

## FIZIČKA FORMA KABASTIH HRANIVA I KOMPLETNOG OBROKA ZA KRAVE U LAKTACIJI

*B. Stojanović, G. Grubić, N. Đorđević, A. Božičković \**

**Izvod:** U radu su prikazani rezultati istraživanja fizičke forme kabastih hraniva - silaže cele biljke kukuruza i senaže lucerke, na 4 farme muznih krava PKB-Korporacije Beograd. U istraživanju je determinisan i stepen usitnjenosti kompletno mešanog obroka (TMR) za krave u 1. fazi laktacije (10-60 dana). Za determinisanje stepena usitnjenosti kabastih hraniva i miksovanog obroka, korišćen je uređaj-sistem sita Penn State Particle Separator (PSPS). Samo na jednoj od 4 farme, relativno učešće frakcija silaže i TMR-a odgovara preporučenim optimalnim vrednostima. Kada je u pitanju senaža lucerke, svi uzorci odstupaju od preporučenih vrednosti, u pogledu udela pojedinih frakcija čestica. Utvrđene su i visoke vrednosti za koeficijente korelacije, između stepena usitnjenosti silaže kukuruza i kompletnog obroka ( $r=0,97$ ), i senaže lucerke i kompletnog obroka ( $r=0,94$ ). Kao zaključak je navedena neophodnost optimizacije fizičke forme silaže kukuruza i senaže lucerke, prilikom pripreme hraniva, kao i kompletno mešanog obroka, korišćenjem uređaja-sistema sita PSPS.

**Ključne reči:** krave, ishrana, stepen usitnjenosti, kompletno mešani obrok, silaža, senaža.

### Uvod

Korišćenje kompletnog obroka u ishrani krava, omogućava da životinje konzumiraju ujednačenu smešu odgovarajućih količina svih hraniva (kabastih, koncentrovanih, mineralnih i vitaminskih dodataka) koja čine obrok (Grubić i Adamović, 2003). Mogućnost da formulisani optimalni obrok podmiri hranidbene potrebe visokoproizvodnih mlečnih krava, zavisi kako od njegovih hemijskih, tako i od fizičkih karakteristika (Stojanović i sar., 2002; Grubić i sar., 2000).

Da bi se zadovoljile potrebe visokoproizvodnih krava u laktaciji, u energiji i pojedinim hranljivim materijama, neophodno je formulisati obroke koji sadrže visok udeo koncentrata, i kvalitetna kabasta hraniva. Trend je da se koriste obroci sa niskim sadržajem vlakana. Iako ovakva praksa stimuliše maksimalnu proizvodnju mleka, dovodi i do niza metaboličkih poremećaja, uključujući: subkliničku ruminalnu acidozu, smanjenje procenta mlečne masti, ruminalnu parakeratozu, izmeštanje sirišta, laminitis, sindrom debelih krava (Stojanović i Grubić, 2008).

---

\* Mr Bojan Stojanović, asistent, prof. dr Goran Grubić, redovni profesor, prof. dr Nenad Đorđević, vanredni profesor, Aleksa Božičković, dipl. inž, saradnik, Poljoprivredni fakultet, Zemun – Beograd.

Rad je realizovan u okviru projekta TR – 20106, koji finansira Ministarstvo za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije.

U takvim uslovima je fizička forma obroka i fizička efektivnost kabaste hrane od posebnog značaja za normalno funkcionisanje buraga, efikasnost iskorišćavanja hrane, hemijski sastav mleka (Yansari et al., 2004; Kononoff and Heinrichs, 2003; Krause et al., 2002; Yang et al., 2001). Odgovarajuća usitnjenost kabastih hraniva u kompletnom obroku (veličina čestica hraniva) predstavlja značajan parametar pri formulisanju obroka, koji treba razmatrati ravnopravno sa njegovim hemijskim sastavom i hranljivom vrednošću (Stojanović i sar., 2008). Koncept efektivnih vlakana povezuje hemijske karakteristike kabastih hraniva, i stepen usitnjenosti u obroku, izražavajući njihovu vrednost za aktivnost žvakanja i funkciju buraga. Fizički efektivna vlakna (peNDF) predstavljaju vlakna u obroku krava koja efektivno stimulišu lučenje pljuvačke i preživanje (Mertens, 1997).

