



USAID
OD AMERIČKOG NARODA



Projekat razvoja tržišne poljoprivrede II (FARMA II)

Program pomoći američkog i švedskog naroda



Krave i trave



USAID
OD AMERIČKOG NARODA



Projekat razvoja tržišne poljoprivrede II (FARMA II)

Program pomoći američkog i švedskog naroda

Ovo predavanje Vam je omogućeno

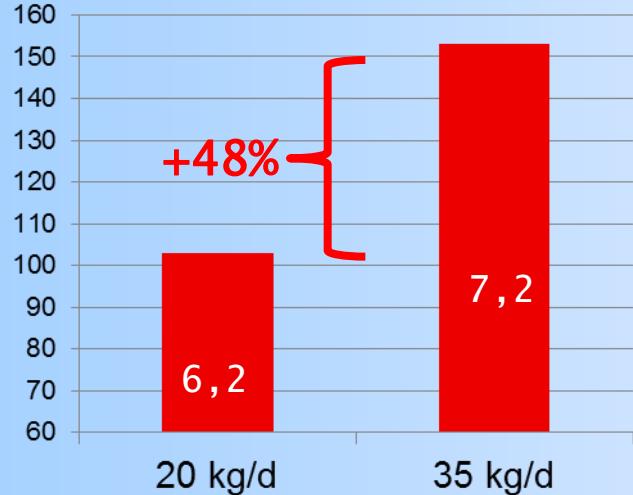
od strane USAID/Sweden FARMA II projekta i realizuje se u saradnji i uz podršku Resora za pružanje stručnih usluga u poljoprivredi ispred Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srpske.

Visokomlijеčne krave

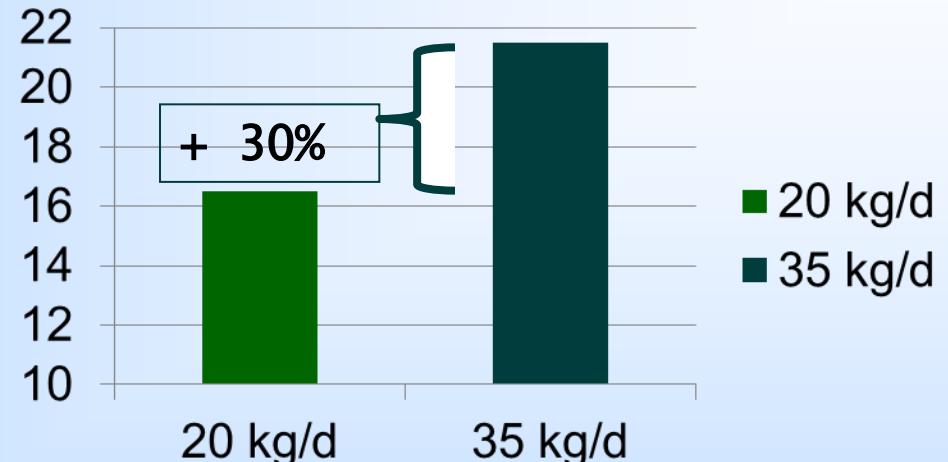
- Visokomlijеčna krava > 35 kg/d
- 10% registriranih krava u RH > 11 000 kg/305 d
- Visoke potrebe krava
- Neusklađen kapacitet konzumacija i mlijеčnosti
- Brža pasaža - manja hranjivost krmiva
- Što više voluminoze to manje koncentrata
- Primjereno slaganje tipa voluminoze i koncentrata

Mliječnost sa 20 na 35 kg/d = 75%

Potrebe u NEL MJ/d



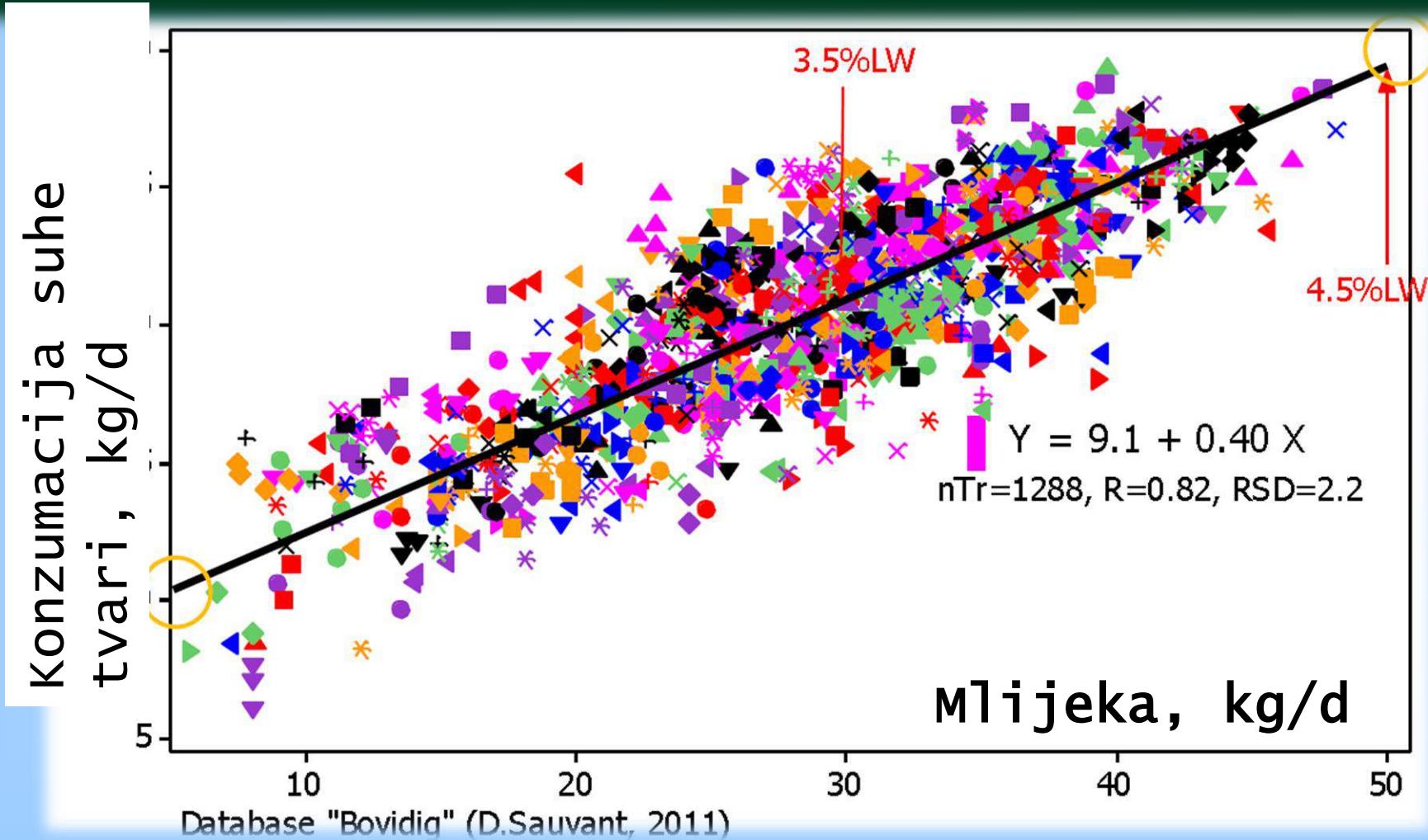
Unos ST kg/d



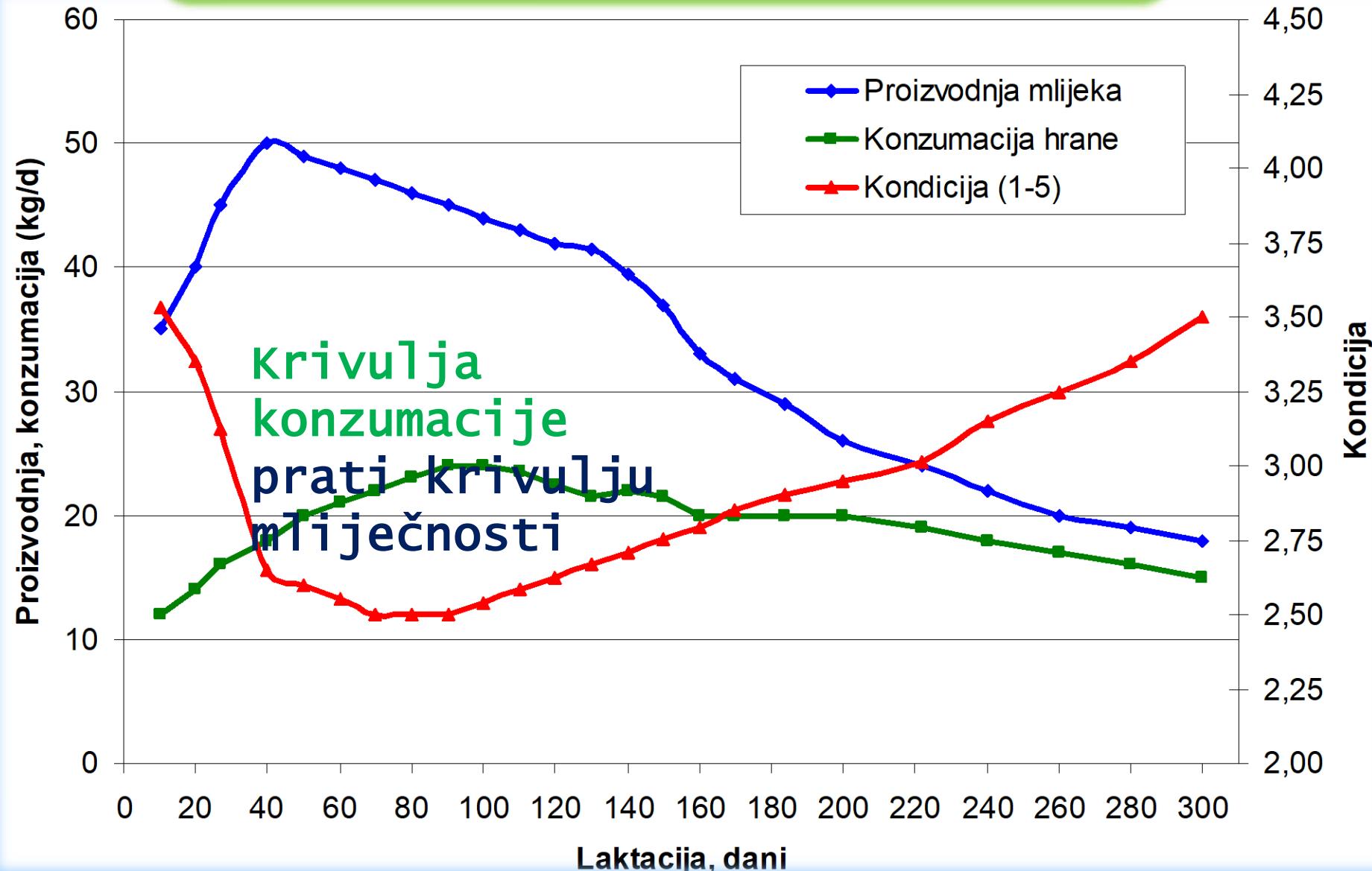
Mliječnost i kapacitet unosa hrane

Mlijeka kg/d	Uzimanje suhe tvari kg/d
5	11
10	13
15	15
20	16
25	18
30	19
35	21

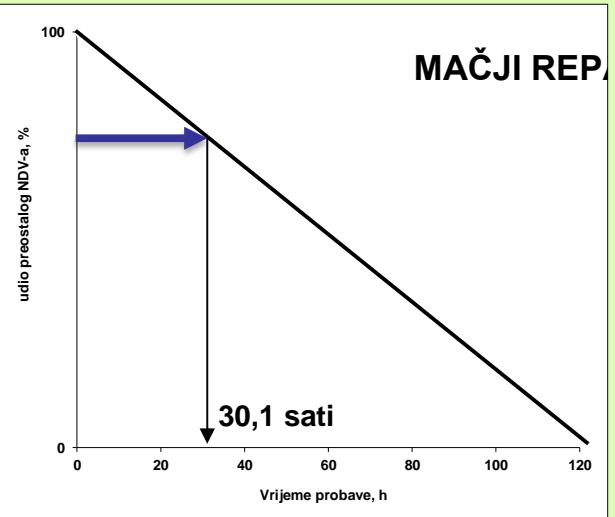
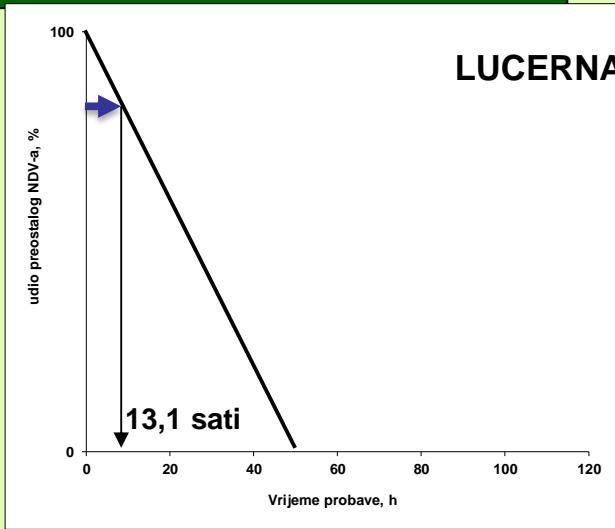
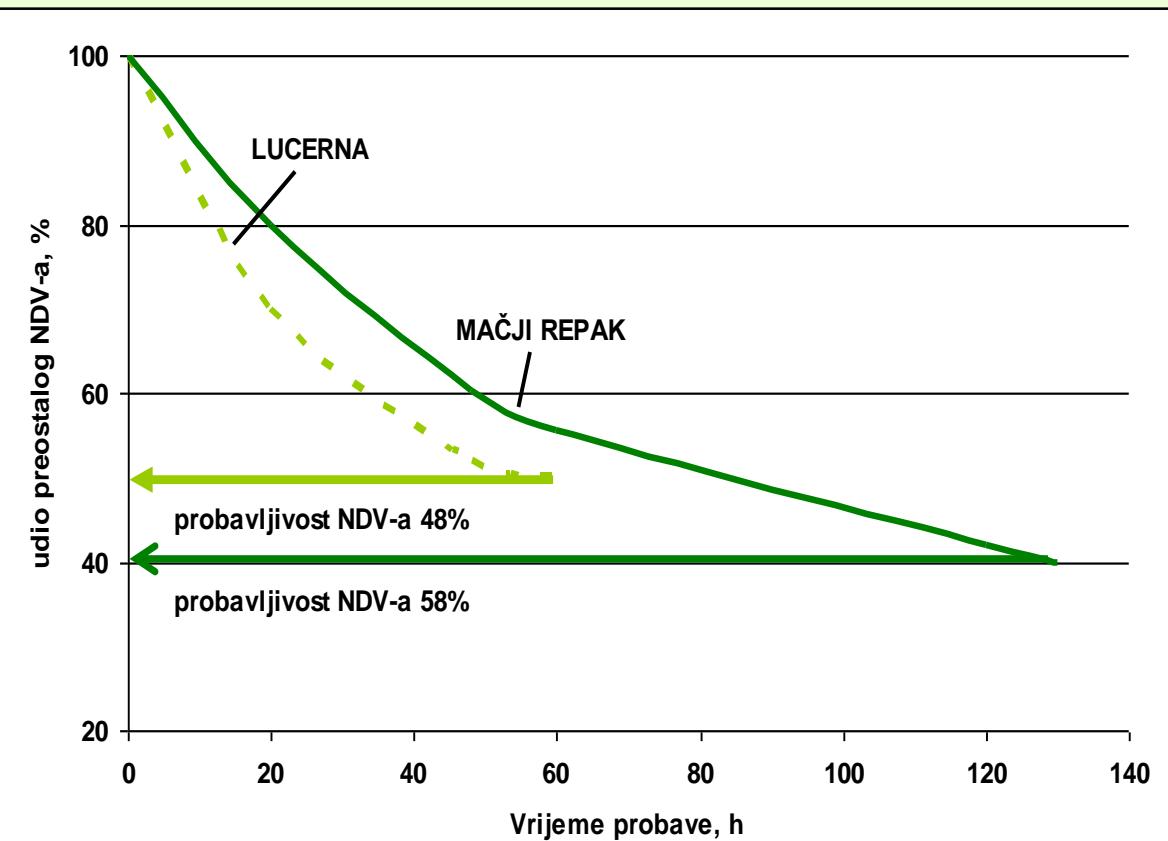
Mliječnost tjera kravu da jede



