

HRANJIVOST TRAVNIH SILAŽA BAZIRANA NA SADRŽAJU SUHE TVARI

Marina Vranić, M. Knežević, K. Bošnjak, G. Perčulija, J. Leto, H. Kutnjak, Maja Lujanac

Izvorni znanstveni članak
Original scientific paper

SAŽETAK

Ukupno 477 uzoraka travnih silaža različitoga porijekla i kvalitete analizirano je NIR spektroskopijom. Utvrđen je sadržaj sirovih proteina (SP), neutralnih detergent vlakana (NDV), probavljive organske tvari (OT) u suhoj tvari (ST) (D-vrijednosti), metaboličke energije (ME), pH vrijednosti i amonijskoga dušika ($\text{NH}_3\text{-N}$). Prema sadržaju ST (g kg^{-1} svježeg uzorka), uzorci su nasumce razvrstani u 8 razreda: (1) <228; (2) 229-313; (3) 314-398; (4) 399-483; (5) 484-568; (6) 569-653; (7) 654-738; (8) >739. Povećanjem sadržaja ST, opadao je ($P < 0,05$) sadržaj SP, D-vrijednost, ME, a povećavao se ($P < 0,05$) udio NDV i pH vrijednosti, jer viši udio ST nije bio rezultat duljega provenjavanja biljne mase prije siliranja, nego košnje u kasnijim fazama fitofenološke zrelosti.

Ključne riječi: travna silaža, suha tvar, kemijski sastav

UVOD

Sadržaj suhe tvari (ST) biljne mase za siliranje jedan je od najznačajnijih čimbenika, budući da utječe na sve fizikalne, biološke i kemijske procese u silosu. Sadržaj ST usjeva za siliranje rezultat je primjenjene tehnologije siliranja, prvenstveno faze fitofenološke zrelosti usjeva prilikom košnje te direktnoga siliranja ili provenjavanja usjeva.

Odgadanjem roka košnje od vegetativne faze do faze pune cvatnje, povećava se sadržaj ST usjeva (Chamberlain i Wilkinson, 1996., Vranić i sur., 2009.). S gledišta hranjivosti, odgađanjem roka košnje opada hranjivost travne silaže, a u cilju proizvodnje visoko hranjive travne silaže i osiguranja optimalne zbijenosti u silosu zbog očuvanja hranjiva, biljnu masu (travnu masu, travno-djetelinsku masu, djetelinsko-travnu masu ili usjev čistih kultura mahunarki) košenu u optimalnoj fazi rasta za osiguranje hranidbene vrijednosti preporučljivo je djelomično provenuti, čime se povećava relativna koncentracija ugljikohidrata topivih u vodi, smanjuje puforni kapacitet, usporava proteoliza i deaminacija amino-kiselina te sprječavaju ili smanjuju gubitci hranjiva i narušavanje biološke ravnoteže ocjeđivanjem silažnoga soka (Wilkinson i sur., 1976.).

Minimalni sadržaj ST trava za siliranje je oko 25% kada se ništa ili malo hranjiva gubi ocjeđivanjem silažnoga soka, a optimalan 30-35%, pri kojem se značajno

povećava koncentracija vodotopivih šećera potrebnih za fermentaciju (Van Vuuren i sur., 1995.). Usjev mahunarki je, zbog visokoga pufernoga kapaciteta i niskoga sadržaja vodotopivih šećera, prije siliranja preporučljivo provenuti na 450-550 g ST kg^{-1} svježeg uzorka, čime se omogućuje i bolje zbijanje biljne mase u silosu. Osim provenjavanja, na sadržaj ST travne silaže utječe fenološka zrelost tratine u trenutku košnje pa se odgađanjem roka košnje od vegetativne faze do faze pune cvatnje povećava sadržaj ST usjeva (Vranić i sur., 2009.). Uobičajeni sadržaj ST prilikom košnje u optimalnoj fazi razvoja trava (vegetativna faza) je 15-20%. Odgađanjem roka košnje biljne mase, raste udio ST pa u fazi metličanja trave imaju sadržaj ST 20-30 %, u cvatnji 30-50%, dok u fazi sjemena sadržaj ST može iznositi preko 50% (Chamberlain i Wilkinson, 1996.).