Optimalnim sadržajem fizički efektivnih vlakana-peNDF u obroku, i adekvatnom fizičkom formom kompletnog obroka, stimuliše se povećanje ukupne aktivnosti žvakanja (pri konzumiranju i preživanju), obezbeđuje se normalna funkcija rumena i iskorišćavanje konzumirane hrane, a eliminišu se pojave smanjenja procenta mlečne masti, ruminalna acidoza, ruminalna parakeratoza, laminitis (Bhandari et al., 2007; Yang and Beauchemin, 2006; Beauchemin et al., 2003).

Iako konzumiranje obroka sa nedovoljnom količinom efektivnih vlakana dovodi do poremećaja funkcije rumena, i ruminalne fermentacije, prevelika zastupljenost dugačkih i grubih čestica kabastih hraniva u kompletno mešanom obroku za krave, smanjuje konzumiranje hrane, i svarljivost konzumirane SM obroka, što negativno utiče na energetske bilans krava (Allen, 2000).

Silaža kukuruza, zajedno sa senom lucerke i senažom lucerke, čini kabasti deo kompletnog obroka za krave. Kabasta hraniva, pre svega kukuruzna silaža i senaža lucerke, koja su optimalno usitnjena pri postupku spremanja, omogućavaju da se njihovim kombinovanjem u kompletnom obroku postigne željeni stepen usitnjenosti i distribucija pojedinih frakcija čestica hrane.

Praktičan i ekonomski efikasan metod i oprema (sistem sita, Penn State Particle Separator-PSPS), razvijeni su sa ciljem determinisanja stepena usitnjenosti kompletno mešanog obroka (TMR) za krave u laktaciji, kao i pojedinih kabastih hraniva-komponentata TMR-a (silaže cele biljke kukuruza i senaže lucerke), kao i optimizacije obroka sa aspekta njegove fizičke forme (Lammers et al., 1996; Kononoff et al., 2003). Sistem od 3 sita sa otvorima dijametra 19,0 mm, 7,9 mm i 1,18 mm, omogućava razdvajanje frakcija iz TMR-a, a poređenjem njihovog relativnog udela u kompletnom obroku, odnosno njihove raspodele, utvrđuje se prosečna usitnjenost obroka, i sadržaj efektivnih vlakana u njemu. Za kompletan obrok, kao i za pojedina kabasta hraniva utvrđene su optimalne vrednosti za učešće pojedinih frakcija (Heinrichs and Kononoff, 2002).

U našim uslovima proizvodnje ovo je nov metod i pristup formulisanju obroka za visokoproizvodne mlečne krave, koji se još uvek praktično ne primenjuje. Samim tim su i kompletni obroci za mlečna grla, sa aspekta fizičke forme, nasumično formulisani, što se odražava na zdravlje krava, proizvodne rezultate, dužinu korišćenja u proizvodnji i ekonomsku efikasnost proizvodnje mleka. Sprovedeno istraživanje je imalo za cilj da utvrdi usklađenost fizičke forme kabastih hraniva-silaže cele biljke kukuruza i senaže lucerke, kao i kompletnih obroka za krave, koji se primenjuju na gazdinstvima PKB Korporacije Beograd, sa preporučenim optimalnim vrednostima, i mogućnostima za njihovo unapređenje.

## Materijal i metod rada

Istraživanje je obavljeno na 4 gazdinstva-farmi muznih krava Poljoprivredne Korporacije Beograd. Studijom je obuhvaćeno utvrđivanje stepena usitnjenosti pojedinačnih kabastih hraniva-silaže cele biljke kukuruza i senaže lucerke. Prosečan hemijski sastav dat je u tabeli 1.