Promjene tijekom laktacije



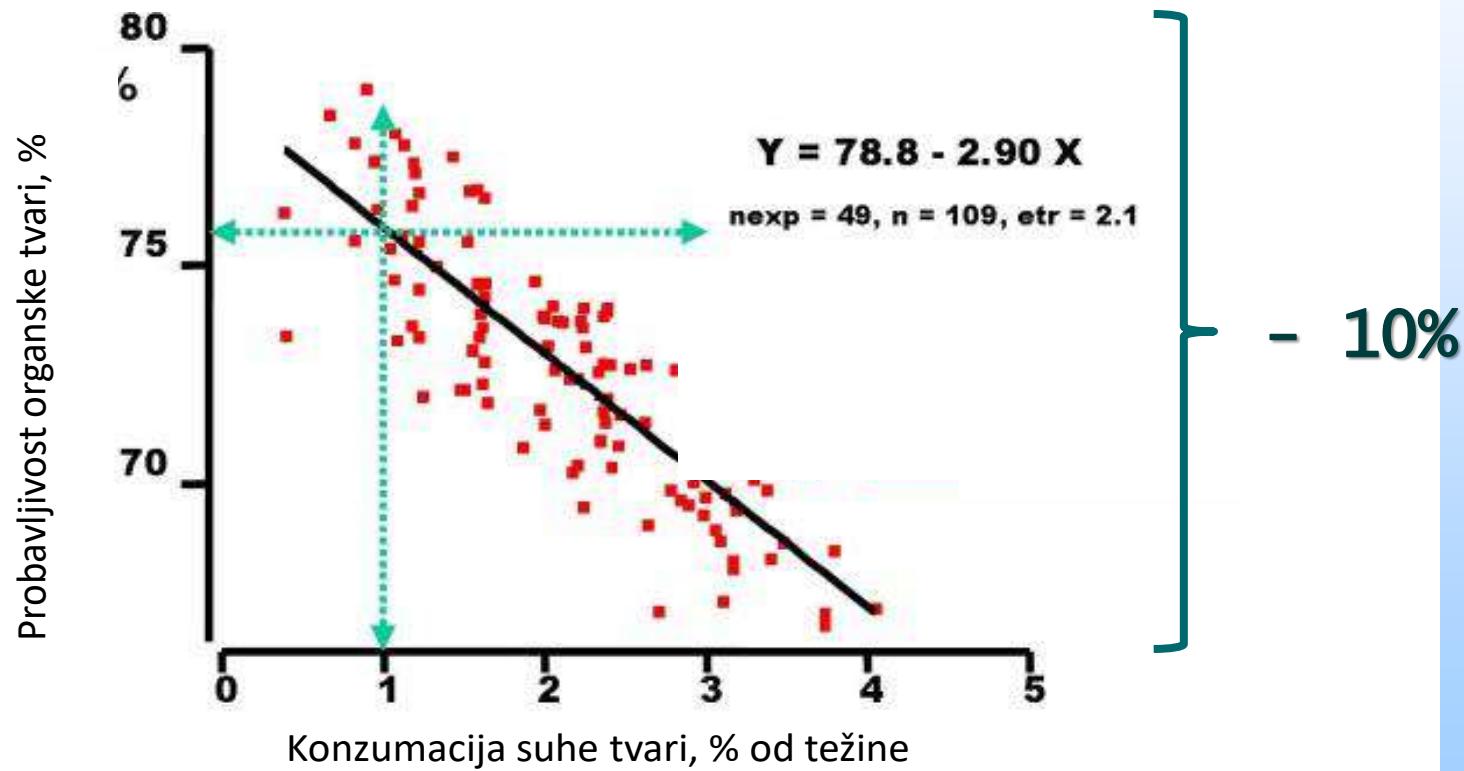
Brža probava vlakana - veća konzumacija i energija



Potrebna koncentracija NEL

Mliječnost, kg/305 dana	7000	8000	9000	10000	11000
Dnevna mliječnost, kg/d	23	26	29,4	33	36
Probavljivost, %	65	58	70	72	74
Potreban NEL u voluminozi, MJ/kg ST	5,9-6,3	6,1-6,4	6,2-6,5	6,3-6,6	6,4-6,7
Voluminozne krme, kg ST/d	12,5-13,6	12,2-14,5	12,1-14	12,1-14,2	12,0-14,2
Voluminozna u ST obroka, %	72-82	67-77	62-72	59-69	56-66

Viša konzumacija - brža pasaža – manja probavljivost

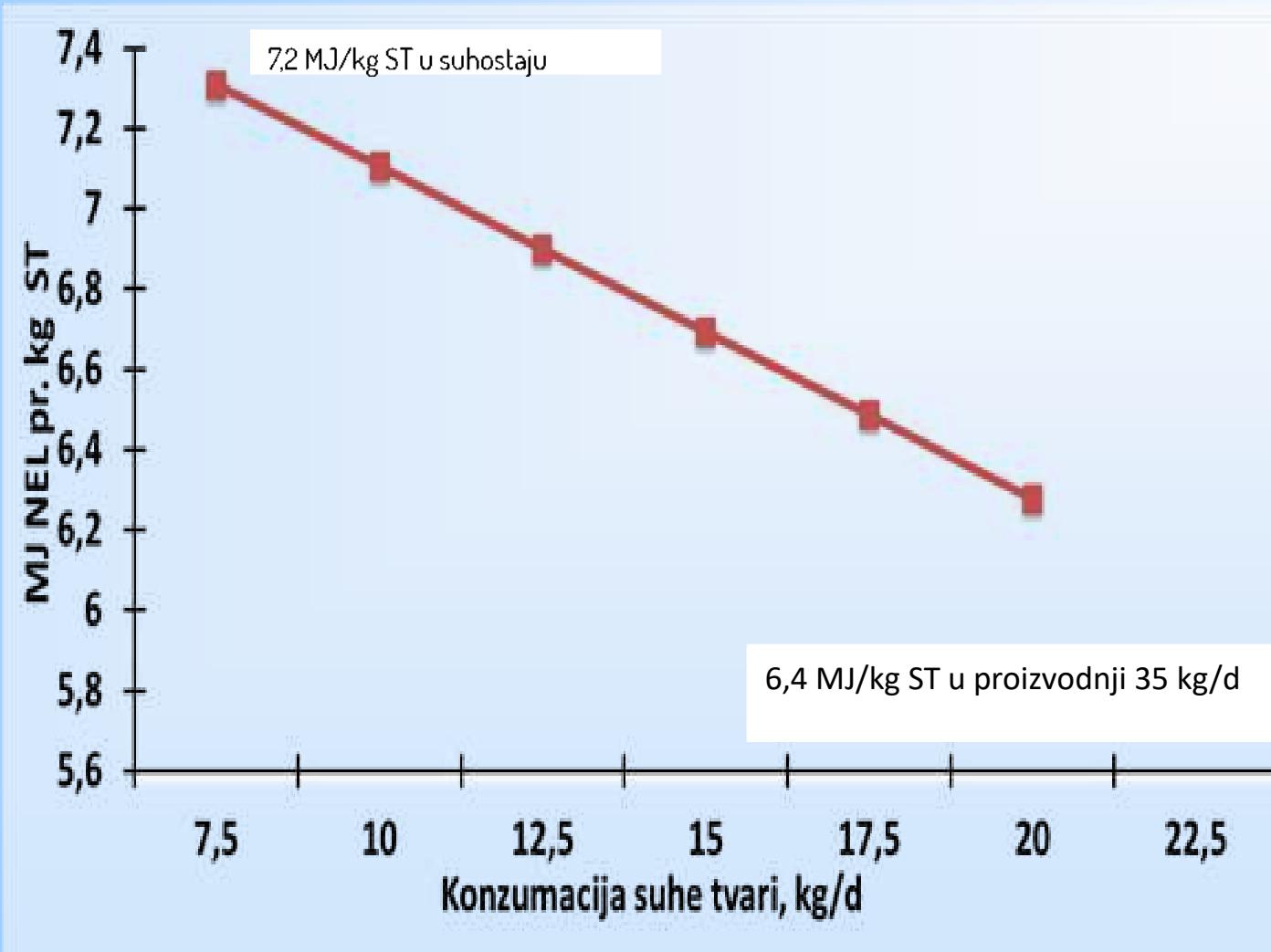


Izvor: Sauvant i Nozier, 2014.

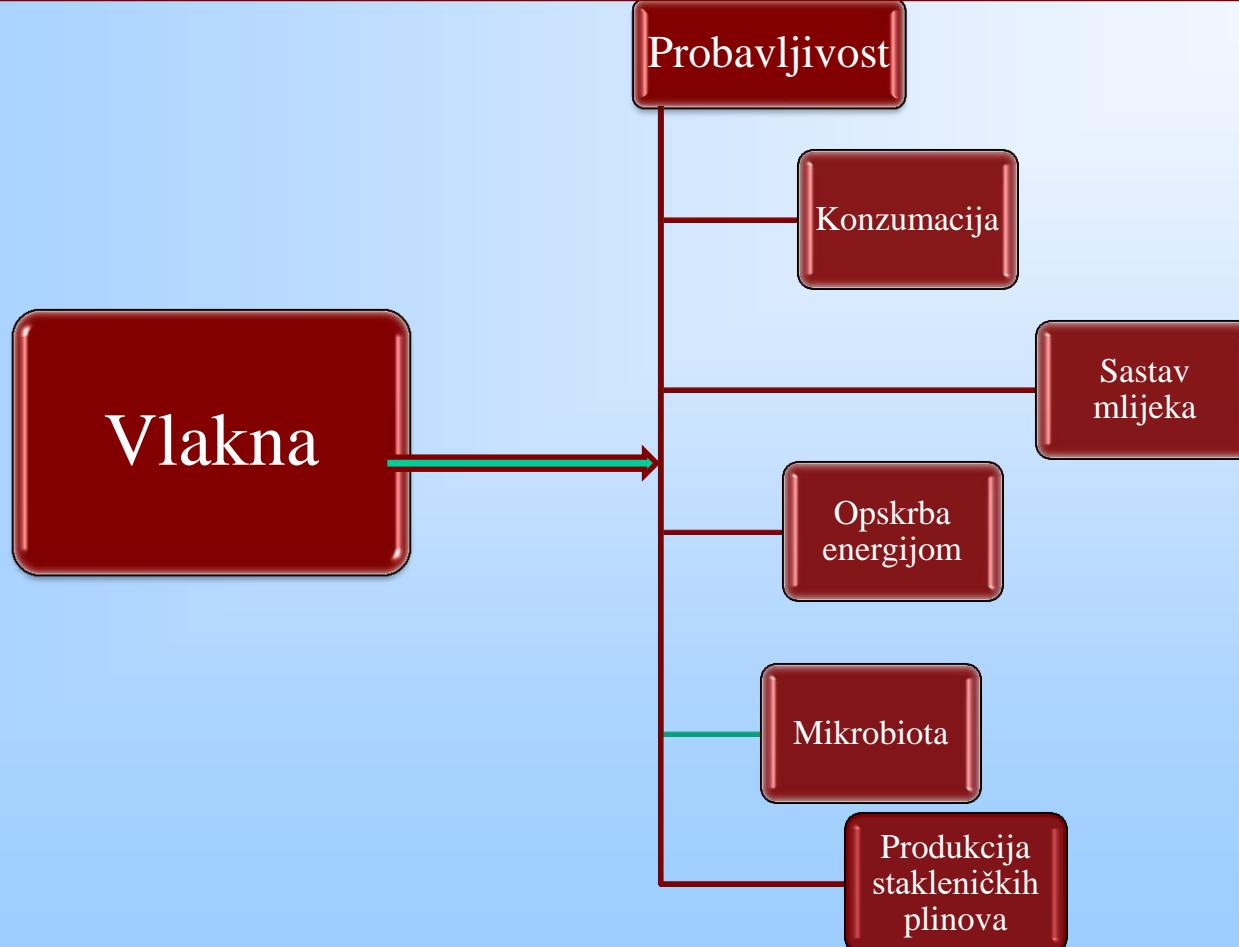
Visoka konzumacija smanjuje energetsku vrijednost

Krmivo	Sijeno ljulja	Slama pšenice	Silaža kukuruza
Sirovi protein, % u ST	13,5	3,3	7,8
Neutralna detergent vlakna (NDF), % u ST	53	82	39
Probavljivost organske tvari, %	68	44	78
Brzina razgradnje NDF, %	3,2	1,3	4,3
NEL pri niskoj konzumaciji*, MJ/kg ST	6,2	3,9	7,15
NEL pri visokoj konzumaciji*, MJ/kg ST	5,2	2,85	6,38
Manje energije pri visokoj konzumaciji, %	-19	-25	-11
Pri konzumaciji 10 kg ST treba manje silaže kukuruza nego konzumaciji 20 ST kg/d	+3,55		

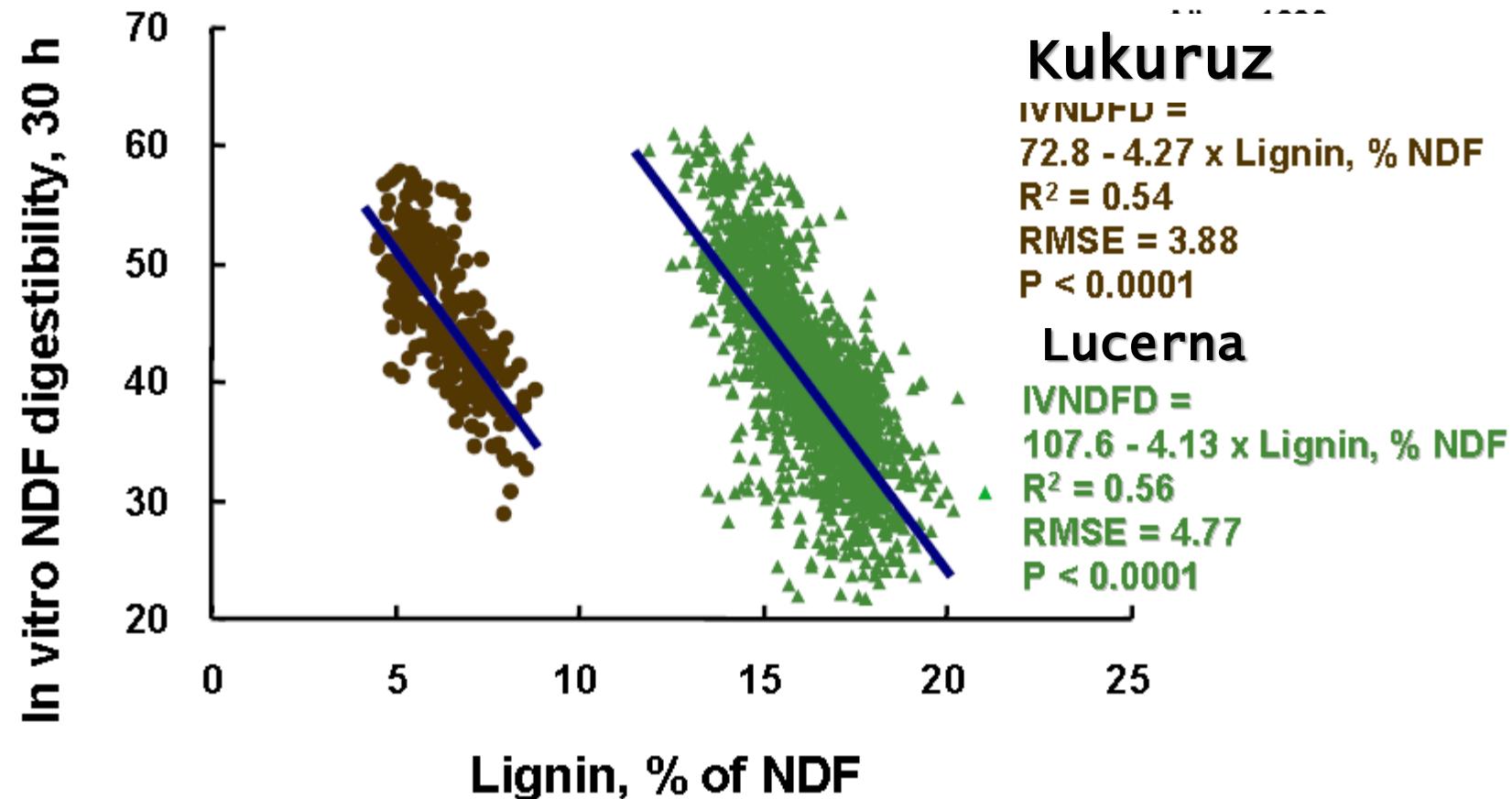
Smanjenje energetske vrijednosti SK



Učinci vlakna



Lignin smanjuje probavljivost vlakana



Potrebna probavlјivost

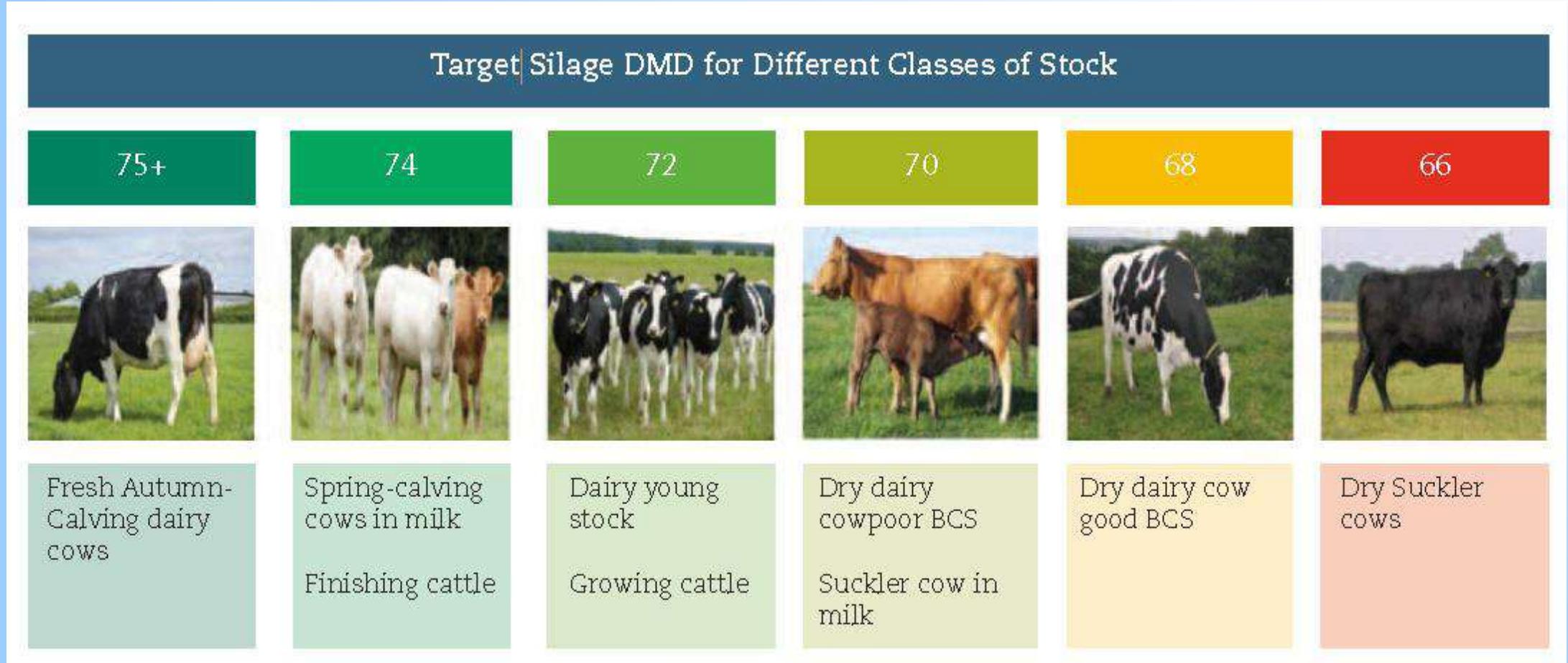


Figure 1 Energetske potrebe krava određuju potrebnu probavlјivost voluminozne krme (Izvor: Teagasc-Irish Agriculture Food Development Authority. 2017. Quality grass silage for dairy and beef production systems. A best practice guide. Teagasc, 1-38.