Cilj je istraživanja bio utvrditi hranjivost travnih silaža baziranu na sadržaju ST. Hipoteza je da povećanje sadržaja ST travne silaže, zbog odgađanje roka košnje, dovodi do opadanja udjela SP, sadržaja metaboličke energije (ME) i probavljivosti OT u ST (D-vrijednost),

Doc.dr.sc. Marina Vranić (mvranic@agr.hr); prof.dr.sc. Mladen Knežević; doc.dr.sc. Krešimir Bošnjak; dr.sc. Goran Perčulija; prof.dr.sc. Josip Leto; dr.sc. Hrvoje Kutnjak; Zavod za specijalnu proizvodnju bilja, Centar za travnjaštvo, Maja Lujanac, studentica smjera Biljne znanosti - Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb

a porasta pH vrijednosti i udjela neutralnih detergent vlakana (NDV), kiselih detergent vlakana (KDV) i amonij-skoga dušika ($\text{NH}_3\text{-N}$).

MATERIJAL I METODE

U laboratoriju Centra za travnjaštvo Zavoda za specijalnu proizvodnju bilja Agronomskoga fakulteta je od analiziranih uzoraka tijekom proteklih 10-ak godina, za potrebe ovog istraživanja, odabrano 477 uzoraka travnih, travno-djetelinskih, djetelinsko-travnih ili silaža/sjenaža čistih kultura mahunarki. Odabrani su uzorci analizirani za potrebe znanstveno istraživačkoga rada ili za potrebe hranidbenih programa pojedinih farmi u RH.

S obzirom na sadržaj ST (g kg^{-1} svježeg uzorka), uzorci su podijeljeni u 8 razreda, a svaki je razred sadržavao po 84 g ST kg^{-1} svježeg uzorka: (1) <228; (2) 229-313; (3) 314-398; (4) 399-483; (5) 484-568; (6) 569-653; (7) 654-738; (8) >739.

Kemijske analize

Uzorci su analizirani na sadržaj ST (AOAC, 1990.), a zatim samljeveni u mlinu čekičaru (Christy Noris) kroz sito veličine 1 mm, dosušivani 3 sata na temperaturi od 105°C , punjeni u kivetu $5,0 \times 6,5$ cm i skenirani na NIRS aparatu (Foss, Model 6500) pomoću infracrvenog elektromagnetskoga spektra od 1100-2500 nm u intervalima po 2 nm. Nakon skeniranja svakog uzorka s ponavljanjem, spektralni podatci uzoraka su upoređeni te su im pridruženi škotski kalibracijski modeli koji su sa 98% točnosti procjenjivali tražene parametre hranjivosti (freak code 1-2).

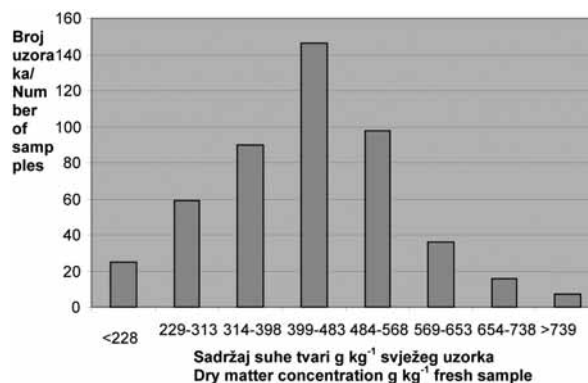
S obzirom na sadržaj ST, utvrđeni su sljedeći parametri hranjivosti: SP, NDV, D-vrijednost, ME, pH vrijednost i $\text{NH}_3\text{-N}$.

Statističke analize

Rezultati analiza obrađeni su u SAS programskome paketu (SAS Institute, 1999.).