**Tab. 1.** Hemijski sastav silaže cele biljke kukuruza i senaže lucerke  
*Chemical composition of corn silage and alfalfa haylage*

Pokazatelj <i>Item</i>	Silaža <i>Corn Silage, %</i>	Senaža <i>Alfalfa Haylage, %</i>
<b>Suva materija, SM</b> <i>Dry Matter, DM</i>	36,49	56,43
<b>Sirovi protein, SP</b> <i>Crude Protein, CP</i>	2,47	10,35
<b>Frakcija vlakana nerastvorljivih u neutralnom deterdžentu, NDF</b> <i>Neutral detergent fibers, NDF</i>	16,80	25,29
<b>Frakcija vlakana nerastvorljivih u kiselom deterdžentu, ADF</b> <i>Acid Detergent Fibers, ADF</i>	10,23	20,69
<b>Nevlaknasti ugljeni hidrati, NVUH</b> <i>Nonfiber Carbohydrates, NFC</i>	14,75	13,22
<b>Sirove masti, SMA</b> <i>Ether Extract, EE</i>	1,07	1,57
<b>Sirovi pepeo, SPe</b> <i>Ash</i>	1,40	6,0
<b>Relativni odnos kiselina</b> <i>Relative Acid Ratio</i>		
<b>Ukupna sirćetna kiselina</b> <i>Total Acetic Acid</i>	41,84	32,22
<b>Ukupna buterna kiselina</b> <i>Total Butyric Acid</i>	2,32	0
<b>Ukupna Mlečna kiselina</b> <i>Total Lactic Acid</i>	55,84	67,78
<b>pH</b>	4,16	5,0

Posebno je determinisana fizička forma kompletno mešanih obroka za ishranu krava (crno-bele holštajn rase) u prvoj fazi laktacije (10-60. dana laktacije). Za pripremu i distribuciju kompletnog obroka korišćene su mikser prikolice Biga Eco Peecon, kapaciteta 10 m<sup>3</sup>. Kompletno mešani obrok podmiruje potrebe u NE<sub>L</sub> i MP za proizvodnju 23 kg mleka, sa 3,5% MM i 3,1% ukupnog proteina (NRC, 2001). Hemijski sastav i hranljiva vrednost kompletnog obroka prikazani su u tabeli 2. Pored miksovanog obroka, krave su zavisno od proizvodnje, dobijale i dodatnu količinu koncentrata i punomasne ekstrudirane soje.

Uzorcima TMR-a, uzimani su iz jasala (početak, sredina, kraj objekta) neposredno nakon distribucije. Analiza hemijskog sastava kabastih hraniva, i obroka, obavljena je u laboratoriji za ishranu domaćih i gajenih životinja Poljoprivrednog fakulteta u Beogradu.

**Tab. 2.** Sastav miksovanog dela obroka i hranljiva vrednost  
*The composition and nutritional value of the mixed part of ration*

<b>Pokazatelj</b> <i>Item</i>	<b>Sastav</b> <i>Composition, kg</i>
<b>Silaža cele biljke kukuruza</b> <i>Corn Silage</i>	15,10
<b>Seno lucerke</b> <i>Alfalfa Hay</i>	4,40
<b>Senaža lucerke</b> <i>Alfalfa Haylage</i>	1,20
<b>Suvi rezanac šećerne repe</b> <i>Beet Pulp, dry</i>	0,40
<b>Ekstrudirana punomasna soja</b> <i>Whole Soybean, Extruded</i>	0,50
<b>Koncentrat za krave u laktaciji, 18% SP</b> <i>Concentrate For Lactating Cows, 18% CP</i>	6,10
<b>Stočna so</b> <i>Salt</i>	0,04
NaHCO <sub>3</sub>	0,07
<b>U SM obroka</b> <i>In DM of Ration</i>	
<b>Suva materija, SM</b> <i>Dry Matter, DM, kg</i>	15,9
<b>NE<sub>L</sub>, MJ</b> kg	6,57
<b>Sirovi protein SP</b> <i>Crude Proteins CP, %</i>	15,6
<b>Frakcija vlakana nerastvorljivih u neutralnom deterdžentu, NDF</b> <i>Neutral Detergent Fibers NDF, %</i>	35,9
<b>Frakcija vlakana nerastvorljivih u kiselom deterdžentu, ADF</b> <i>Acid Detergent Fibers ADF, %</i>	23,9
<b>Nevlaknasti ugljeni hidrati, NVUH</b> <i>Nonfiber Carbohydrates, NFC, %</i>	39,8
<b>Sirove masti, SMa</b> <i>Ether Extract, %</i>	3,4
<b>Sirovi pepeo, SPe</b> <i>Ash, %</i>	5,3
Ca, %	0,9
P, %	0,5