Kvaliteta silaže trava prema probavljivosti NDF

Hranjivost	SP	ADF	NDF	NDFprob	Lignin	NVUH	STprob
Loša	12.3	47.2	66.0	46.0	12.2	17.5	42.0
Siromašna	13.9	42.7	61.6	52.3	8.5	19.6	56.6
Osrednja	18.3	36.1	51.0	57.0	6.9	23.6	66.4
Dobra	21.1	21.4	42.7	60.0	5.9	27.2	72.4
Vrlo dobra	22.7	27.7	38.6	61.0	5.2	29.8	76.8
Izvrsna	24.3	23.8	33.3	65.2	4.4	32.8	81.5

Izvor: Gasper (2012).

Probavljivost vlakana povisuje mliječnost krava

	Probavljivost vlakana, %		
	45	50	55
Unos suhe tvari, kg/d	20,5	22,1	23,3
Unos vlakana, kg/d	8,5	8,6	9,8
Mliječnost, kg/d	33,5	34,7	35,1

Hoffman i Bauman, 2003

±1% pNDF za ± 0,23 kg/d mlijeka

Spangero i sur. (2009.) IJAS

Vlakna - preživanje : konzumacija

- **Preživanje - silna**

- žvakanje 40 min/kg ST sline 10 -12 L sine/kg ST
- NDF + 100 g/kg ST žvakanje + 3 -4 min/kg ST
- Krava mora preživati najmanje 620 ± 234 min/d
- Vlakna 200 g/kg ST iz voluminozne za pH > 6
 - **0,76 do 1,12 mL/g ST koncentrate**
 - **3,4 do 7,3 mL/g ST voluminoze**

- NDF 25% u ST bikarbonata 117 g/kg ST = 2,1 kg/d
- NDF 30% u ST bikarbonata 133 g/kg ST
- NDF 35% u ST bikarbonata 146 g/kg ST
- NDF 40% u ST bikarbonata 156 g/kg ST

Vlakna i lučenje bikarbonata

- Lučenje bikarbonata (g/kg ST) =
$$4,7x\%NDF - 0,034X \%NDF^2 + 22,94$$
 (Sauvant, i sur., 2009)
 - NDF 25% u ST bikarbonata 117 g/kg ST = 2,1 kg/d
 - NDF 30% u ST bikarbonata 133 g/kg ST
 - NDF 35% u ST bikarbonata 146 g/kg ST
 - NDF 40% u ST bikarbonata 156 g/kg ST
- Vlakna voluminozne (NDF_{vol}) i pH buraga
- $pH = 5.64 + 0.0025xNDF_{vol} - 0.0000017xNDF_{vol}^2$ (INRA, 2018)



Wet Sieving

Vertical shaking separates on
smallest dimension



Penn State Particle Separator



Duljina vlakana

Veličina otvora sita	Gornje	Srednje	Donje	Dno
Otvori, mm	19,0	8,0	1,2	0,0
Ostaje na situ čestica, % od ukupnog				
Silaža kukuruza, %	3-8	45-65	30-40	<5
Sijenaža, %	10-20	45-75	20-30	<5
Slama, %	33	33	33	<5
Potpuno izmješani obrok %	2-8	20-50	30-50	≤5

Čestice sitnije od 1,18 mm se ne zadržavaju u buragu

Konzumacija obroka

- Konzumaciju obroka
- ograničavaju vlakna > 35 – 40% u ST
- *Unos suhe tvari (kg/d) = 33,8 -0,3x%NDF u ST*
- U niskomlijecnih krava (20 kg/d) > 450 g NDF/kg
- U viskomlijecnih krava (40 kg/d) > 320 g NDF/kg
- **Konzumacija voluminozne**
 - Silaža sa 42% NDF = 15,2 kg/d
 - Silaža sa 52% NDF = 13,3 kg/d
 - Silaža sa 62% NDF = 10,3 kg/d

Odabiranje

Krave ostavljaju krmu dužu od 5 cm, a jedu više sitnije čestice žitarica/pogača

Dnevne promjene pH – Manje uzimanje hrane, manja probavljivost

Osobito naglašeno u štalama

- Gusto naseljene
- Zajedno prvotelke i starije krave

Nakon 6 h razlika ne smije biti veća od 5%



Izgled balege

Izgled balege	Svojstvo hrane koji ga uzrokuje
Tekuća balega izlazi u luku	Puno proteina (paša), soli i MgO, vode tijekom toplinskog stresa
Proljev	Pokvarena pljesniva silaža Acidoza buraga Povišena fermentacija u debelom crijevu
Pjenasta balega s mucinom	Acidoza buraga Povišena fermentacija u debelom crijevu
Duge čestice neprobavljene hrane	Izabiranje hrane, sljepljene grude hrane Nedovoljno vlakna- slabo prezivanje Acidoza buraga
Različit izgled balege u grupi	Odabir hrane, pokvarena hrana koja se loše izmiješa

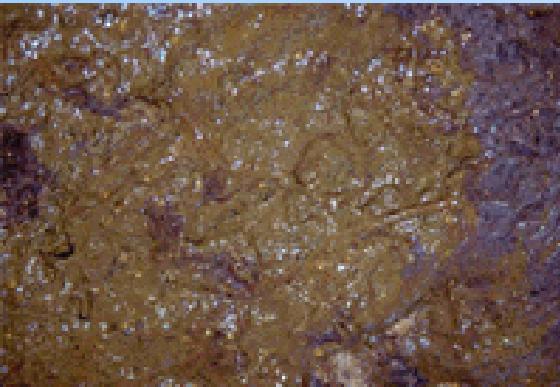
Pokazatelj - preživanje

- Znakovi dovoljne količine vlakana
- 50% od krava koje leže preživa bilo kada
- 90% od krava koje leže preživa 2 h nakon hranjenja
- Preživanje počinje 45 min nakon hranjenja
- **Nedovoljno vlakana**
- povraćanje djelomično sažvakanog zalogaja hrane
- ubrzano disanja
- učestalo mahanje i udaranje repom, napose po leđima (uprljanost leđa fecesom)
 - Vidi slike u sljedećem slajdu



Acidoze pH buraga < 5,5

- Tekuća balega dijareja ili acidoza
- Gladna jama





Ugljikohidrati - energija i zdravlje

Veliki rizik	Mali rizik	Bez rizika	Naziv
	200	250	Bilanca elektrolita (Meq/kg ST9)
	300	250	Ferment. organska tvar konc. (g/kg)
	250	200	Fermentirajući škrob u buragu (g/kg)
	50	40	Koncentrat (% u suhoj tvari)
	40	50	Krupnoća > 2 mm (% u ST)
	25	30	NDF iz voluminozne (% u ST)
	30	35	NDF ukupno

The diagram illustrates the ranges for various parameters using horizontal arrows:

- A red arrow points from 200 to 300, spanning the "Mali rizik" and "Bez rizika" columns.
- A red arrow points from 250 to 200, spanning the "Mali rizik" and "Bez rizika" columns.
- A red arrow points from 50 to 40, spanning the "Mali rizik" and "Bez rizika" columns.
- A blue arrow points from 25 to 30, spanning the "Mali rizik" and "Bez rizika" columns.
- A blue arrow points from 30 to 35, spanning the "Mali rizik" and "Bez rizika" columns.



USAID
OD AMERIČKOG NARODA



Projekat razvoja tržišne poljoprivrede II (FARMA II)

Program pomoći američkog i švedskog naroda

Zelena krma

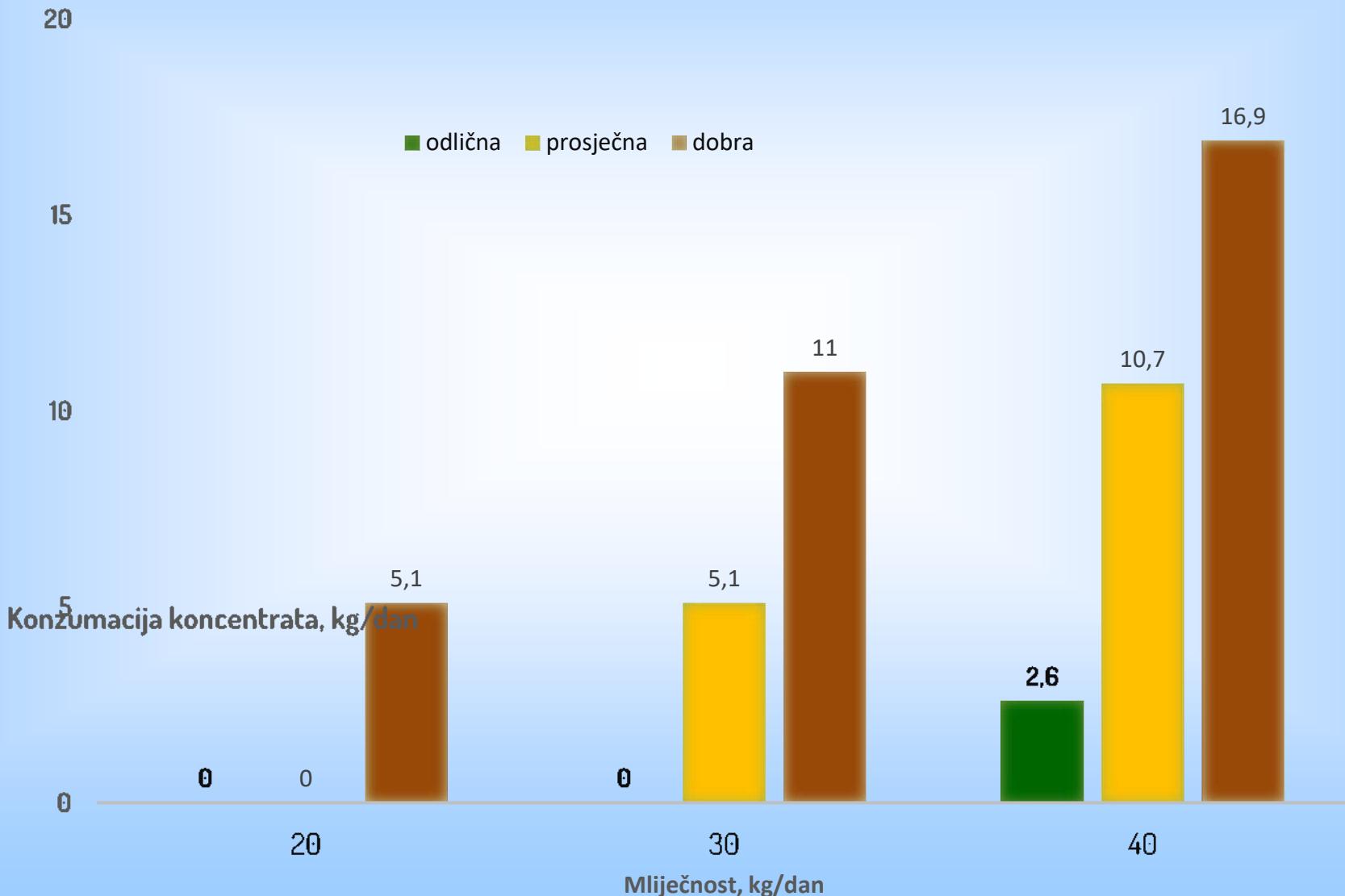
Zelena krma - paša

- Početaka tratina visoka 15 cm – prestaje pasti kada je 5 cm
- 1 cm paše = 250 kg ST
- Omjer porodica
- 70 -75% trave, 10 -20% leguminoze i do 15% ostale

Zelena krma

Pokazatelj, Visina paše cm	3	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7
Konsumacija suhe tvari, kg/d									
Vrlo mlada , SP 25,1, NDF 50%, NEL 8,14 MJ	13,5	16,3	17,5	18,2	18,8	19,3	19,9	20,4	20,8
2. porast /5 tj., SP 15,2%, 54%, NEL 7,2 MJ	12,3	14,8	15,9	16,5	17,0	17,5	18,0	18,4	18,18
2. porast, 9 tj. SP 10,5%, NDF 58,4, 6,0	11,1	13,4	14,3	14,9	15,4	15,8	16,2	16,6	17,0
Mlijecnost, kg/d									
Vrlo mlada , SP 25,1, NDF 50%, NEL 8,14 MJ	21,8	26,3	28,1	19,1	29,9	30,6	31,2	31,7	32,2
2. porast /5 tj., SP 15,2%, 54%, NEL 7,2 MJ	16,6	20,4	21,9	22,8	23,5	24,2	24,8	25,4	25,9
2. porast, 9 tj. SP 10,5%, NDF 58,4, 6,0	11,6	14,4	15,6	16,2	16,8	17,3	17,8	18,3	18,7
Zamjedbeni odnos 3 kh/d ječma									
Vrlo mlada , SP 25,1, NDF 50%, NEL 8,14 MJ	0,18	0,32	0,44	0,54	0,63	0,73	0,84	0,96	0,97
2. porast /5 tj., SP 15,2%, 54%, NEL 7,2 MJ	0,18	0,32	0,44	0,54	0,63	0,73	0,84	0,96	0,97

ZELENA KRMA, KVALITETA



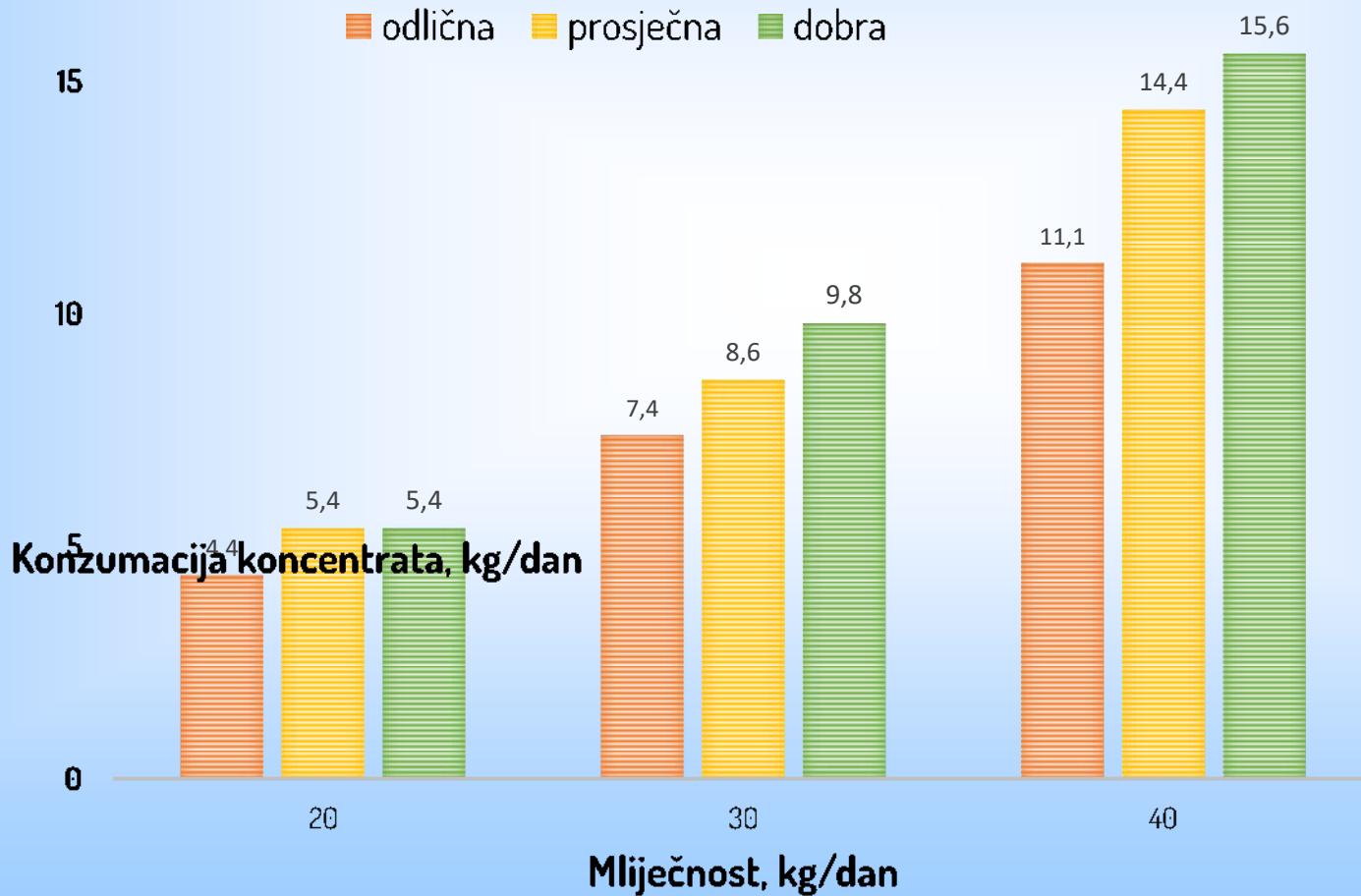
Koncentrat za zelenu krmu – paša i sa oranica