REZULTATI I RASPRAVA

Najveći broj analiziranih uzoraka (146 uzoraka) sadržavalo je 399-483 g ST kg^{-1} svježeg uzorka (Grafikon 1.), u čiji se raspon vrijednosti sadržaja ST uklapaju rezultati ranijih istraživanja kvalitete travnih silaža s 19 obiteljskim poljoprivrednih gospodarstava u sjeverozapadnoj Hrvatskoj, gdje je utvrđen prosječan sadržaj ST travnih silaža $451,17 \text{ g kg}^{-1}$ svježeg uzorka ($n=97$), odnosno $446,86 \text{ g ST kg}^{-1}$ svježeg uzorka ($n=101$) za analizirane travne silaže tijekom prve i druge godine istraživanja, respektivno (Vranić i sur., 2005.).



Grafikon 1. Prikaz distribucije uzoraka travne silaže s obzirom na sadržaj suhe tvari

Figure 1. Grass silage distribution based on dry matter concentration

Prema klasifikaciji travne mase (Chamberlain i Wilkinson, 1991.), s obzirom na sadržaj ST (Tablica 1.), od ukupnoga broja analiziranih uzoraka, 25 uzoraka (razred 1) ili 5,24 % može se svrstati u direktno siliranu ili slabo provenutu siliranu biljnu masu. Uzorci razreda 2-4 (295 uzoraka ili 67,8 % ukupnoga broja uzoraka) sadrže 250 do 400 g ST kg^{-1} svježeg uzorka, dok 157 uzoraka (razred 5-8), odnosno 32,9% ukupnoga broja uzoraka sadrži više od 400 g ST kg^{-1} svježeg uzorka,

Tablica 1. Sadržaj suhe tvari, sirovih proteina i neutralnih detergent vlakana uzoraka silaža

Table 1. Dry matter, crude protein and neutral detergent fibre concentration in the analysed silage samples

Razred/ Class	Raspon sadržaja ST/ DM range	n	ST/ DM		SP/ CP		NDV/ NDF	
			\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM
1	> 228	25	194,88 ^a	4,9	166,88 ^a	8,0	431,92 ^a	11,46
2	229-313	59	272,19 ^b	3,2	136,25 ^b	5,2	454,03 ^a	7,46
3	314-398	90	357,99 ^c	2,6	132,28 ^b	4,2	474,24 ^b	6,04
4	399-483	146	443,87 ^d	2,0	120,42 ^c	3,3	493,43 ^c	4,74
5	484-568	98	520,04 ^e	2,5	109,47 ^d	4,0	502,08 ^c	5,78
6	569-653	36	604,19 ^f	4,1	117,31 ^d	6,6	505,03 ^c	9,55
7	654-738	16	690,19 ^g	6,1	111,25 ^d	10,0	515,38 ^c	14,32
8	> 739	7	767,57 ^h	6,2	124,71 ^d	15,2	501,14 ^c	21,66

ST, suha tvar; n, broj uzoraka; SEM, standardna pogreška srednje vrijednosti; SP, sirovi proteini; NDV, neutralna detergent vlakna; \bar{x} , prosječna vrijednost; ^{abcd}efgh vrijednosti u kolonama označene različitim slovima signifikantno su različite ($P < 0,05$); DM, dry matter; n, number of samples; SEM, standard error of the mean; CP, crude proteins; NDF, neutral detergent fibre; \bar{x} , the average value; ^{abcd}efgh values within the same row with different superscripts differ significantly ($P < 0,05$).

što nije rezultat provenjavanja, nego košnje tratine u kasnijoj fazi fitofenološke zrelosti. Isto se potvrđuje značajnim ($P < 0,05$) opadanjem sadržaja SP te povećanjem ($P < 0,05$) sadržaja NDV u razredima višeg udjela ST (Tablica 1.).