Za determinisanje stepena usitnjenosti kabastih hraniva, i kompletnog obroka, korišćen je uređaj-sistem sita Penn State Particle Separator-PSPS (Kononoff et al., 2003). Sistem od 3 sita sa otvorima dijametara 19,0 mm, 7,9 mm i 1,18 mm, omogućava razdvajanje frakcija iz TMR-a, i kabastih hraniva. Merenjem mase pojedinih frakcija, i poređenjem njihovog relativnog udela, odnosno njihove raspodele, utvrđuje se prosečna usitnjenost obroka, i kabastih hraniva.

## Rezultati istraživanja i diskusija

Rezultati analize stepena usitnjenosti silaže cele biljke kukuruza, korišćenjem PSPS sistema sita dati su u tabeli 3. Može se zaključiti da su samo na jednoj od četiri farme (farma II) registrovane vrednosti za udeo pojedinih frakcija čestica silaže kukuruza, najbliže preporučenim vrednostima, sem relativno malog učešća 1. frakcije.

**Tab. 3.** Relativni odnos masa frakcija silaže cele biljke kukuruza  
*The relative ratio of mass of corn silage fractions*

Frakcija <i>Fraction</i>	Farma <i>Farm</i>							
	I		II		III		IV	
	Odnos frakcija <i>Fraction Ratio, %</i>	Indeks* <i>Index</i>	Odnos frakcija <i>Fraction Ratio, %</i>	Indeks* <i>Index</i>	Odnos frakcija <i>Fraction Ratio, %</i>	Indeks* <i>Index</i>	Odnos frakcija <i>Fraction Ratio, %</i>	Indeks* <i>Index</i>
I (> 19 mm)	10	182	2	36	5	91	3	55
II (8-19 mm)	61	111	59	107	64	116	68	124
III (1,2-8 mm)	27	77	37	106	29	83	27	77
IV (< 1,2 mm)	2	100	2	100	2	100	2	100

\* Indeksi su izračunati u odnosu na srednju optimalnu vrednost kao osnovu.

*The indexes are estimated relative to average optimal value as base.*

Primetna je relativna ujednačenost fizičke forme silaže na 3 farme (I, III i IV). Relativno učešće 2. frakcije u ukupnoj masi je na gornjoj granici optimalnog intervala, dok je udeo 3. frakcije ispod optimalnih vrednosti. Na farmi I je utvrđeno veće učešće 1. frakcije, od optimalno preporučene vrednosti.

**Tab. 4.** Optimalna distribucija frakcija kabastih hraniva i kompletnog obroka  
*(Heinrichs i Kononoff, 2002)*

*Optimal distribution of fraction of forage and total mixed ration (Heinrichs and Kononoff, 2002)*

Veličina odsečaka <i>Particle Size</i>	Silaža cele biljke kukuruza <i>Corn Silage</i>	Senaža <i>Alfalfa Haylage</i>	Kompletni obrok <i>Total Mixed Ration</i>
> 19 mm	3 – 8 %	10 – 20 %	2 – 8 %
8 – 19 mm	45 – 65 %	45 – 75 %	30 – 50 %
1,2 – 8 mm	30 – 40 %	20 – 30 %	30 – 50 %
< 1,2 mm	< 5 %	< 5 %	≤ 20 %