- Hranjiva zelena krma može podmiriti mliječnost do **20** kg/d
- 1 kg smjese za **1,5 kg** mlijeka/d – raspon 0,0 -3,5 kg/d
- Koliko treba – određuje stadij laktacije i sezona rasta zelene krme
- U ranoj laktaciji do 100 d i rano proljeće kada je dovoljno hranjive mase
- 1 kg smjese za **3,5** kg mlijeka/d
- U kasno laktaciji i proljetni porast – nema smisla dodavati smjese
- U ranoj laktaciji i starija zelena krma smjesa daje mliječnost **1,3 -2,3** kg/d

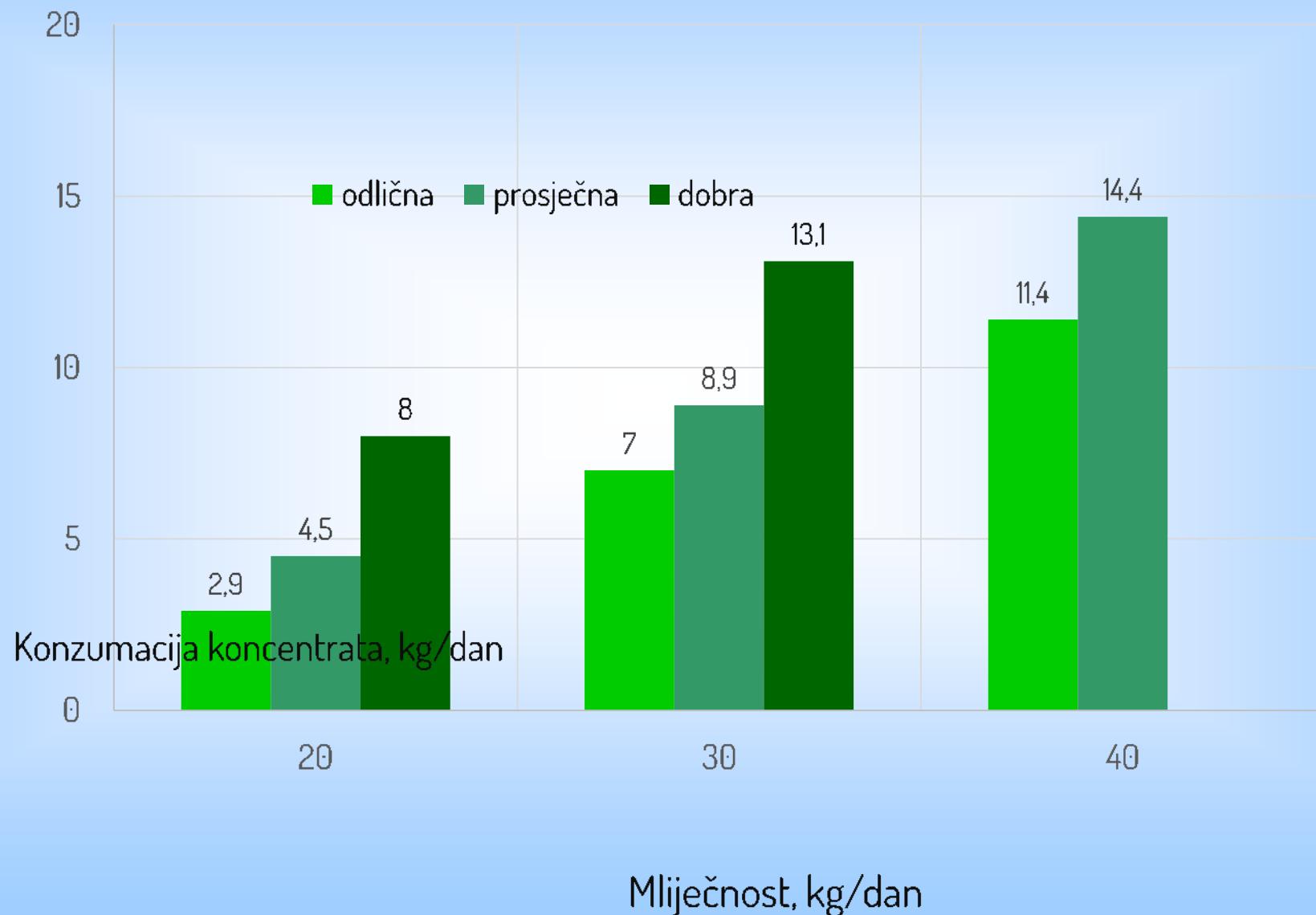
Koncentrat – krmna smjesa za zelenu krmu

- **Mlada i gnojena** - dovoljno proteina, Ca i, vit A i E
- Koncentrat izvor energije, do 14% proteina
- Sitno zrne žitarice, silaža zrna i klipa kukuruza
- >10 kg/d koncentrata mora sadržavati repine rezance, ljske
- Koncentrat bez ureje, dodati glutensko brašno, by pas protein, Mg
- Ne treba vitamin A i E
- < 4 kg/d ne djeluje sastav koncentrata > 8 kg/d smanjuje masnoću
- **Stara i ne gnojena** < 13% SP dodati koncentrat sa proteinom

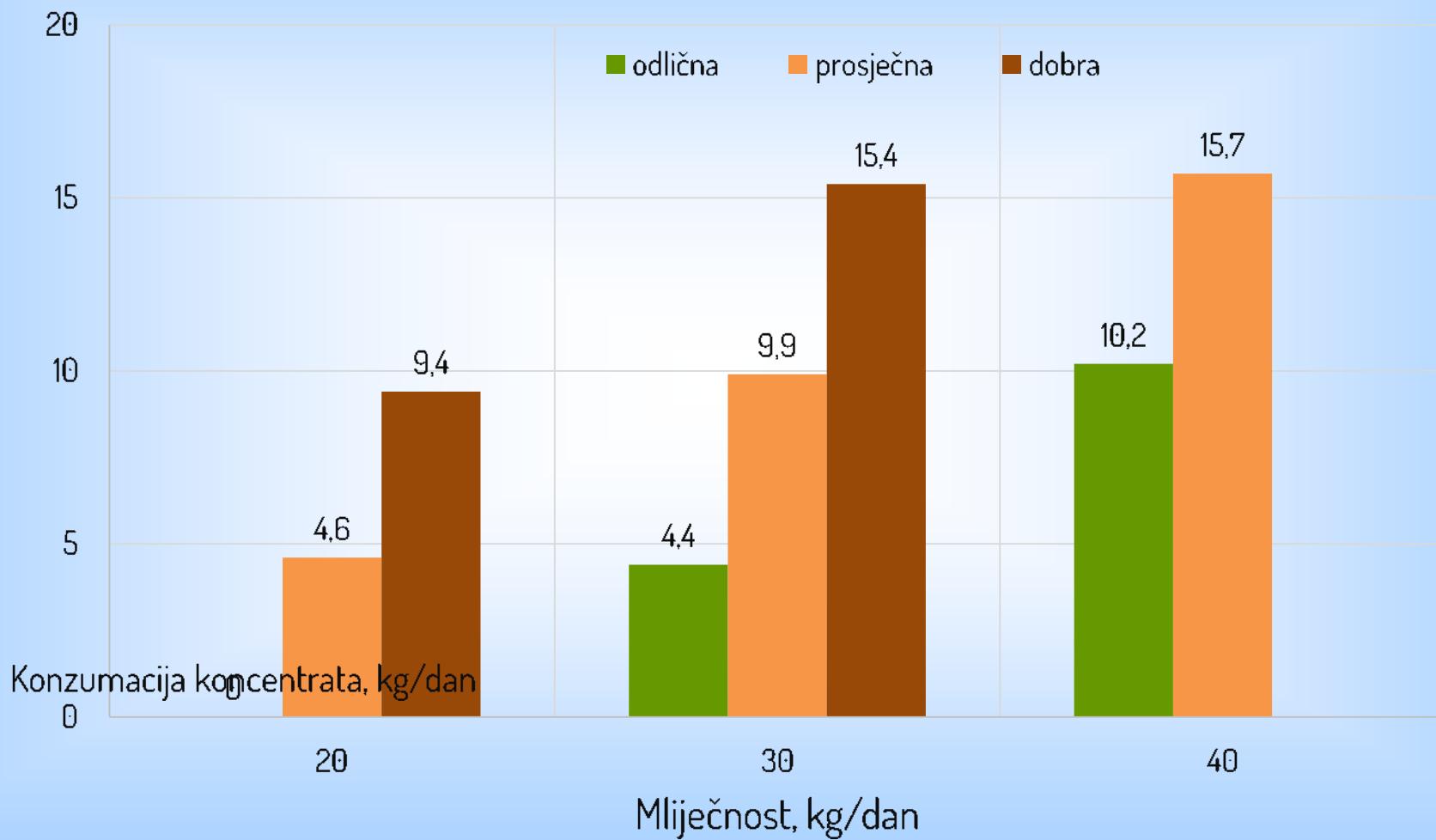
SILAŽA KUKURUZA, KVALITETA



Silaža trava, kvaliteta



Sijeno, kvaliteta





USAID
OD AMERIČKOG NARODA



Projekat razvoja tržišne poljoprivrede II (FARMA II)

Program pomoći američkog i švedskog naroda

Silaža trava

Potencijal trava



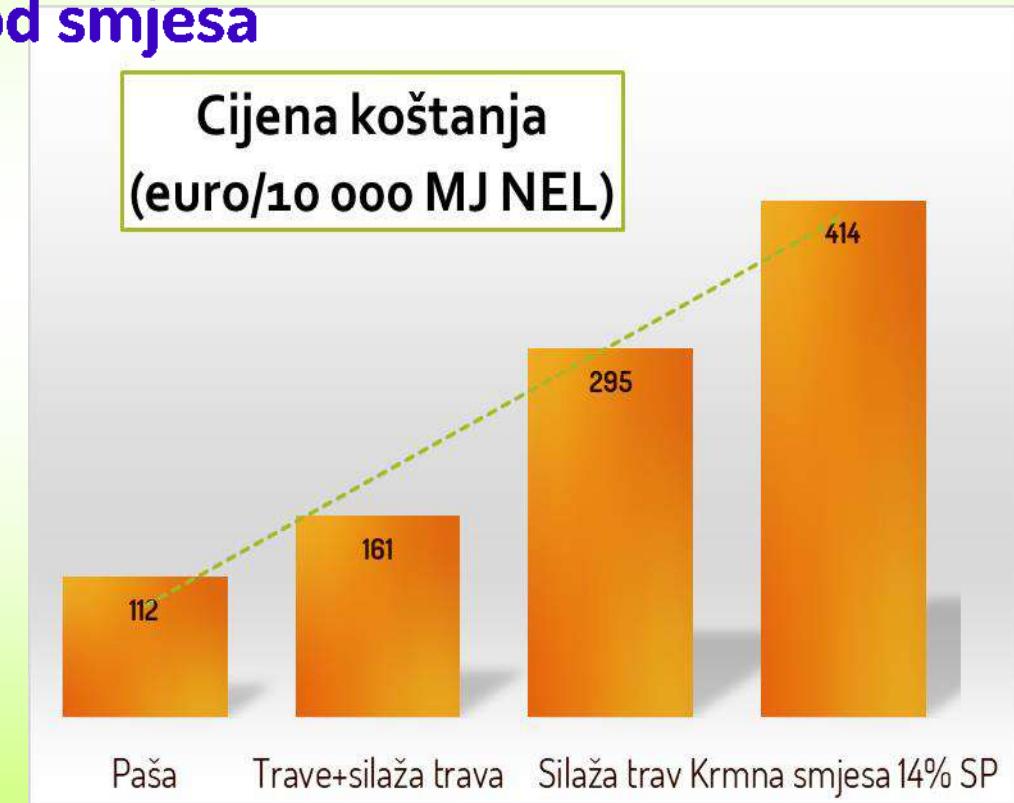
Zatopljenje – duža vegetacija

Silaža tráva



Trave

- **Mlijeko iz voluminoze – trave najjeftinije mlijeko**
- **Trave su najprirodnija i 2,1x jeftinija od smjesa**
- **Koliko mlijeka iz silaže trava ovisi od**
 - stadija rasta -hranjivost i
 - Uspješnost siliranja
- **Problem što mlade trave:**
 - daju više mlijeka
 - ali se teže siliraju



Silaže

- Fermentacija silaže traje 4 - tjedana
- Proizvodnja 10 -15 kg ST/ha
- Prosječna krava od 650 kg može pojesti 25 kg/d silaže trava
- Prinos i hranjivost ovise od
 - vrste i
 - stadija rasta,
 - Povenutosti 30% - 60% suhe tvari ,
 - sjeckanje,
 - sa i bez aditiva,

Silaže trava

- Silaže su popularan oblik konzerviranja voluminozne krme
- Manji gubi od polja do hranidbenog stola
- Lagano hranjenje
- Efikasniji rad u manje vremena

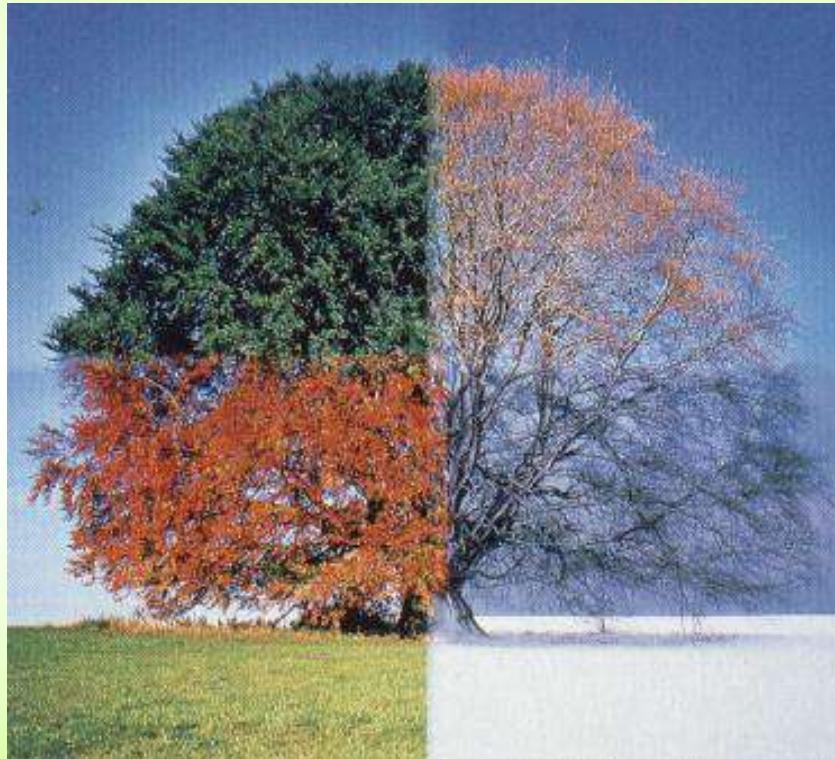
Što krava želi ?

Ostaviti silažu u hranjivosti što je
moguće bližoj svježe krme

Gubici i kvarenje

Spremanje silaže

- 6 mjeseci priprema
- 1 dan spremanja
- 1 godina hranidbe !



Silaze se jako razlikuju



Velike razlike u sastava silažeadjtelinsko travne smjese (n=93)

Hranjiva tvar (% u suhoj tvari)	Najmanje	Najviše	Prosjak	Koeficijent variranja
Pepeo	5,8	15,8	9,7	20,6
Sirovi protein	5,7	21,5	13,8	24,7
NDF	29,9	58,5	44,7	10,0
ADF	2,9	51,3	33,5	10,2
Sirova mast	1,5	4,3	2,7	26
Vodtopljive šećeri	0,4	16,4	4,2	86,3
Probavljivost organske tvari	40,0	76,6	63,2	10,6
Razgradljivost u buragu OT	21,7	62,5	47,2	16,4
Razgradljivost proteina u buragu	55	82,1	62,5	18,0
pH	3,6	6,7	4,6	12,5
Mliječna kiselina	0,0	6,4	1,34	91,5
Ukupne kiseline	0,23	7,6	2,4	57,8

Izvor: Thompson i sur. (2018). AFST,239:94-106

Zbog velike varijabilnosti veliku grešku radimo ako sastavljamo obrok na temelju prosjeka iz tablica. Moramo raditi analizu voluminozne krme



USAID
OD AMERIČKOG NARODA



Projekat razvoja tržišne poljoprivrede II (FARMA II)

Program pomoći američkog i švedskog naroda

Vrsta biljaka

Leguminoze i trave

- Usporedba silaža leguminoza i trava (Johansen , Animals 2018, 43 pokusa)
- krave + 1,3 kg/d ST više jedu i +1,6 kg/d više mlijeka

Pokazatelji	Trave (n = 23)	Leguminoze (n = 34)	Razlika
Konzumacija suhe tvari, kg/d	18,3 (0,54)	19,6 (0,54)	1,3
Mliječnost, kg/d	24,6 (1,07)	26,1 (0,06)	1,5
Masnoća, g/kg	40,3 (0,87)	38,9 (0,96)	1,4
Protein mlijeka, g/kg	31,6 (0,48)	31,1 (0,48)	
Probavljivost OT, %	70,4 (0,87)	67,9 (0,79)	2,5

Usporedba proizvodnje mlijeka krava hranjenih silažama travama

Omjer trave : smjesa = 67:33	Engleski ljuj	Klupšasta oštriba	Macjji repak	Vlasulja livadna	Trstikasta vlasulja	Festololium
Konzumacija suhe tvari, kg/d	17,6	18,5	19,6	18,8	17,6	18,6
Mliječnost, kg/d	25,2	25,1	26,8	24,8	24,1	24,5
Masnoća mlijeka, g/kg	39,7	41,1	39,9	41,1	41,3	41,9
Protein mlijeka, g/kg	31,2	32,2	31,5	31,8	31,3	31,6
Probavljivost organske tvari, %	71,4	69,4	68,5	71,3	70,1	

Izvor: Johanse i sur. (2018). Animal. 12:1, pp 66 –75.