U vegetativnoj fazi razvoja biljaka udio lista jednak je ili veći od udjela stabljike, dok se sa starošću tratine smanjuje udio lisne mase, a relativno se povećava udio stabljike, tj. opada količina sirovih proteina, a raste količina sirovih vlakana (Di Marco i sur., 2002.). Opadanje kvalitete krme povezano je s povećanjem udjela lignina i strukturnih dijelova stanične stijenke, odnosno smanjenjem sadržaja SP i probavljivih dijelova biljne stanice, kao što je škrob (Aman i Lindgren, 1983.).

Prosječni sadržaj SP travnih silaža 1. razreda (166,88 g kg^{-1} ST) uklapa se u granice sadržaja SP kvalitetnih travnih silaža 1. roka košnje (od 141 g kg^{-1} ST do 229 g kg^{-1} ST) iz ranijih istraživanja (Gordon i Murdoch, 1978.; Castle i Watson, 1984.; O'Mara i sur., 1998.; Phipps i sur., 2000., 2001.). Po sadržaju SP, travne

silaže 1. razreda (5,24% ukupnoga broja analiziranih uzoraka) spremene su u optimalnoj fazi razvoja biljke, čime se osigurava kvaliteta, te su ili direktno silirane ili malo provenute, vjerojatno zbog otežanoga provenjavanja u polju (prvi proljetni ili zadnji jesenski otkosi s kratkim razdobljima stabilnoga vremena).

Prosječne vrijednost sadržaja SP svakoga razreda veće su od prosječnoga sadržaja SP travnih silaža košenih u fazi kasnoga vlatanja i u fazi pune cvatnje klupčaste oštrice (*Dactylis glomerata* L.), kao dominantne trave u smjesi (97,98 i 90,30 g kg^{-1} ST respektivno) u istraživanju koje su proveli Vranić i sur. (2008.), jer su, vjerojatno, spremene u ranijim fazama fenološke zrelosti.

Također, s obzirom na sadržaj NDV, travne silaže u prosjeku su bile dobre kvalitete, jer se prosječne vrijednosti sadržaja NDV uklapaju u poželjni sadržaj NDV u idealnoj travnoj silaži (500-550 g kg^{-1} ST), a niže su od vrijednosti sadržaja NDV u uobičajenoj travnoj silaži (585 g kg^{-1} ST) (Chamberlain i Wilkinson, 1996.).

Tablica 2. Metabolička energija, D-vrijednost, $\text{NH}_3\text{-N}$ i pH vrijednost analiziranih uzoraka

Table 2. Metabolizable energy, D-value, $\text{NH}_3\text{-N}$ and pH value of the analysed samples

Razred /Class	Raspon sadržaja ST/ DM range	ME		D-vrijednost D-value		$\text{NH}_3\text{-N}$		pH vrijednost pH value	
		\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM
1	> 228	10,35 ^a	0,19	64,68 ^a	1,25	159,96 ^a	9,77	4,86 ^a	0,09
2	229-313	10,08 ^{ab}	0,13	63,05 ^{ab}	0,82	170,32 ^a	6,36	4,84 ^a	0,06
3	314-398	10,12 ^{ab}	0,10	63,14 ^{ab}	0,66	148,89 ^a	5,15	4,86 ^a	0,04
4	399-483	9,81 ^{bc}	0,08	61,30 ^{bc}	0,51	142,12 ^{ab}	4,04	4,99 ^a	0,04
5	484-568	9,64 ^c	0,10	60,20 ^c	0,63	140,67 ^{ab}	4,93	5,16 ^b	0,05
6	569-653	9,74 ^c	0,16	60, ^{83c}	1,04	129,06 ^{bc}	8,15	5,44 ^c	0,07
7	654-738	9,08 ^d	0,25	56,69 ^d	1,56	140,38 ^{cd}	12,22	5,61 ^c	0,11
8	> 739	9,19 ^d	0,38	57,43 ^d	2,36	179,86 ^d	18,44	5,81 ^c	0,17

SEM, standardna pogreška srednje vrijednosti; ME, metabolička energija; D-vrijednost, probavljivost organske tvari u suhoj tvari; \bar{x} , prosječna vrijednost; ^{abcde} vrijednosti u kolonama označene različitim slovima značajno su različite ($P < 0,05$); SEM, standard error of the mean, ME, metabolizable energy; D-value, digestibility of the organic matter in the dry matter; \bar{x} , the average value; ^{abcde} values within the same row with different superscripts differ significantly ($P < 0,05$).