Distribucija pojedinih frakcija senaže lucerke, odstupa od optimalnih vrednosti (Heinrichs and Kononoff, 2002), u većoj meri u odnosu na silažu kukuruza, i ovo je izraženo na svim farmama. Na 3, od 4 farme, učešće 1. frakcije je na gornjoj optimalnoj vrednosti. Na svim farmama učešće 2. frakcije je ispod donje optimalne vrednosti, a učešće 3. frakcije iznad gornje optimalne vrednosti. Udeo 4. frakcije u ukupnoj masi uzorka je takođe iznad optimalne vrednosti.

**Tab. 5.** Relativni odnos masa frakcija senaže lucerke  
*The relative ratio of mass of alfalfa haylage fractions*

Frakcija <i>Fraction</i>	Farma <i>Farm</i>							
	I		II		III		IV	
	Odnos frakcija <i>Fraction Ratio, %</i>	Indeks* <i>Index</i>	Odnos frakcija <i>Fraction Ratio, %</i>	Indeks* <i>Index</i>	Odnos frakcija <i>Fraction Ratio, %</i>	Indeks* <i>Index</i>	Odnos frakcija <i>Fraction Ratio, %</i>	Indeks* <i>Index</i>
I (> 19 mm)	20	133	12	80	18	120	22	147
II (8-19 mm)	43	72	42	70	40	67	35	58
III (1,2-8 mm)	29	116	38	152	32	128	35	140
IV (< 1,2 mm)	8	160	8	160	10	200	8	160

\* Indeksi su izračunati u odnosu na srednju optimalnu vrednost kao osnovu.  
*The indexes are estimated relative to average optimal value as base.*

Analizom distribucije pojedinih frakcija miksovanog dela obroka, utvrđeno je da samo na jednoj farmi, odnos masa pojedinih frakcija u uzorku, odgovara optimalnim vrednostima (farma II). U ostalim uzorcima (farme I, III i IV) učešće pojedinih frakcija TMR-a odstupa od optimalnih vrednosti. Udeo 1. i 2. frakcije je na gornjoj granici prihvatljivih vrednosti, dok je učešće 3. frakcije na donjoj granici. Udeo 4. frakcije je zadovoljavajući.

**Tab. 6.** Relativno učešće pojedinih frakcija TMR-a  
*Relative portion of some TMR fractions*

Frakcija <i>Fraction</i>	Farma <i>Farm</i>							
	I		II		III		IV	
	Odnos frakcija <i>Fraction Ratio, %</i>	Indeks* <i>Index</i>	Odnos frakcija <i>Fraction Ratio, %</i>	Indeks* <i>Index</i>	Odnos frakcija <i>Fraction Ratio, %</i>	Indeks* <i>Index</i>	Odnos frakcija <i>Fraction Ratio, %</i>	Indeks* <i>Index</i>
I (> 19 mm)	10	200	5	100	6	120	8	160
II (8-19 mm)	52	130	41	103	50	125	50	125
III (1,2-8 mm)	34	85	38	95	37	93	35	88
IV (< 1,2 mm)	4	100	16	100	7	100	7	100

\* Indeksi su izračunati u odnosu na srednju optimalnu vrednost kao osnovu.  
*The indexes are estimated relative to average optimal value as base.*

Na osnovu odnosa masa pojedinih frakcija u uzorcima hraniva i kompletnog obroka, utvrđena je prosečna usitnjenost hraniva i obroka (tabela 7).