Proizvodnja i sastav mlijeka se ne razlikuju između krava hranjenih različitim travama u sitom stadiju rasta



USAID
OD AMERIČKOG NARODA

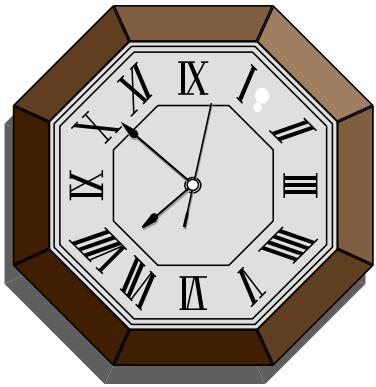


Projekat razvoja tržišne poljoprivrede II (FARMA II)

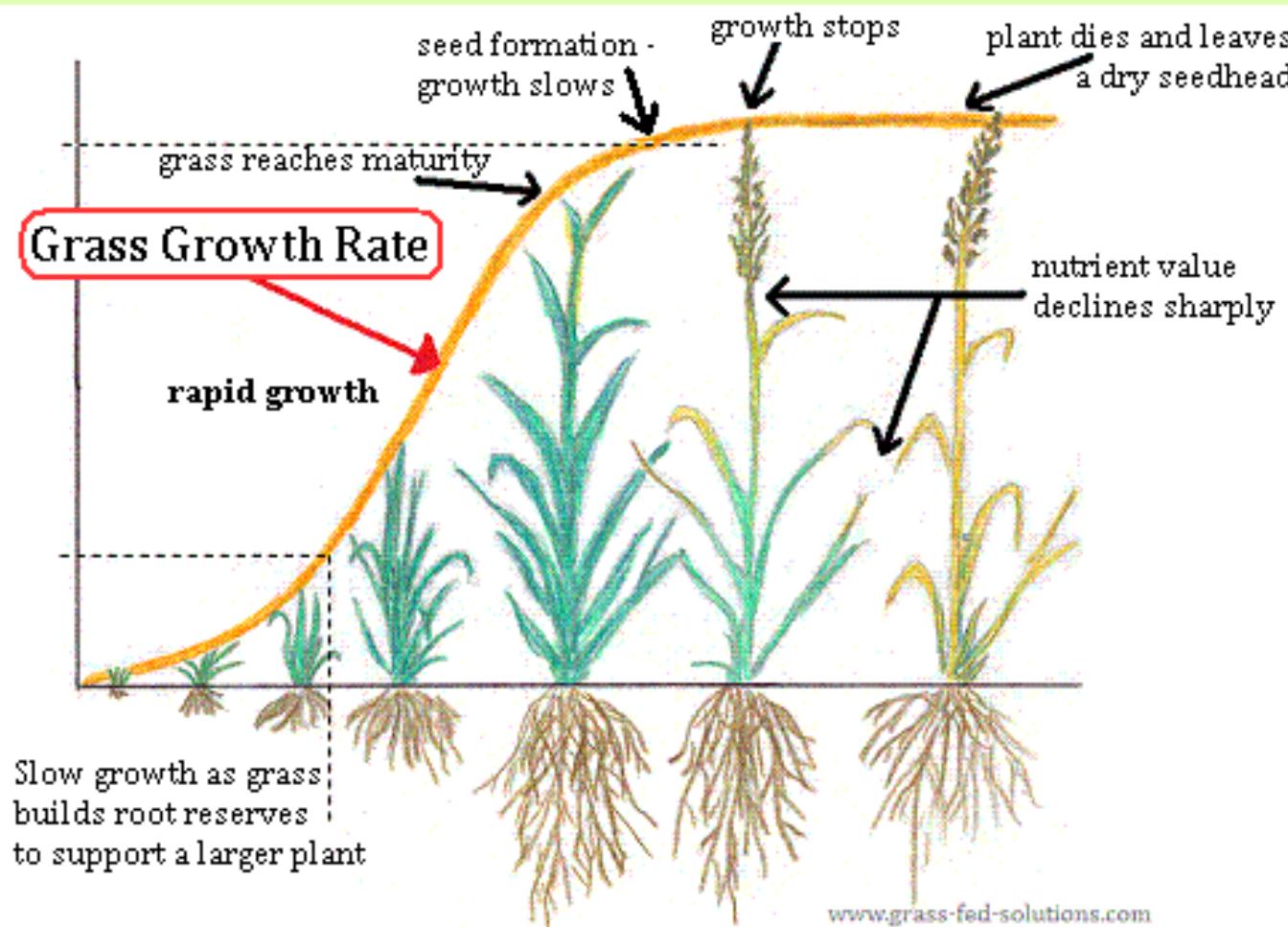
Program pomoći američkog i švedskog naroda

Stadij rasta

Kada kosit
pojedinu krmu?



Stadij rasta trave



Leguminoze 3 - 6 dana
sredina pupova – stabljika 2 koljenca > 30 cm
Trave
Pojava cvetova

Stadij rasta i vлага

- Lucerna
- Od sredine pupanja do 10% cvatova,
provenuta, suha tvar 28-32%
- Trave
- Pojava klasanje do prvih cvjetova na stabljici,
povenute suha tvar 28-34%
- Cijele biljke sitnozrnih žitarica
- Mliječna do tjestasta zrioba zrna, provenute suha tvar 28-32%
- Cijela biljka kukuruza
- Mliječna linija na donjoj polovini do trećini zrna te pojave crnih točki na
mjestu spajanja zrna sa klipom
suha tvar 32 -35%

Unos i mliječnost – vrsta krme

Krave hranjene sa 8 kg/d/ krmne smjese

Krmivo	Uzimanje kg/d	Mliječnost kg/d
SILAŽA TRAVA	11,0	25,0
SILAŽA LUCERNA	13,6	27,7
Silaža bijele djeteline	12,0	31,5
Silaža crvene djeteline	13,5	28,1
Trave : bijela djetelina 1:1	12,0	28,0
Trave : crvena djetelina	11,0	28,6

Izvor: Dewhurst i sur., 2000.

Mliječnost krava raste sa probavljivošću trava

Probavljivost organske tvari (%) Silaže trava	Kocentrata, kg/d/kravi				
	0	4		8	12
79	23,6	29,1		32,8	32,0
75	4,4	27,1	5,4	29,3	28,8
69		24,7		27,3	30,1

Teagasc, 2017

Rae i sur. (1997) Ashton et al/1992. Krave samo na visokokvalitetnoj silaži mlijeka **21 kg/d** krou 3 mjeseca.

Mliječnost - zrelost travu

Krmivo	Uzimanje kg/d	Mliječnost kg/d
Silaža trava 10% klas – bez aditiva	12,5	13,5
Silaža trava 10% klas – sa aditivima	14,0	16,50
Silaža trava 50% klas	10,0	7,0
Silaža kukuruza 30% ST	13,0	15,5

Voluminozna krma glavna u obroku

- Krava je pašna „travna” životinja
- Voluminoza **65-70%** obroka visokomlijječnih
- Maksimum 8 kg koncentrata za 30 kg/d

Stadij rasta	Vrlo rani	Rani	Normalni
Prinos ST t/ha	3,7	5,1	6,2
SP, %	16,6	14,5	11,3
NDF; %	47,7	53,3	60,1
Prob. OT, %	80	76	69
Koncentrat, kg/d	8	8,4	11,5
Unos silaže, kg/d	16,7	14,4	12
Ukupni unos, kg/d	23,7	21,1	21,7
Mlijeko, kg/d	32,8	29,4	30,1

	Rani	Normalni
Mlijeka kg/ha	10 415	15500
Koncentrata, kg	2975	5941
Kg mlijeka/kg koncentrata	3,5	2,6

Hrvatske silaže trava - kasni otkosi

	Broj uzoraka	Suha tvar	pH	Pepeo % ST	Protein % ST	NDF % OT	probOT %	NEL MJ/ST
Silaža trava								
Prosjek	207	42,0	5,14	11,0	14	68,4	60	5,0
SD		12,4	0,60	2,5	3	5,9	6,2	1,3
Poželjno		30-40	4,3-4,7	<10	14-17	50- 55	>68	> 6,2
	% zadovoljava poželjno			40	40	14	10	24



USAID
OD AMERIČKOG NARODA

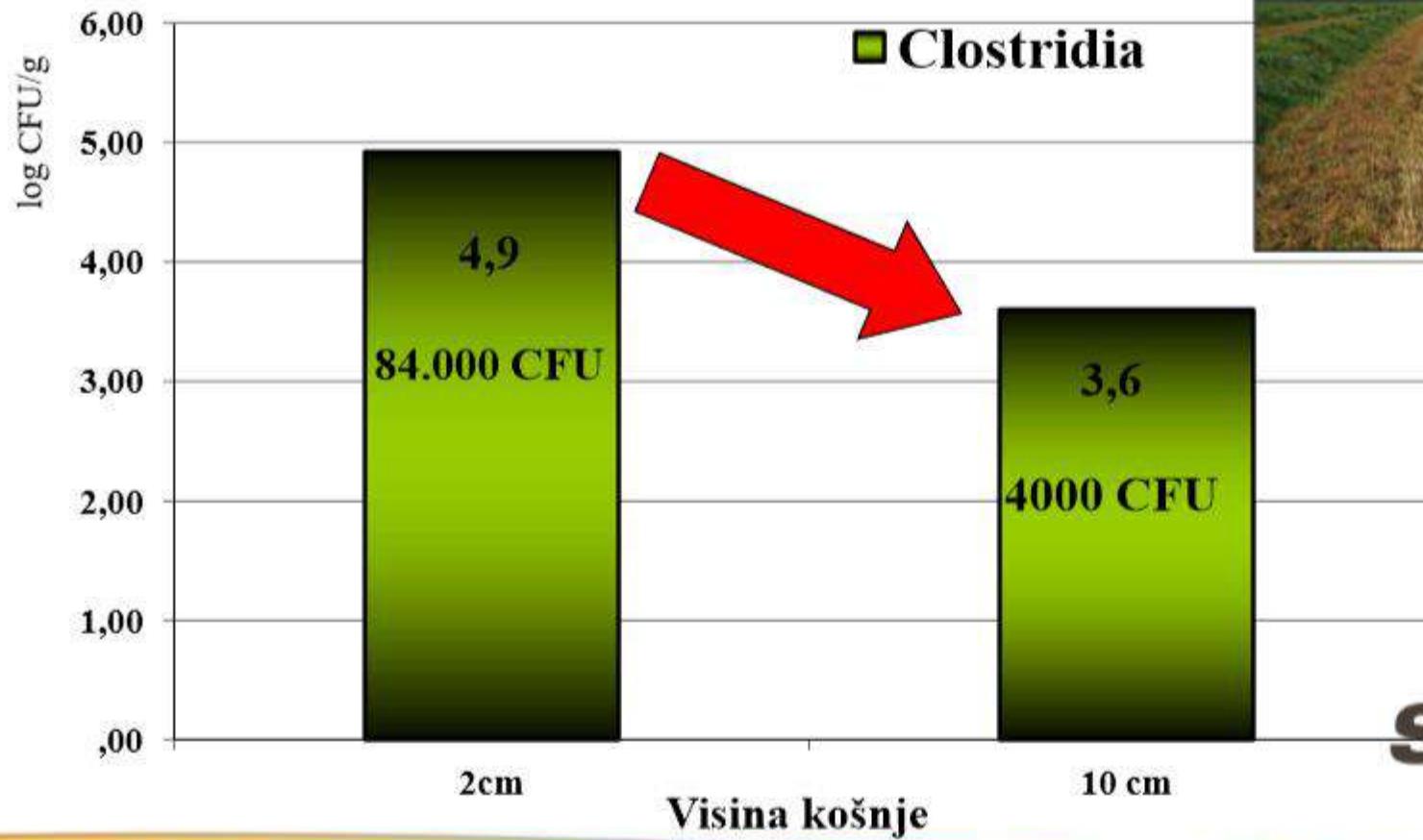


Projekat razvoja tržišne poljoprivrede II (FARMA II)

Program pomoći američkog i švedskog naroda

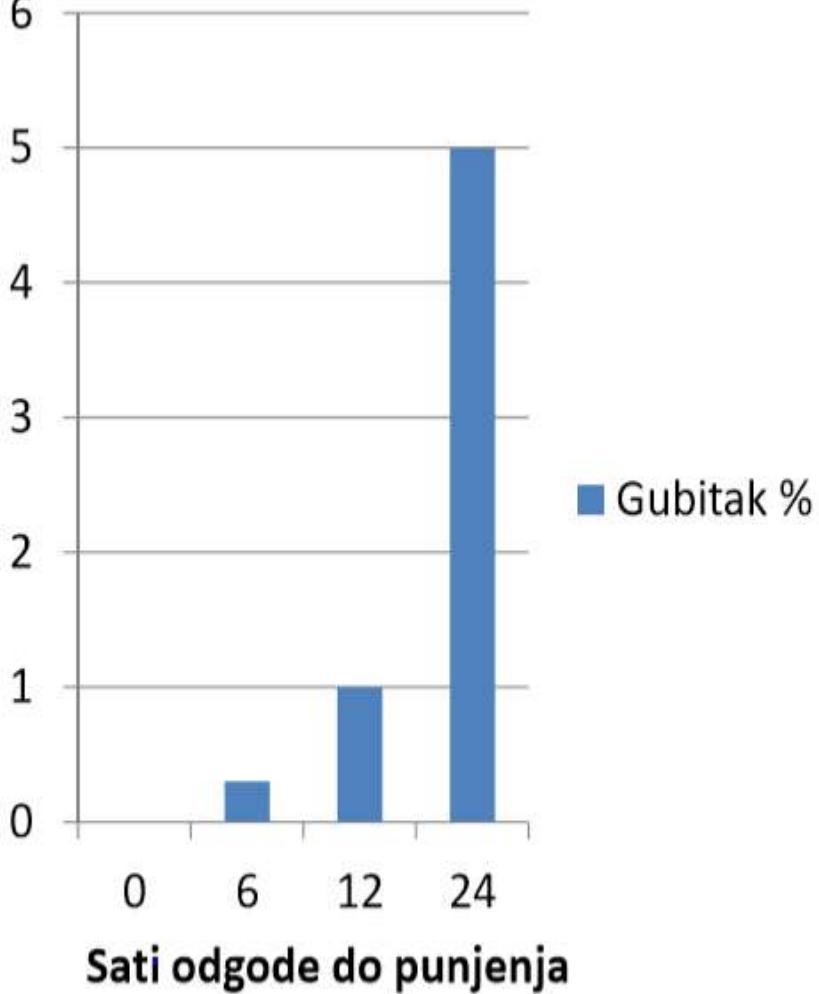
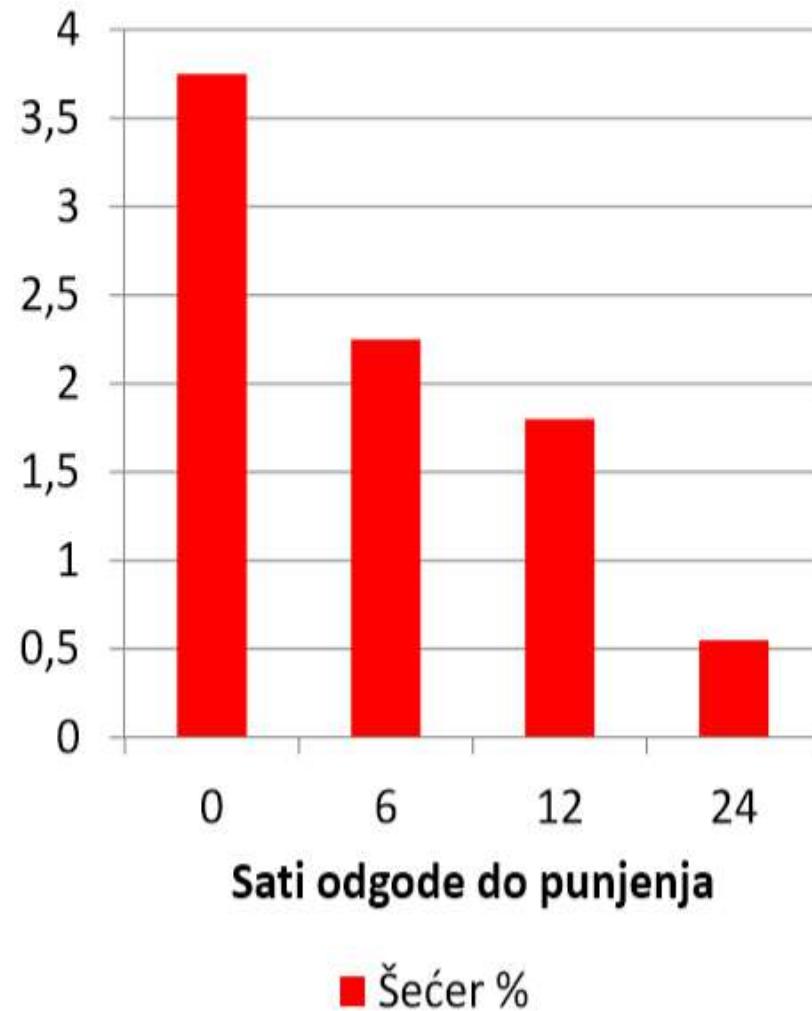
Skidanje silaže

