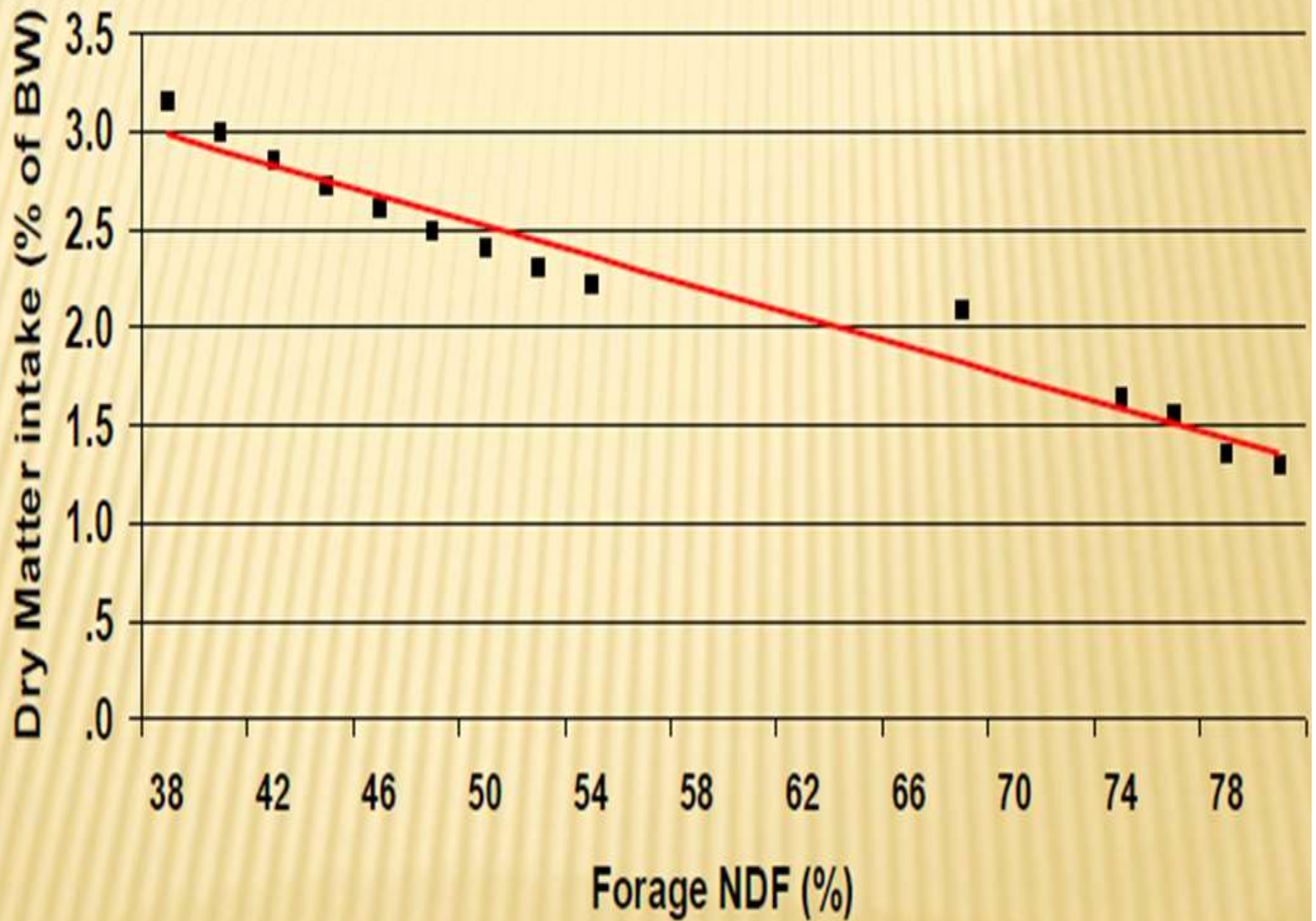


NDF
VLAKNA

voluminoznost

ispunjenost buraga

mogućnost konzumacije



NDF
VLAKNA

POTREBE U NDF

NDF
VLAKNA

u odnosu na telesnu
masu grla
%TM

1,1-1,2%

1,55%

$$\text{DMI} = (1,1 \cdot \text{telesna masa grla}) / \text{\% NDF u suvoj materiji hraniva}$$

DMI (dry matter intake) predstavlja dnevni unos suve materije hraniva/obroka

NDF
VLAKNA

POTREBE U NDF

NDF
VLAKNA

u odnosu na % unete
suve materije obroka
% SM

NDF Kabasti deo	NDF U obroku	ADF U obroku
19	25	17
18	27	18
17	29	19
16	31	20
15	33	21

**Nutrient
Requirements
of Dairy Cattle**

Seventh Revised Edition, 2001

ACID DETERGENT FIBRE

ADF = celuloza + lignin

Svarljivost

Energetska vrednost

BILJKA

stadijum zrelosti

vremenske nepogode

oštećenja kišom

visoke temperature



ADF
VLAKNA

17-21% SM obroka (NRC)

HRANIVO	TDN (%)	NEI (Mcal/kg)
Kabaste leguminoze	88.875-(0.812*ADF)	2.0575-(0.0199*ADF)
Kabaste trave	98.625-(1.048*ADF)	2.296-(0.0257*ADF)
Kabaste travno legumin. mešavine	92.62-(0.9093*ADF)	2.149-(0.0223*ADF)
Kukuruzna silaža	82.14-(0.577*ADF)	1.892-(0.0141*ADF)
Kukuruz zrno	92.22-(1.535*ADF)	2.139-(0.0376*ADF)
Ostala zrnasta hraniva	92.2-(1.12*ADF)	0.12-(0.0245*ADF)
TMR	95.88-(0.9111*ADF)	1.909-(0.017*ADF)