Sadržaj ME statistički je značajno ($P < 0,05$) opadao povećanjem sadržaja ST analiziranih uzoraka, kao i D-vrijednost ($P < 0,05$), dok je pH vrijednost rasla (Tablica 2.), što ukazuje na kasnije rokove košnje travne mase za siliranje povećanjem prosječnoga sadržaja ST uzoraka po razredima (Tablica 2). Najviši utvrđen sadržaj ME u 1. razredu niži je od 11 MJ kg^{-1} ST, koji je minimalno preporučeni sadržaj ME u uzorcima travne silaže (Chamberlain i Wilkinson, 1996.), a uklapa se u prosječne sadržaje ME od 8,5-10,4 MJ kg^{-1} ST iz istraživanja kvalitete travne silaže na 19 OPG sjeverozapadne Hrvatske (Vranić i sur., 2005.).

Sadržaj ME statistički je značajno ($P < 0,05$) opadao povećanjem sadržaja ST analiziranih uzoraka, kao i D-vrijednost ($P < 0,05$), a pH vrijednost je rasla (Tablica 2.), što ukazuje na kasnije rokove košnje travne mase za siliranje povećanjem prosječnoga sadržaja ST uzoraka

po razredima. Najviši utvrđen sadržaj ME u 1. razredu niži je od 11 MJ kg^{-1} ST, koji je minimalan preporučeni sadržaj ME u uzorcima travne silaže (Chamberlain i Wilkinson, 1996.), a uklapa se u prosječne sadržaje ME od 8,5-10,4 MJ kg^{-1} ST iz istraživanja kvalitete travne silaže na 19 OPG sjeverozapadne Hrvatske (Vranić i sur., 2005.).

Vrijednost pH kretala se od 4,86 u uzorcima travnih silaža najnižega sadržaja ST do 5,81 kod uzoraka najvišega sadržaja ST, što je u skladu s ranijim istraživanjima (Wilkinson, 1990.; Vranić i sur., 2008.), gdje autori navode da povećanjem sadržaja ST raste i pH vrijednost travne silaže, jer se manje kiseline formira tijekom fermentacije u silosu. Prema Thomasu i Fisheru (1991.), pH vrijednost silaže može varirati od 3,8 kod 150 g ST kg^{-1} svježeg uzorka do 5,5 -5,8 kod 300-400 g ST kg^{-1} svježeg uzorka.

Sadržaj $\text{NH}_3\text{-N}$, indikatora količine ukupnoga N koji se potpuno razgradio tijekom fermentacije u silosu, najbolji je indikator sekundarne fermentacije koji se koristi kao pokazatelj kvalitete fermentacije u silosu i potencijalne konzumacije silaže. Sadržaj $\text{NH}_3\text{-N}$ u analiziranim travnim silažama ne pokazuje pravilnost s obzirom na ST, a kretao se od 129,06 (razred 6) do 179,86 (razred 8). Obje prosječne vrijednosti sadržaja $\text{NH}_3\text{-N}$ daleko su veće od 50 g $\text{NH}_3\text{-N}$ kg^{-1} ST uzoraka, koja ukazuje na idealnu travnu silažu (Chamberlain i Wilkinson, 1996.). Razlog navedenoga mogu biti produljene proteolitičke aktivnosti (odgađanje postizanja anaerobnih uvjeta u silosu), a isto može biti objašnjeno kasnijom košnjom tratine za siliranje ili naknadnom fermentacijom silaže po otvaranju silosa. Stoga utvrđene vrijednosti $\text{NH}_3\text{-N}$ nisu u suglasju s ranijim istraživanjima (Henderson i sur., 1982.), u kojima se navodi da se povećanjem sadržaja ST silaže smanjuje sadržaj $\text{NH}_3\text{-N}$ i raste sadržaj proteinskoga N, jer isto podrazumijeva povećanje sadržaja ST provenjavanjem, a ne odgađanjem roka košnje biljne mase za siliranje.