Broj klostridija u travnoj sjenaži



SIL-ALL

Vrijeme provenjavanja⁶



Suha tvar
Vrsta mikroba
Zbijanje
Stabilnost
Konzumacija



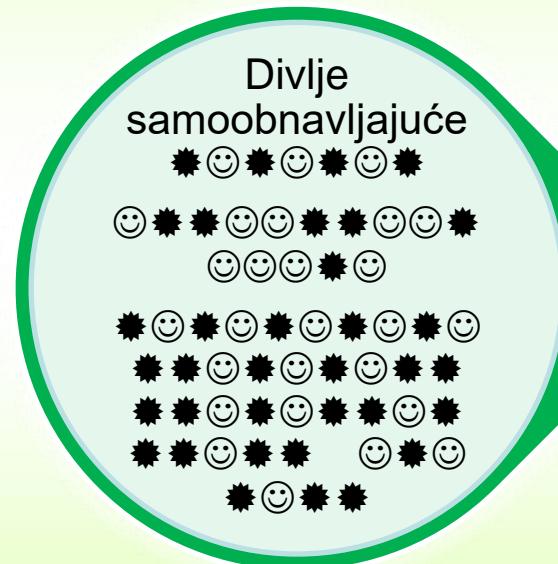
Optimalna suha tvar i dužina sječke

- Istiskivanje kisika, zbijanje mase, konzumacija silaže
- Sadržaj suhe tvari u silaži DTS > 45% smanjuje unos hrane
- Suša silaža sitnije sjeckanje

Vrsta zelene krme	Suha tvar, %	Dužina sjeckanja, mm
Silaža kukuruza	32 - 35	Do 14 – 17; ak je SZ > 40 10 % ST
Silaža sirka	< 50	15 – 20, ako je ST > 30% tada je 10 -12
Silaža trava	28 - 37	20 – 40
Sjenaža u balama	50 - 70	
Silaža sitnozrnih žitarica	30 - 35	20 - 40

Inokulanti

Zelena masa



Inokulant

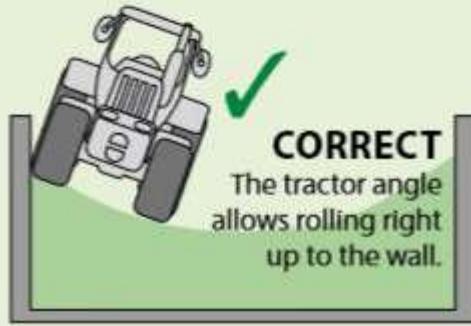
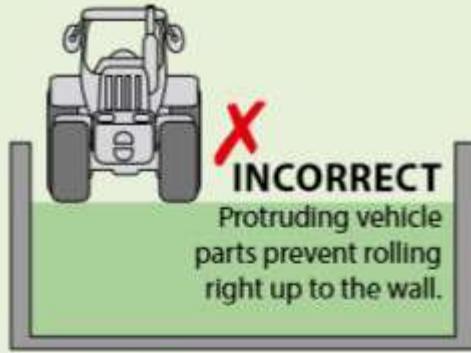


Silaža

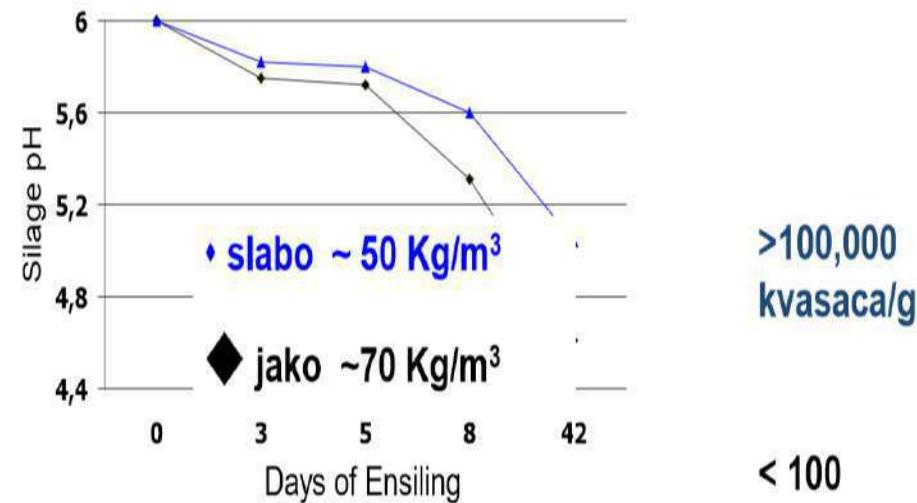


Potrebno 2,5 g šećera u kg svježeg ili 10 -15% u ST

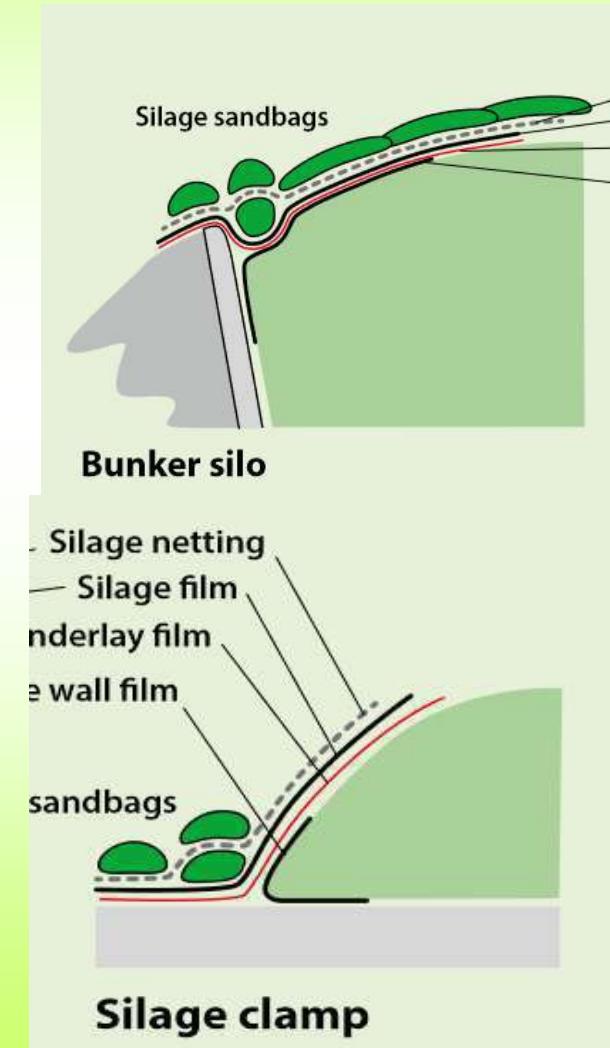
Zbijanje silaže – istiskivanje kisika



Ispravan početak siliranja: loša sabijenost silaže znači više kisika u silaži i medij za rast kvasaca



Lynch and Kung 2000



Pokrivanje

- Smanjuje gubitke
- Crna i bijela folija







USAID
OD AMERIČKOG NARODA



Švedska
Sverige

Projekat razvoja tržišne poljoprivrede II (FARMA II)

Program pomoći američkog i švedskog naroda

**Vrsta i količina koncentrata za
silažu trava**

Silaža što sličnija svježoj travi



Što manje gubitaka i kvarenja
Energetska vrijednos dobrih silaža je 95-90% zelene mase

Hranjivost silaže određuje količinu koncentrata

	Mliječnost	20		30		40	
Vrsta voluminozne	Kvaliteta	Kg ST/d	Smjesa	Kg ST/d	Smjesa, Kg/d	Kg, ST/d	Smjesa, kg/d
Silaža trava 23% SP i 8.7 NEL	33% ST, 16%SP, 7.5 NEL,	15.5	2.9	18.9	7.0	23.9	11.4
	12% ST, 12% SP, 7.7 NEL	17.9	4.5	19.1	8.9	24.0	14.4
	33% ST,11.4%SP, 5.3 NEL	15.7	8.0	20.1	13.1	-	-
Sijeno za sir Smjesa sa 19.5% SP i 8.6 NEL	85%ST, 20% SP, 657 NEL	17.8	0	21.9	4.4*	27.5	10.2*
	85%, ST, 16.5%, 6.1 NEL	18.6	4.6*	23.7	9.9*	28.0	14/1.7
	85%ST, 8.3% SP, 4.95 NEL	19.5	9.4	24.2	15.4	-	-
* Samo kukuruz /ječam ili pšenica	14/1.7 = žitarica i soja kg/d						

Usklađenost količine i brzine razgradnje proteina silaža i ugljikohidrata koncentrata

Razgradljivost	Ugljikohidrati, % od ukupnih	Prosjek, %	Sirovi protein, % od ukupnih	Prosjek, %
Vrlo visoka	>75	80	>85	90
Visoka	75 - 65	70	85-75	80
Srednja	65 - 55	60	75-55	65
Niska	55 - 45	50	55 - 35	45
Vrlo niska	<45	40	<35	30

Slaganje razgradnje SP i UH

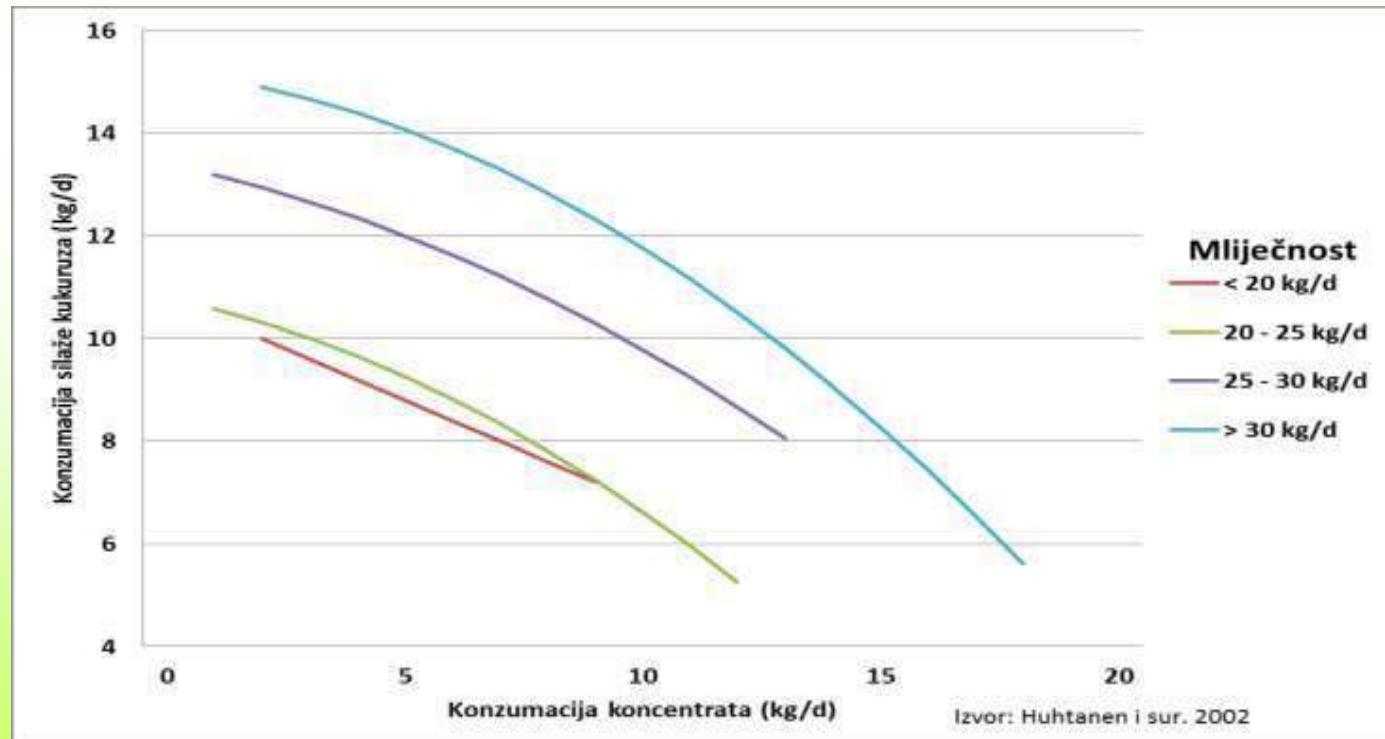
Silaže	Razg protein, %	FOT %/ST	Žitarice	FOT%/ST
Silaža mlada	76	49	Melasa	94
Silaža starija	68	47	Ječam	61
Silaža luc.	75	55	Tritikale	70
Sil kuku	65	50	Kukuruz suhi	43

Slaganje silaže i vrste žitarica

Obrok	Unos SL ¹ kg ST/d	Unos, žitarice kg/d	Unos PP70 ² kg ST/d	Unos, MIV ³ kg/d	Unos ST kg/d	Mlijeka kg/d	Mast %	Protein %	Ureja mg/dL
SL+ lomljeni kukuruz	10,9 (29)	10,57	1,7	0,23	22,7	34,0	3,8	3,2	29
SL + sitno mljeveni kukuruz	10,9 (31)	11,3	1,8	0,24	24,3	37,4	3,6	3,3	23
SL+ sitno mljeveni kukuruz+ pšenica	11 (31,2)	11,2	2,0	0,24	24,4	37,6	3,5	3,3	22

Zamjenski odnos

- 5, 10 i 15 kg/d koncentrata
- 0,35, 0,54 i 0,73 kg/kg manje silaže trava





USAID
OD AMERIČKOG NARODA



Švedska
Sverige

Projekat razvoja tržišne poljoprivrede II (FARMA II)

Program pomoći američkog i švedskog naroda

Kvaliteta siliranja

Kvaliteta - kvarenje



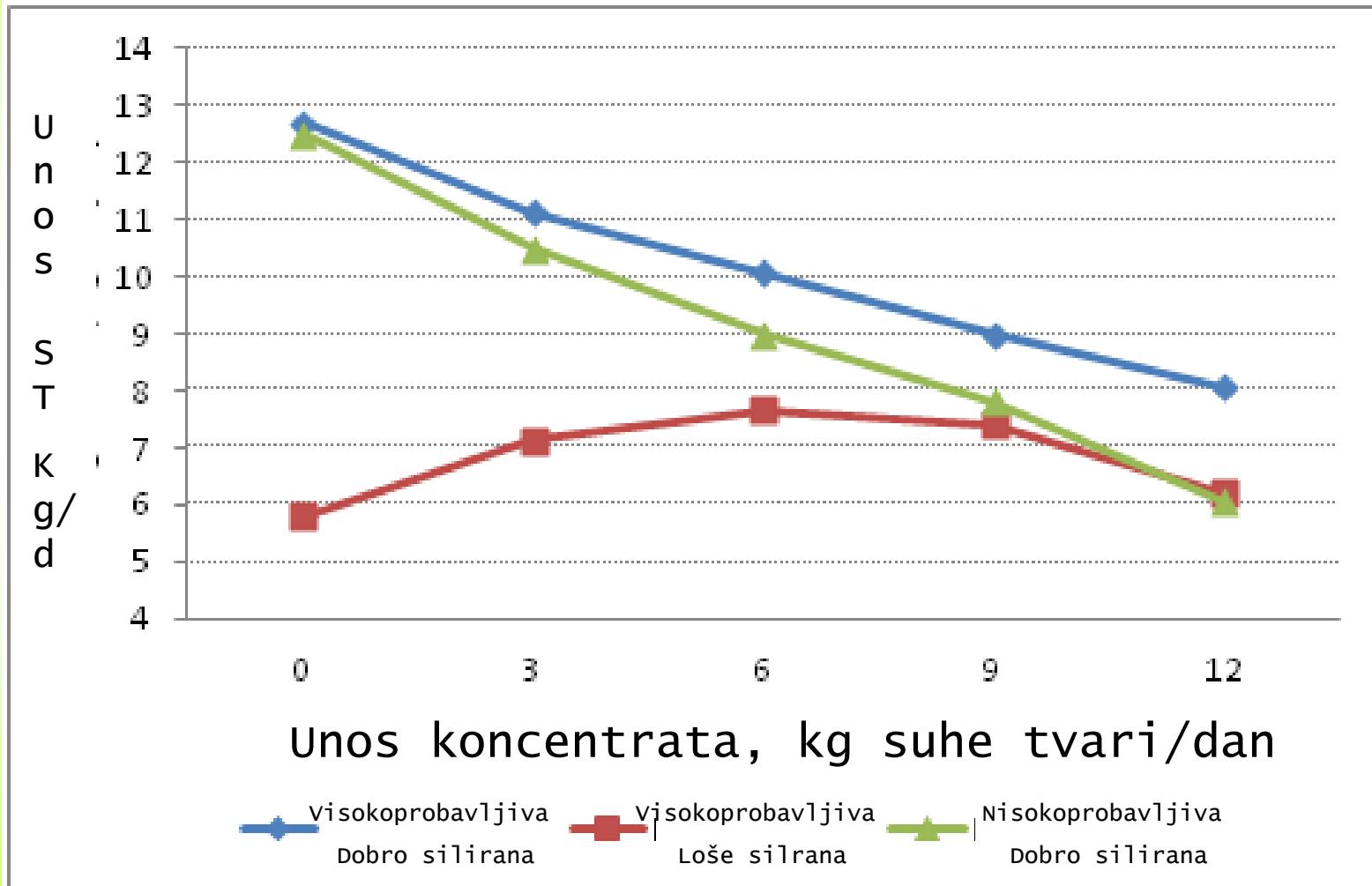
Kvaliteta siliranja i konzumacija

Kvaliteta	Paša	Silaža trava <25% ST	Silaža trava 35% ST	Slama	ST:SK 2:1	ST:SK 1:2
Loša	11	7	9	3	9	10
Dобра	14	9	12	5	12	13
Vrlo dobra	17	11	15	6	15	16