“Western State equation”

$$\text{TDN} = 82,38 - (0,7515 \cdot \text{ADF}\%)$$

ADF    NDF

“Western State equation”

$$\text{TDN} = 82,38 - (0,7515 \cdot (\% \text{NDF} - 3,41) / 1,1298)$$



Skrobna vrednost sena lucerke pre cvetanja

	Sirove hranljive materije	×	Koeficijent svarljivosti	=	Svarljive hranljive materije	×	Energija sagorevanja, kJ/g	=	SJ
Proteini	18,0		0,72		12,96		0,94		12,18
Mast	2,5		0,40		1,00		1,91		1,91
Celuloza	22,0		0,52		11,44		1,00		11,44
BEM	33,5		0,70		23,45		1,00		23,45

ukupno (nekorigovana SJ)									48,98

Korekcija:

$$22,0 \times 0,58 = 12,76$$

Skrobna vrednost:

$$SV = (48,98 - 12,76) : 100 = \mathbf{0,362 \text{ SJ/kg}}$$

POENTIRANJE SENA

- 1) Poentiranje sena po Lenkeit-u
- 2) Poentiranje sena po Larin-u
- 3) Poentiranje sena na osnovu relativne vrednosti (RFV Relative Feed Value)

Poentiranje sena po Lenkeit-u

I Organoleptička ispitivanja		Broj poena
Boja	zelena	20-25
	sivo-zelena	15-19
	siva	5-14
	žuta, sivo-mrka	1-4
Miris	aromatičan, prijatan	20-25
	slabo aromatičan	15-19
	zagušljiv, neprijatan	5-14
	plesniv, memljiv	1-4
Stabljike	nije čvrsta i oštra	20-25
	malo čvrsta i oštra	19-19
	srednje čvrsta i oštra	5-14
	jako čvrsta i oštra	1-4
Prašina	nije prisutna	15
	malo prisutna	10-14
	srednje prisutna	3-9
	mного prisutna	1-2

II Hemijska ispitivanja		Broj poena
Sirovi protein, %	10,0-15,0	25-30
	8,0-9,0	20-24
	5,5-7,9	5-19
	< 5,5	1-4
Sirova celuloza, %	19,0-24,0	25-30
	24,1-28,0	15-24
	28,1-31,0	5-14
	> 31,0	1
Karotin, mg/kg	15,0-55,0	25-30
	5,0-14,9	15-24
	1,0-4,9	5-14
	-1,0	1
		Broj poena
Klasiranje	Klasa I - vrlo dobro	171-200
	Klasa II - dobro	116-170
	Klasa III - srednje	33-115
	Klasa IV - zadovoljavajuće	< 32

Poentiranje sena po Larin-u

Odnos slatkih i kiselih trava	Broj poena
skoro samo kisele trave	1
srednja količina kiselih trava	2-5
skoro samo slatke trave	6-10
Kvalitet slatkih trava	
skoro samo slatke trave III klase	1-5
skoro samo slatke trave II klase	6-10
skoro samo slatke trave I klase	10-20
Količine leptirnjača	
mного	5-8
srednja količina	2-4
malo	1
Količina grubih i korovskih biljaka	
mного	1
srednja količina	2-4
malo	5-8

Vreme košenja

kasno	1
sa malim zakašnjenjem	2-4
na vreme	5-8

Način ubiranja i čuvanja

loše ubrano, nepravilno čuvano, mnogo prašine, neprijatan miris	1
malo pokislo, malo prašine, malo neprijatan miris	2-5
dobro ubrano, pravilno čuvano, bez prašine, prijatan miris	6-10
pravilno ubrano, sušeno i čuvano, aromatičan miris	11-20

Klasiranje

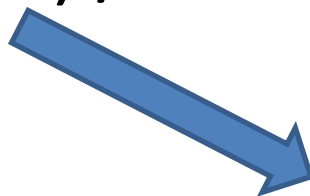
Klasa I	Broj poena preko 50
Klasa II	31-50
Klasa III	1-30

ADF
VLAKNA

RELATIVNA VREDNOST HRANE (NDF I ADF VLAKNA)

NDF
VLAKNA

- Dobar pokazatelj kvaliteta hrane, posebno pri analizi sena:
- $RFV = (DDM \times DMI) / 1.29$



DDM

(Digestible Dry Matter)

svarljiva suva materija hrane

$$DDM = 88.9 - (0.779 \times \% ADF)$$

DMI

(Dry Matter Intake)

unos suve materije hrane

$$DMI = 120 / (\% NDF)$$

RFV Relative Feed Value

Seno lucerke u punom cvetu u svom sastavu sadrži **41 % ADF** i **53 % NDF**. Nakon uključivanja datih vrednosti u prethodne formule dobijaju se sledeće vrednosti:

$$\text{DDM} = 88.9 - (0.779 \times \% 41) = 56,961$$

$$\text{DMI} = 120 / (53) = 2,264$$

$$\text{RFV} = (56,961 \times 2,264) / 1.29 = 100$$

RANG	NDF (%SM)	ADF (% SM)	RFV
Prime	<40	<31	>151
1	40-46	31-35	125-151
2	47-53	36-40	103-124
3	54-60	41-42	87-102
4	61-65	43-45	75-86
5	>65	>45	<75



U ishrani goveda, poželjno je da seno sadrži:

- 21 to 22% sirovih proteina
- manje od 28% ADF/35
- manje od 35% NDF/40
- RFV vrednost od 170 do 180 ili iznad





HVALA NA PAŽNJI