D-vrijednost opadala je povećanjem sadržaja ST uzoraka, a u prosjeku se kretala od 646 g kg^{-1} ST kod travnih silaža najnižeg udjela ST do 574 g kg^{-1} ST kod travnih silaža najvišeg udjela ST.

U ranijim istraživanjima utvrđene su D-vrijednosti travne silaže visoke kvalitete od 671 g kg^{-1} ST do 748 g kg^{-1} ST (Gordon i Murdoch, 1978.; Castle i sur., 1980.; Hameleers, 1998.), što je više od utvrđene najviše prosječne D-vrijednosti (625 g kg^{-1} ST). D-vrijednost ovisi o florističkome sastavu tratine te stadiju razvoja tratine prilikom košnje (Wilkins, 1974.; McDonald i sur., 1995.), što u ovom istraživanju ukazuje na kasnije rokove košnje tratine povećanjem sadržaja ST travnih silaža.

ZAKLJUČAK

U ovom istraživanju viši udio suhe tvari travnih silaže nije bio rezultat duljega provenjavanja biljne mase u polju prije siliranja, nego košnje tratine u kasnijim fazama fitofenološke zrelosti, a odgađanjem roka košnje biljne mase za siliranje povećavao se sadržaj suhe tvari usjeva prilikom košnje, ali je opadala hranjivost silaže (sadržaj sirovih proteina, D-vrijednost) i povećavao se sadržaj NDV i pH vrijednost.

LITERATURA

- Aman, Lindgren (1983): Chemical composition and *in vitro* degradability of individual chemical constituents of six Swedish grasses harvested at different stage of maturity. *Swed.Jour.Agric. Research*, 13: 221-227.
- A.O.A.C.: (1990.): Official Methods of Analysis, 15th ed. Association of Analytical Chemists, Arlington, VA, USA.
- Castle, M.E., Retter W.C., Watson, J.N. (1980): Silage and milk production: a comparison between three grass silages of different digestibilities. *Grass and Forage Science*, Volume 35: 219-225.
- Castle, M.E., Watson, J.N. (1984): Silage and milk production: a comparison between wilted and unwilted grass silages. *Grass and Forage Science*, 39: 187-194.
- Chamberlain, A.T., Wilkinson, J.M. (1996): Feeding the Dairy Cow. Chalcombe Publications, Painshall, Ln2 3LT, UK.
- Di Marco, O.N. Aello, M.S. Nomdedeu, M., Van Houtte, S. (2002): Effect of maize crop maturity on silage chemical composition and digestibility (*in vivo*, *in situ* and *in vitro*). *Animal Feed Science and Technology*, 99: 37-43.
- Gordon, F.J., Murdoch, J.C. (1978): An evaluation of a high-quality grass silage for milk production, *Journal of the British Grassland Society*, Volume 33: 5-11.
- Hameleers, A. (1998): The effect of the inclusion of either maize silage, fermented whole crop wheat or urea-treated whole crop wheat in a diet based on a high quality grass silage on the performance of dairy cows. *Grass and Forage Science*, 53: 157-163.
- Henderson, A.R., McDonald, P., Anderson, D.H. (1982): The effect of silage additives containing formaldehyde on the fermentation of ryegrass ensiled at different dry-matter levels and on the nutritive value of direct-cut silage. *Animal feed Science and Technology*, 7: 303-314.
- McDonald, P., Edwards, R.A., Greenhalgh, J.F.D., Morgan, C.A. (1995): Silage. In: *Animal Nutrition*, 5th Edition, 451-464.
- O'Mara, F.P., Fitzgerald, J.J., Murphy J.J., M.Rath (1998): The effect on milk production of replacing grass silage with maize silage in the diet of dairy cows. *Livestock Prod. Sci.* 55, 79-87.
- Phipps, R.H., Sutton, J.D., Beever, D.E., Jones, A.K. (2000.): the effect of crop maturity on the nutritional value of maize silage for lactating dairy cows. 3. Forage intake and milk production. *Animal Science*, 71: 401-409.
- Phipps, R.H., Sutton, J.D., Humphries, D.J., Jones, A.K. (2001): A comparison of the effects of cracked wheat and sodium hydroxide-treated wheat on food intake, milk production and rumen digestion in dairy cows given maize silage diets. *Animal Science*, 72: 585-594.
- SAS (1999.): SAS® Software, SAS Institute Inc., Cary, North Carolina, USA.
- Thomas, C., Fisher, G. (1991): Forage conservation and winter feeding. In Thomas, C., Reeve, A., Fisher, G.E.J. (eds.) *Milk from Grass*. ICI, SAC, IGER, 2nd edn. 27-51. British Grassland Society, Reading.
- Van Vuuren, A.M., Huhtanen, P., Dulphy, J.P. (1995): Improving the feeding and health value of ensiled forages. In: M.Journet, E.Grenet, M.-H. Farce, M.Thieriez, C.Demarquilly, Editors, *Recent developments in the Nutrition of Herbivores*, Proceedings of the IV th International Symposium on the Nutrition of Herbivores, INRA Editions, Paris (1995.): pp. 279-307.
- Vranić, M., Knežević, M., Leto, J., Perčulija G., Bošnjak, K., Kutnjak, H., Maslov, L. (2005.): Kvaliteta voluminozne krme na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima u Republici Hrvatskoj: Monitoring kvalitete travne silaže tijekom dvije sezone zimske hranidbe muznih krava. *Mljekarstvo*, 55(4): 283.-296.
- Vranić, M., Knežević, M., Bošnjak, K., Perčulija, G., Kutnjak, H. (2008.): Utjecaj roka košnje travno-djetelinske