Kvaliteta siliranja



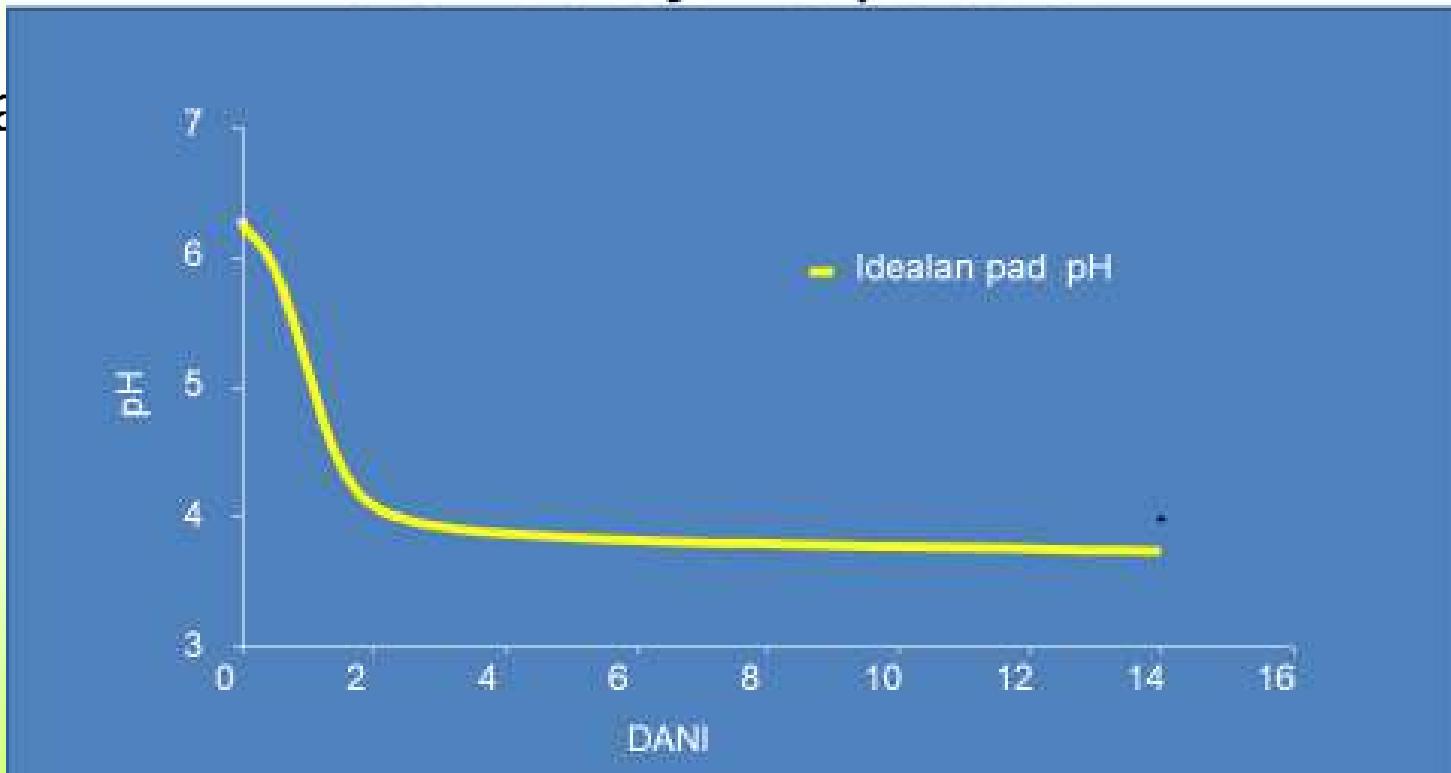
Utjecaj kvalitete siliranja i udjela koncentrata na konzumaciju silaže



Neprijatelj silaže kisik i visoki pH

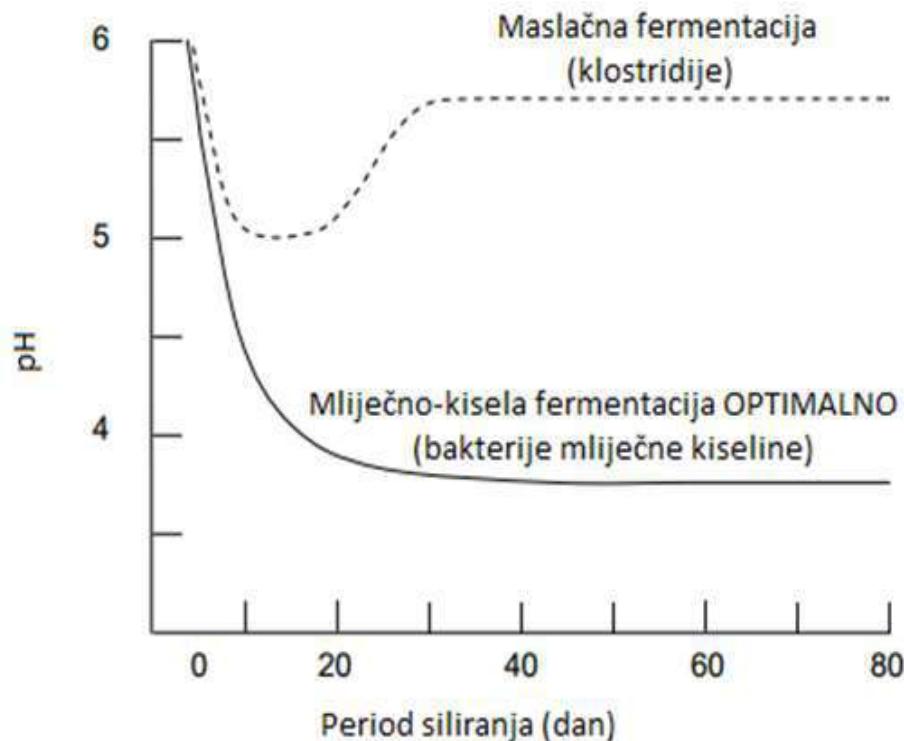
- Silaža nezaprljana zemljom
- Istisnuti zrak – sječka i gaženje
- Što prije sniziti pH – fermentacija
- Kemijski i biološki dodaci – prob.
- Tijesno pokriti
- Hranjiva i bez opasnih mikroba

Što nastojimo postići?



Mliječna kiselina – najvažnija kiselina

- **6 – 10 ili 8-12 % ST** – najvažnija, najjača & najzastupljenija i najviše pridonosi kiselosti omjer mliječna : ostale **70 . 30**
 - HMK – octena, maslačna, propionska (do 35 % max od svih kiselina)
 - I oše kada je manje od 1% mliječne kiseline



Najviše zastupljen u silaži
Najviše čuva silaže
Najmanji gubici
Najbolja konzumacija
Zdrava silaža
Zdrave krave

Pokazatelj kvalitete silirnja

:

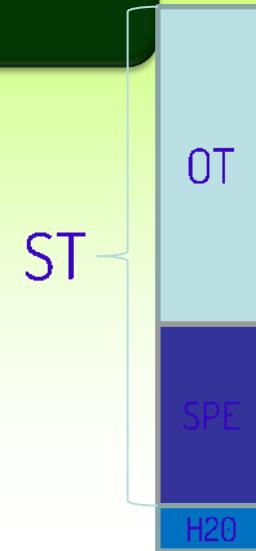
mliječna kiselina

octena kiselina + maslaćna kiselina+ amonijak

3 ; 1

Karakteristike silaže - suha tvar

- 30-40 % - DE preporuke, 30-36 % - SAD preporuke
- **Sadržaj suhe tvari određuje potrebnu kiselost:**
 - niža suha tvar = niži pH (viša kiselost)
 - viša suha tvar = viši pH (niža kiselost),



Sadržaj suhe tvari u %	18 - 20	21 - 24	25. - 26	27. - 30	> 30+
Poželjna kiselost, pH	3,8	4,0 - 4,1	4,2	4,3 - 4,4	4,8



Niža suha tvar od 25%



Viša suha tvar od 45%



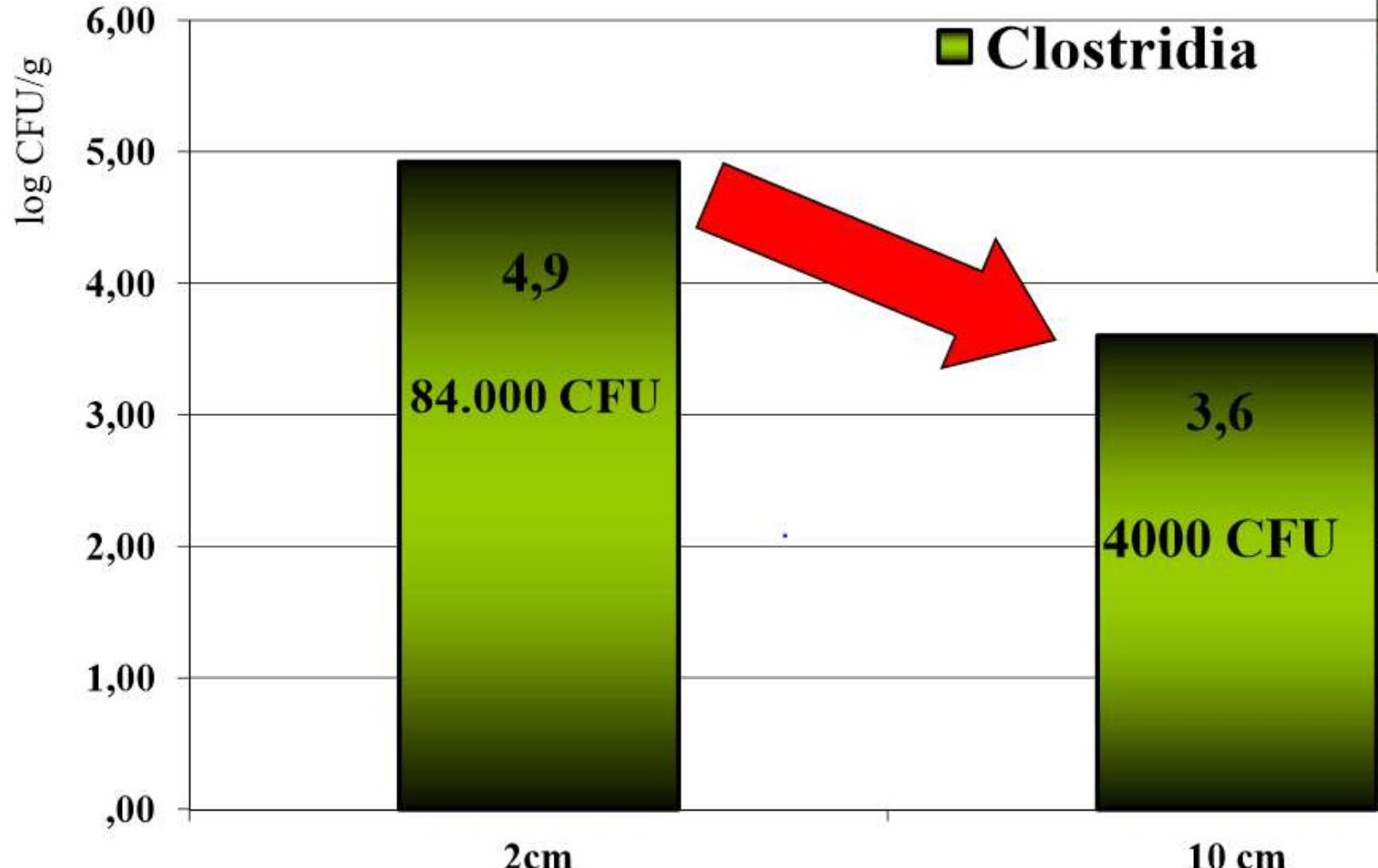
Pepeo

Dobro do 8%

Loša > 10%

- Normalna razina u silaž trava do **8%** u ST
- **Silaža leguminoza > 10%,**
- Preko 10% znak kontaminacije zemljom
- Zaprljana silaža više štetnih bakterija (gnoj)
- Manje organske tvari – manje energije
- Pepeo ima visoki puferni kapacitet – viši pH silaže
- Previše **željeza** – hrana za štetne bakterije
- Visok **kalij** – nije dobar u suhostaju
- 1% pepla znači 10 kg zemlje u toni silaže

Visina košnje iznad tla



Kiselost silaže - pH

- **Nepoželjno pH > 4,7**

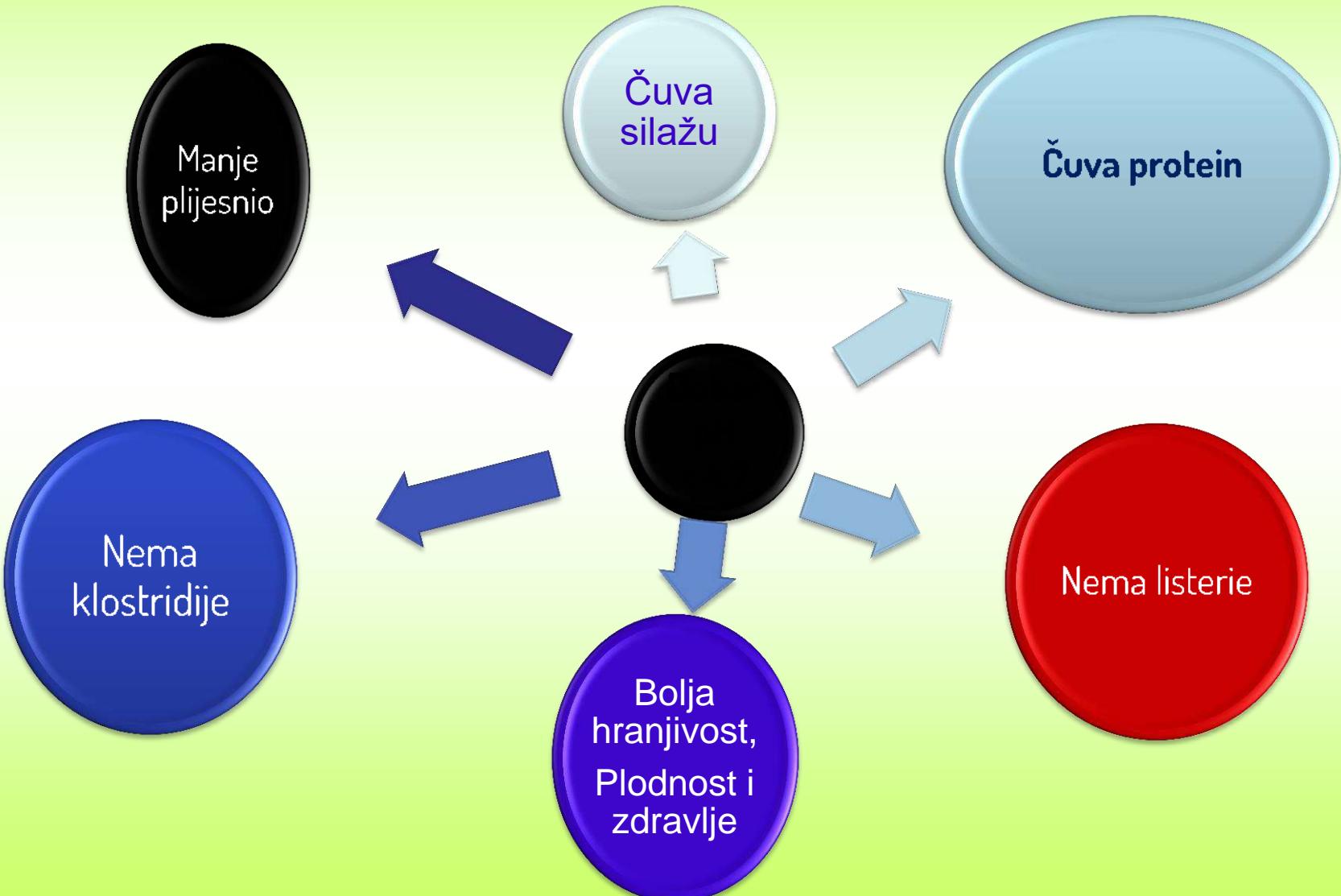
- Maslačna kiselina – **loše**
- Zelena masa –
 - » > 50 % ST
 - » visoki puferni kapacitet (>350 mEq/kg ST) – jače se opire promjeni pH,
 - » Loše vrijeme, sporo spremanje, loše pakiranje
 - » Visoki sadržajem pepela
 - » Visoki sadržaj proteina,
- Silaže kontaminirane klostridijama te u gnjilim i pljesnjivim silažama

- **Poželjno pH < 4,7**

- Niski pH koji je rezultat višeg udjela mlječne kiseline

‘U takvima silažama brzo je završena fermentacija, manje su hranjivih tvari izgubi i bolje im je očuvan protein, te su hranjivije i zdravije za mlječne krave.’