**Tab. 7.** Prosečna veličina čestica pojedinih kabastih hraniva i kompletnog obroka, mm  
*The average particle size of forage and TMR, mm*

Hranivo <i>Feed</i>	Farma <i>Farm</i>			
	I	II	III	IV
Silaža cele biljke kukuruza <i>Corn Silage</i>	9,3	7,5	8,5	8,8
Senaža lucerke <i>Alfalfa Haylage</i>	8,3	7,1	7,5	7,9
Kompletni obrok <i>TMR</i>	8,1	5,3	7,0	7,1

Iz determinisanih vrednosti za prosečnu usitnjenost, utvrđene su vrednosti za koeficijente korelacije između fizičke forme silaže kukuruza i kompletnog obroka ( $r=0,97$ ), i senaže lucerke i kompletnog obroka ( $r=0,94$ ). Između stepena usitnjenosti hraniva koja čine kabasti deo obroka i stepena usitnjenosti kompletnog obroka utvrđeni su visoki stepeni korelacije. Ovo ukazuje na značaj optimizacije fizičke forme kabastih hraniva, prilikom njihove pripreme, za postizanje željene fizičke efektivnosti kompletnog obroka.

### Zaključak

Mogućnost da formulisani optimalni obrok podmiri hranidbene potrebe visokoproduktivnih mlečnih krava, zavisi kako od njegovih hemijskih tako i fizičkih karakteristika. Odgovarajuća usitnjenost hraniva u kompletnom obroku (veličina čestica hraniva) predstavlja značajan parametar pri formulisanju obroka, koji treba razmatrati ravnopravno sa njegovim hemijskim sastavom i hranljivom vrednošću. Efikasan metod za determinisanje sadržaja efektivnih vlakana u kompletno mešanom obroku, predstavlja merenje udela pojedinih frakcija obroka, korišćenjem sistema sita – Penn State Particle Separator. Optimalna fizička efektivnost hraniva, može se postići primenom navedenog metoda i postupka još prilikom usitnjavanja mase, pri spremanju silaže cele biljke kukuruza, odnosno senaže lucerke.

U našim uslovima pripreme silaže kukuruza, kao i senaže lucerke, još uvek se nedovoljno vodi računa o fizičkoj formi hraniva, a preliminarna istraživanja su pokazala da itekako ima potrebe za korekcijama, kako fizičke forme pojedinačnih kabastih hraniva koja ulaze u sastav kompletnog obroka, tako i samog obroka, te je i primena navedenog postupka (metode i opreme) u cilju njihove optimizacije neophodna. Utvrđene visoke vrednosti za koeficijente korelacije između stepena usitnjenosti kabastih hraniva i kompletnog obroka, dodatno ukazuju na navedenu potrebu za optimiziranjem fizičke forme kabastog dela obroka, jer se na taj način najefikasnije može postići željena fizička forma kompletno mešanog obroka. Time se obezbeđuje normalno funkcionisanje buraga, efikasnost iskorišćavanja hrane, hemijski sastav mleka, a istovremeno se prevenira i sprečava smanjenje procenta mlečne masti, ruminalna acidoza, ruminalna parakeratoza, laminitis.