- smjese na *ad libitum* konzumaciju, *in vivo* probavljivost i balans dušika silaže. *Mljekarstvo*, 58 (4): 357-369.
19. Vranić, M., Knežević, M., Perčulija, G., Bošnjak, K., Leto, J. (2009): Intake, digestibility *in vivo*, N utilization and *in sacco* dry matter degradability of grass silage harvested at three stages of maturity. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 22(2): 225-231.
 20. Wilkins, R.J. (1974): The nutritive value of silages. University of Nottingham Nutrition Conference for Feed Manufacturers, 8, 167-189, Butterworth, London.
 21. Wilkinson, J.M., Wilson, R.F., Barry, T.N. (1976): Factors affecting the nutritive value of silage. *Outlook on Agriculture*, 9: 3-8.
 22. Wilkinson, J.M. (1990): *Silage UK*. Sixth edition. Chalcombe Publications. 167 pp.

FEEDING VALUE OF GRASS SILAGES BASED ON DRY MATTER CONCENTRATION

SUMMARY

Total of 477 grass silage samples of different origin and quality were analysed by NIR spectroscopy to determine crude protein (CP), neutral detergent fibre (NDF), digestible organic matter (OM) in the dry matter (DM) (D-value), metabolizable energy (ME), pH value and the ammonium nitrogen (NH₃-N). According to DM content (g kg⁻¹ fresh sample), the samples were divided into 8 classes: (1) > 228; (2) 229-313; (3) 314-398; (4) 399-483; (5) 484-568; (6) 569-653; (7i) 654-738; (8) <739. DM increase was followed by a significant (P<0.005) decrease in CP, D-value and ME and an increase (P>0.005) in NDF and pH value. It was concluded that increased DM concentration in silage samples was not a result of –grass wilting before ensiling but of advanced grass maturity at harvest.

Key-words: *grass silage, grass maturity, dry matter, chemical composition*

(Primljeno 14. listopada 2010.; prihvaćeno 04. studenog 2010. - Received on 14 October 2010; accepted on 4 November 2010)