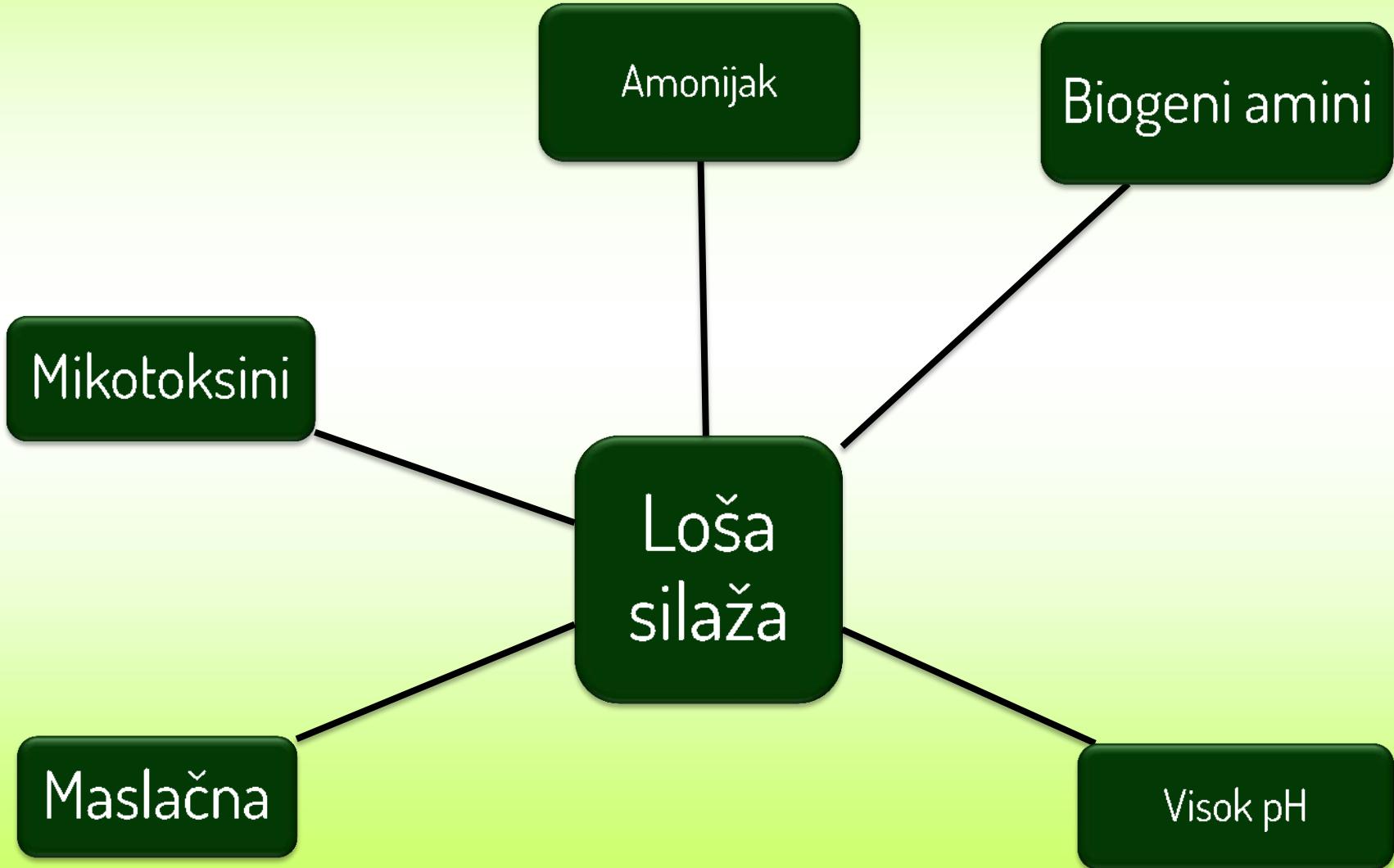
Optimalni pH 3 do 5



Posljedice lošeg siliranja



Osobine loše silaže



Opasnosti za zdravlje u silaži

- Neprimjereno silirana silaža: ozračena i visoki pH
- Nepoželjni mikrororganizim,
- Silaža može sadržavati sljedeće nepoželjne m.o.
 - *Clostridium botulinum*, *Bacillus cereus*,
 - *Listeria monocytogenes*, *Shiga toxin-producing Escherichia coli*,
Mycobacterium bovis, pljesni
 - Produciraju mikroorganizma štetne po zdravlje (dušični spojevi, mikotoksini, visoka razina maslačne kiseline, biogeni amini)

Maslačna kiselina

- Maslačna kiselina do **0,3%** u silaži
- Klostridije – spore-dugo preživljavaju – prelaze u mlijeko

Razgrađuju šećere i mliječnu kiselinu te sintetiziraju maslačnu – \uparrow pH, gubitak ST (51 %), gubitak E (18 %)

- pH $> 4,5$ i vlažnost $> 80\%$,
- Stajski gnoj, tlo
- Niska ST $< 30\%$ – za svakih 1% \uparrow ST, maslačna kiselina \downarrow 0,6 g/kg ST
- Pepeo – za svakih 1% \uparrow SPE, maslačna kiselina \uparrow 0,4 g/kg ST
- Sječka – < 3 cm manje maslačne

Razgrađuju protein –aminokiseline do amonijaka, biogeni amini –

Problem

- Loša silaža – **klostridije** proizvode maslačnu kiselinu
 - Smanjena konzumacija
 - Zdravstveni problemi – ketoze
 - S vremenom – porast problema

Nadimanje sira od klostridija

- **Klostridije**
- *C. butyricum*,
- *C. sporogenes*,
- *Cl. beijerinckii*,
- *C. tyrobutyricum*



Maslačna kiselina

- **Hranidba s maslačnim silažama ?**

- Krave u tranziciji – 21 dan prije i nakon teljenja
- pokušati ne hraniti, ako nema izbora:
 - **35 g/dan** maslačne MAX
Ako silaža trava sadrži 0,3 % maslačne kiseline tada ona ne bi smjela sudjelovati s više od 12 kg suhe tvari
 - Ostale kategorije krava – 150 g/dan MAX

Više od 200 g/dan – ketoze

- Optimalna suha tvar – provenjavanje
- Jako i brzo zbijanje
- Dužina sječke do 3 cm
- Dobro pokrivanje silaže
- Pepeo ispod 10% – zemlja – gnoj –klostridije
- 2x više mliječno kiselih od ostalih bakterija
- Nizak pH (**< 4,7**)– inhibira klostridije i proizvodnju maslačne kiseline
- taj pH ovisi o ST (viša ST, niži pH)
 - Npr. za 30 % ST, pH < 4,4
 - Prihvatljivo 0,3 % maslačne kiseline

Botulizam

- Premalo **mlijekočne kiseline** šećeri/pufernii kapacitet
 - pH > 4,5, niska i visoka suha tvar u baliranim silažama > 50%
- Bale omotane sa manje od 6 slojeva plastikom – aerobni uvjeti
- Gnojidba visok SP te peradskim gnojem
- *Clostridium botulinum* 8 nervnih otrova
- Slabost jezika – uvučen u usta, teško gutanje, slinjenje
- Sindrom zalijeganja krava i gušenje krava
- Smrtnost dio 10% u lljudi > 10% u goveda i

Listeria

- Javlja se u silažama sa visokom **suhom tvari i visokim pH**
- Pljesnive okolo u sredini listerija – ne hraniti grla
- ***L. monocytogenes*** glavna vrsta uzročnik treba malo kisika i visok pH
- Listerioze: upala mozga (encefalitis) – kretanje u krug, pobačaji, septikemija, smrt. Silažne oči (*Bovine iritis*) u goveda abortusi i kretanje u krug
- ***Listeria spp.* u 6% silaža kada je pH > 4,5**
- 3 do 7x češća pri stalnom hranjenju silažama, javlja se nakon 4-6 tj. hranjenja
- Preživljavanje ovisi o pH i ozračenosti silaže

Bacillus cereus

- B. cereus spora u tlu $10^5 - 10^7$ /g prelazi u pašu, silažu pa mlijeko
- Razmnožava se u ozračenim silažama pH >4,6
- prolazi kroz kravu u balegu
- Ulazi u mlijeko i ostaje na temperaturi laktofriza oko 5 $^{\circ}$ C
- Spore nisu štetne za životinju i ljude
- ali daju **neprijatan miris** mlijeku i mliječnim proizvodima
-

Mycobacterium bovis

- *Mycobacterium bovis* uzrokuje tuberkulozu goveda
- Razvija se u silažama sa visokim pH > 5,0
- Prenose je jazavci u otvorene na površine silosa i hranidbene stolove
- Nalazi se više u silažama kukuruza i sitnozrnih žitarica

Proizvodači biogeni amina

- Mliječno kisele bakterije
 - 1. *Lactobacillus*,
 - 2. *Leuconostoc*,
 - 3. *Enterococcus*
 - 4. *Pediococcus*
- Štetne bakterije
 - 1. *Clostridia*,
 - 2. *Bacillus*,
 - 3. *Klebsiella*,
 - 4. *Escherichia*
 - 5. *Pseudomonas*
 - .

Biogeni amini - tihi otrovi silaža

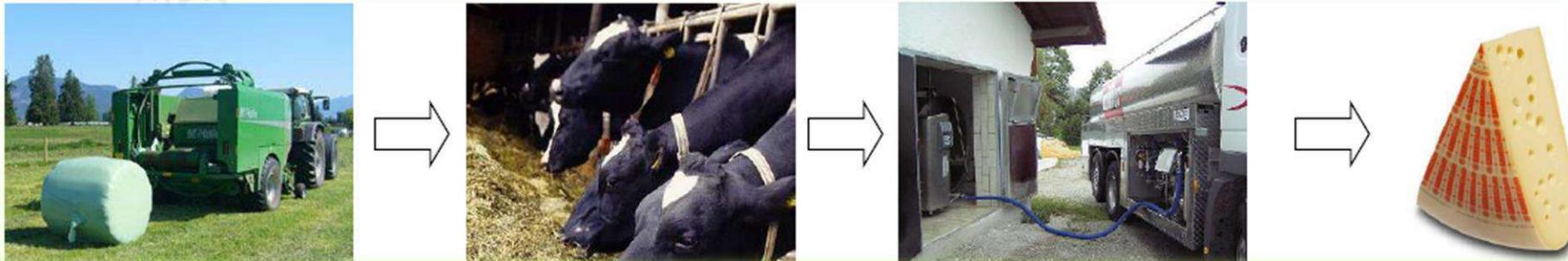


- Razgradnja aminokiselina – dekarboksilacija
 - Klostridije , BMK – puno manje
 - **Nizak pH, mlijeca kiselina** → to je manja razgradnja proteina, manje biogenih amina
- Vlažne, sluzave silaže neugodnog mirisa – trulež
- Putrescin, kadaverin, histamin, tiramin;
- Rjeđe: triptamin, feniletilamin, spermidin i spermin

negativan utjecaj na ješnost silaža, inhibiraju kontrakcije buraga, snižavaju probavljivost ST i brzinu pasaže te negativno utječu na samo zdravlje životinja (**ketoze, laminitis**) – u visokim količinama i uginuća

Učinci histamina

- Histaminoza u acidotičnih krava
- Peptidi silaža važni u razvoju *A. histamininiformans*
- **Puno u buragu krava hraničenih silažom- ne sijenom**
- *Allisonella histaminiformans* – histamin laminitisi
- Histamin prelazi u mlijeko i kvari sir – nadimanje



Koncentracije biogeni amina u silazama

- **Do 5 g/kg ST** sadržaj nije povišen nakon siliranja.
- **6-15 g/kg ST** sadržaj je povišen. Došlo je do proteolize i dekarboksilacije aminokiselina.
Opasnost po unos hrane, mlječnost i zdravlje.
- **>15 g/kg ST** sadržaj je jako povišen. Brza i visoka dekarboksilacija aminokiselina. **Ne hraniti krave**

Mikotoksini silaža



Nastanak mikotoksina u lošim silažama trava

- Vлага i temperatura Bolesti u polju
 - Niska kiselost visoki pH
 - Ozračivanje silaže CO₂

Silaže trava najčešći:

1. *Penicillium roqueforti* i *Penicillium paneum*,
 2. *Aspergillus fumigatus*, - aspergiloza životinja i ljudi
 3. *Monascus ruber*,
 4. *Byssochlamys nivea*,
 5. *Rhizopus nigricans*,
 6. *Chrysonilia sitophila*

Izvor: Biomin

Kemijske opasnosti

- Osim maslačne kiseline
- Visok dušikov oksid (NO_3^-) prelazi u (NO_2^-) ali ne u amonijak (NH_3)
- Opasnost kada je $> 1,700 \text{ mg NO}_3\text{-N/kg ST}$
- Veže na sebe kisik -metemoglobinemija
- Manja konzumacija,
- Abortusi,
- Respiratorni distres
- koma

Tipični fermentacijski profil provenutih silaža trava

Pokazatelji	Silaža u silo jami	Balirana silaža
Suha tvar, %	>30	>55
pH	4,40	5,51
Mliječna kislina, %	4,8	1,3
Octena kiselina, %	1,6	0,3
Propionska kiselina, %	0,1	0,1
Maslačna kiselina; %	0,8	0,3
Alkohol, %	-	0,5
Amonijak % od N	0,9	1,0
Topljivi N, % od N	55	44
Ukupni produkti fermentacije	8,0	2,5
Izvor:	INRA Feeding Sistem for Ruminants. 2018.	

Varijabilnost sastava silaže djtelinsko travne smjese (n=93)

Hranjiva tvar (% u suhoj tvari)	Najmanje	Najviše	Prosjak	Koeficijent variranja
Pepeo	5,8	15,8	9,7	20,6
Sirovi protein	5,7	21,5	13,8	24,7
NDF	29,9	58,5	44,7	10,0
ADF	2,9	51,3	33,5	10,2
Sirova mast	1,5	4,3	2,7	26
Vodtopljive šećeri	0,4	16,4	4,2	86,3
Probavljivost organske tvari	40,0	76,6	63,2	10,6
Razgradljivost u buragu OT	21,7	62,5	47,2	16,4
Razgradljivost proteina u buragu	55	82,1	62,5	18,0
pH	3,6	6,7	4,6	12,5
Mliječna kiselina	0,0	6,4	1,34	91,5
Ukupne kiseline	0,23	7,6	2,4	57,8

Izvor: Thompson i sur. (2018). AFST,239:94-106

Zbog velike varijabilnosti veliku grešku radimo ako sastavljamo obrok na temelju prosjeka iz tablica. Moramo raditi analizu voluminozne krme



USAID
OD AMERIČKOG NARODA



Projekat razvoja tržišne poljoprivrede II (FARMA II)

Program pomoći američkog i švedskog naroda

**Spremanje silaže glavnih krmnih
vrsta**

Lucerka



Lucerna

Povezanost sadržaja hranjivih tvari, prinosa i fenofaze



20-22% SB

17-18% SB

15-16% SB

	Veoma mlada	Mlada	Pupoljci	Cvatnja
Suha tvar (g/kg)	163	221	245	281
Sirove bjelančevine (g/kg ST.)	276	232	199	177
Sirova vlaknina (g/kg ST)	166	222	282	329
Prinos (35-40% ST)	2 ST t/ha (4-5 t/ha)	2,9 ST t/ha (7,3-8,3t/ha)	3,4 ST t/ha (8,5- 9,7t/ha .)	5,5 ST t/ha (13,4 -15,7t/ha)

Silaža lucerne (30-40%ST):

Cilj : 33-37 % sadržaj ST, oko 40% NDF i 23% SP

- Prihvatljiv **gubitak na polju** (kratko provenjavanje)
- **Lako sabijanje** ako se kosi u **fazi ranog pupanja, s niskim sadržajem vlakana** (20-25 % ST) i **dužinom sječke do 3 cm.**
- Veći sadržaj proteina zbog manjeg gubitka lišća nego kod sijena
- **Mali rizik fermentacije octene kiseline**
- **Mali rizik od vremenskih uvjeta (4-12 sati)**
- Siguran raspon za fermentaciju
- Korištenje inokulanata veoma preporučljivo

Savjeti za lucerku

- Slomljeni list
 - Izbjegavati korištenje kondicionera
 - Skupljati dok još ima rose
 - Brzo provenuti do 30% ST
 - Provenuti najviše do 48 sati
 - **Omjer SL i SK = 1:1**
 - Važi i za ostale legumnoze
 - Koncentrat bez ureje

Silaže sitnozrnih žitarica

- Cijela biljka pšenice, ječma, zobi, raži
- Kositi u fazi zrna mlijeko-voštana zrioba
- Prinos suhe tvari 4-6 t/ha
- Sastav 10-12% SP, oko 52% NDF i 4,5 MJ
- Suhe tvari 30 - 35%
- Dosta šećera 5-10%
- **1 kg ST 1,5 kg mlijeka !**

Silaža trava (ST)

- Najbolja kada sadrži oko 50% NDF
- Podjednak udjel ST i SK \approx 50:50 u osnovnom obroku
- Udjel u obroku 60: 40 = osnovni : koncentrat
- Koncentrat bogat Mg, nerazgradljivim proteinom, bez ureje

Sitnozrne žitarice

- Primijeniti sve kao i kod trava jer su to trave
- Slična hranjivost u istom stadiju rasta
- Prinos suhe tvari je limitirajući
- Hranjivost prema potrebama krava
 - Visokoproizvodne prije mlijecne zriobe
 - Junice i suhe krave u tjestastoj konzistenciji

Provjeravati profil kiselina

Niski kalij – u suhostaju i sklone mlijecnoj groznici !

Poruke

- Proizvodi siliranja jadnako važni kao i kemijski sastav
- Proizvodi fermentacije pokazatelj moguće proizvodnje i zdravlja
- Dobroga silaža optimalna suha tvar, što više mlijecne i što manje ostalih kiselina, amonijaka, biogeni amina i mikotoksina
- Primjerno tumačenje analize kvalitete siliranja viša mlijecnost i manje problema
- Proizvodi siliranja određuju kvalitetu sira

Zaključno za krmu

- Cilj količina suhe tvari (kg/d) 2% od težine ili 12 kg suhe tvari = 34 kg svježe mase
- Sastav, 50/75% silaža kukuruza i 25% trava i 25% leguminoza
- Ako je sitno sjeckano (<1,9 cm) dodati sijeno/slama 1 kg duljine > 2,5 cm
- 19-21% učinkovitih vlakana iz voluminoze

Poruke

- Silirana krma – glavna hrana krava
- Visoke ješnosti i hranjivosti
- Odsutne štetne i nepoželjne tvari
- Jeftina proizvodnja
- Moram dati najmanje 15 kg/d mlijeka
- Za mliječnost 25 kg/d
 - Smanjiti udjel žitarica na do 3 kg/d
 - Balansna smjesa do 2 kg
- Omjeri voluminozne i krepke

PORUKE

- Tranzicija je najvažnije razdoblje u proizvodnji krava
- Proizvodnja što više mlijeka iz vlastite krme
- Glavna hrana krava hranjive i kvalitetne silirane silaže
- Silaža hranjiva koliko i zelena krma od koje je napravljena
- Za dobar sir potrebne kvalitetno silirane silaže
- Koncentrat primjeren hranjivosti silaže i potrebama krava i proizvodnji sira



USAID
OD AMERIČKOG NARODA



Projekat razvoja tržišne poljoprivrede II (FARMA II)

Program pomoći američkog i švedskog naroda