## Literatura

1. *Allen, M.S. (2000):* Effects of diet on short term regulation of feed intake by lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 83:1598-1624.
2. *Beauchemin, K.A., Yang, W.Z., Rode, L.M. (2003):* Effects of particle size of alfalfa-based dairy cows diets on chewing activity, ruminal fermentation, and milk production. *J. Dairy Sci.* 86: 630-643.
3. *Bhandari, S.K., Ominski, K.H., Wittenberg, K.M., Plaizier, J.C. (2007):* Effects of chop length of alfalfa and corn silage on milk production and rumen fermentation of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 90: 2355-2366.
4. *Grubić, G., Adamović, M. (2003):* Ishrana visokoproduktivnih krava. Institut PKB Agroekonomik, Beograd.
5. *Grubić, G., Pavličević, A., Dorđević, N., Adamović, M. (2000):* Balansiranje ugljenih hidrata u obrocima za krave. *J.Sci.Agric.Research* 61, 211 (2000/1-2) 31-41.
6. *Kononoff, P.J., Heinrichs, A.J., Buckmaster, D.R. (2003):* Modification of the Penn State forage and total mixed ration Particle Separator and the effects of moisture content on its measurements. *J. Dairy Sci.* 86: 1858-1863.
7. *Kononoff, P.J., Heinrichs, A.J. (2003):* The effects of reducing alfalfa haylage particle size on cows in early lactation. *J. Dairy Sci.* 86: 1445-1457.
8. *Krause, K.M., Combs, D.K., Beauchemin, K.A. (2002):* Effects of forage particle size and grain fermentability in midlactation cows. I. Milk production and diet digestibility. *J. Dairy Sci.* 85: 1936-1946.
9. *Lammers, B.P., Buckmaster, D.R., Heinrichs, A.J. (1996):* A simplified method for the analysis of particle sizes of forage and total mixed rations. *J. Dairy Sci.* 79: 922-928.
10. *Mertens, D.R. (1997):* Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 80:1463-1482.
11. *National Research Council (2001):* Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th rev.ed. Natl. Acad. Press, Washington, DC.
12. *Stojanović, B., Grubić, G., Dorđević, N., Glamočić, D., Lević, J., Sredanović, S. (2008):* Stepen usitnjenosti kabastih hraniva u kompletnom obroku za krave u laktaciji. Simpozijum - Stočarstvo, veterinarstvo, i ekonomika u proizvodnji zdravstveno bezbedne hrane. Zbornik kratkih sadržaja str.179. Univerzitet u Novom Sadu Poljoprivredni fakultet.
13. *Stojanović, B., Grubić, G. (2008):* Ishrana Preživara-Praktikum. Univerzitet u Beogradu Poljoprivredni Fakultet, 2008.
14. *Stojanović, B., Grubić, G., Dorđević, N. (2002):* Hranidbene karakteristike vlakana u obrocima za krave. *Biotechnology in Animal Husbandry* 18(5-6), p. 221-229, 2002.
15. *Yang, W.Z., Beauchemin, K.A. (2006):* Increasing the physically effective fiber content of dairy cow diets may lower efficiency of feed use. *J. Dairy Sci.* 89: 2694-2704.
16. *Yang, W.Z., Beauchemin, K.A., Rode, L.M. (2001):* Effects of grain processing, forage to concentrate ratio, and forage particle size on rumen pH and digestion by dairy cows. *J. Dairy Sci.* 84: 2203-2216.
17. *Yansari, A.T., Valizadeh, R., Naserian, A., Christensen, D.A., Yu, P., Shahroodi, F.E. (2004):* Effects of alfalfa particle size and specific gravity on chewing activity, digestibility, and performance of Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.* 87: 3912-3924.



## PHYSICAL FORM OF FORAGE AND TOTAL MIXED RATION FOR LACTATING DAIRY COWS

*B. Stojanović, G. Grubić, N. Đorđević, A. Božičković \**

### Summary

The researching results of forage - corn silage and alfalfa haylage physical form, at 4 dairy farms of PKB-Corporation in Belgrade, are shown in this paper. The particle size of total mixed ration (TMR) for dairy cows in the first stage of lactation (10-60 days) was also determined in this study. For forage and total mixed ration particle length determination the system of sieves-Penn State Particle Separator (PSPS) was used. It was concluded that at only one of four dairy farms the relative portion of corn silage and TMR fractions was within the recommended value. All samples of alfalfa haylage were different from the optimal ratio range for some physical fractions. The high values were found for correlation coefficients between the particle size of corn silage and TMR ( $r=0,97$ ), and alfalfa haylage and TMR ( $r=0,94$ ). It can be concluded that during preparation process of forages and improvement of physical form of corn silage and alfalfa haylage is necessary, and also improvement of total mixed ration physical form, using PSPS sieve system.

**Key words:** cows, nutrition, particle size, total mixed ration, silage, haylage.

---

\* Bojan Stojanović, M.Sc., Goran Grubić, Prof. Ph.D., Nenad Đorđević Prof. Ph.D., Aleksa Božičković, B.Sc., Faculty of Agriculture, Belgrade-Zemun.

This paper is financed by project of the Ministry of science and technological development of Republic of Serbia No. TR – 20106.