

KVALITET KABASTE HRANE KAO SEGMENT SAVREMENOG KONCEPTA ISHRANE PREŽIVARA *

Nenad Đorđević¹, Goran Grubić¹, Bora Dinić², Bojan Stojanović¹, Aleksa Božičković¹

Rezime

U radu je na revijalan način prikazan osnovni koncept savremene ishrane preživara i značaj kvaliteta kabaste hrane (sena i silaže) za visoku, stabilnu i ekonomičnu proizvodnju mleka i mesa u govedarstvu i ovčarstvu.

Seno i silaža su glavni oblici konzervisane kabaste hrane. Uslovljenost kvaliteta sena vremenskim uslovima uticala je da seno predstavlja hranivo sa najvarijabilnijim hemijskim sastavom i hranljivom vrednošću. Zbog navedenog razloga, u savremenom govedarstvu se koriste minimalne količine sena, neophodne za normalizaciju procesa preživljanja, i maksimalne količine silirane hrane. Upotreba konzervisane hrane omogućava stabilnu ishranu i stabilnu proizvodnju u govedarstvu, bez većeg uticaja vremenskih prilika i godišnjeg doba. Osim toga, upotrebom konzervisane kabaste hrane maksimalnog kvaliteta postiže se jeftinija proizvodnja, bolje zdravstveno stanje i bolja plodnost, na račun manje potrošnje skupih koncentrata. U tehnologiji siliranja danas se najviše radi na selekciji hibrida kukuruza povećane svarljivosti, kao i selekciji sorti leguminoza na ruminalnu razgradivost i genetske manipulacije u cilju smanjenja proteolize. Upotreba savremenih aditiva za povećanje aerobne stabilnosti silaža omogućava korišćenje iste u toku cele godine, nezavisno od godišnjeg doba, tipa objekta, načina izuzimanja i ostalog.

Ključne reči: seno, silaža, kvalitet, obrok, mleko, meso.

Uvod

Ekonomična proizvodnja u govedarstvu i ovčarstvu zasniva se na maksimalnom korišćenju kabaste hrane, koja je u startu značajno jeftinija od koncentrata. U zemljama sa velikim površinama pod travnjacima ishrana životinja se obavlja na paši, što omogućava najjeftiniju proizvodnju mleka i mesa. Međutim, proizvodnost grla koja se hrane samo pašom, i pored njenog maksimalnog kvaliteta, dosta je ograničena i daleko je ispod genetskog potencijala savremenih rasa. Đorđević i sar. (2009) navode da je maksimalna proizvodnost mleka pri držanju krava na sejanim pašnjacima do 22 kg/dan, a maksimalni prirasti junadi u pašnom tovu oko 1000 g/dan. Ukoliko se želi postići veća proizvodnje od naznačenih, neophodna je prihranjivanje životinja na paši, pre svega koncentratima, ali i drugim hranivima, naročito zbog varijabilnog kvaliteta i kvantiteta paše u toku godine. Zemlje sa ograničenim zemljišnim resursima primorane su da ishranu preživara baziraju na zelenoj ili konzervisanoj hrani proizvedenoj na oranicama. Brza promena hemijskog sastava zelene hrane, visoki transportni troškovi mase sa 75-80% vlage i uticaj vremenskih prilika na mogućnost svakodnevnog ubiranja, sve češće eliminišu ovu vrstu hraniva u intenzivnom govedarstvu. Nasuprot tome, u zemljama sa intenzivnim govedarstvom uglavnom se preko

* Pregledni rad

¹dr Nenad Đorđević, red. prof., dr Goran Grubić, red. prof., dr Bojan Stojanović, docent, Aleksa Božičković, dipl. inž, asistent, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, 11080 Zemun, Srbija;

²dr Bora Dinić, naučni savetnik, Institut za krmno bilje, Globoder, 37251 Kruševac, Srbija.

cele godine koriste konzervisana kabasta hraniva u kombinaciji sa koncentratima, odnosno seno i silaža (Đorđević i sar., 2005).

Kvalitet svakog hraniva definisan je hemijskim sastavom i hranljivom vrednošću, organoleptičkim i fizičkim osobinama, kao i zdravstvenom ispravnošću (Đorđević i sar., 2007). Metode za ocenu hemijskog sastava i hranljive vrednosti razvijaju se i unapređuju od sredine 19. veka a ovi parametri su danas neophodni deo savremenih normativa koji uvažavaju fiziološke specifičnosti i zahteve pojedinih vrsta i kategorija preživara (Grubić i sar., 2002). Međutim, mogućnost da formulisani optimalni obrok podmiri hranidbene potrebe visokoproizvodnih životinja zavisi, kako od njegovih hemijskih, tako i fizičkih karakteristika, odnosno od stepena usitnjenosti hraniva (Stojanović i sar., 2010). Ovaj parametar postaje, takođe, neizostavni deo tehnologije ishrane visokoproizvodnih grla (Đorđević i sar., 2010a).

Značaj kvaliteta sena za proizvodnju mleka i mesa

Po hemijskom sastavu i hranljivoj vrednosti seno je najvarijabilnije hranivo, zbog čega ograničava produkciju visokoproizvodnih grla u slučaju kada je jedino ili dominantno hranivo. Osim toga, seno je i skupa hrana, ali su minimalne količine sa odgovarajućom fizičkom formom neophodne radi normalnog funkcionisanja digestivnog sistema u preživara (Grubić i sar., 1999). Zbog niske svarljivosti, u ishrani nepreživara koriste se minimalne količine, u formi brašna, i to kao izvor nekih vitamina, minerala i prirodnih boja (Đorđević i Dinić, 2011).

Istorijski gledano, u tehnologiji sušenja pokošene biljne mase bilo je različitih pokušaja unapređenja: dosušivanje suvim i hladnim vazduhom, veštačko sušenje... (Đorđević i sar., 1995), ali se zbog visoke cene energenata i danas najveće količine sena u svetu pripremaju sušenjem na zemlji. Međutim, veliki napredak je usledio u oblasti mehanizacije pripremanja sena. U tom pogledu, danas postoji veliki izbor mašina koje obavljaju košenje, okretanje otkosa, sakupljanje i baliranje, tako da su svi postupci pripremanja sena potpuno mehanizovani. Kapacitet ovih mašina je veliki tako da je učinak po jednom radniku povećan više puta u odnosu na ručni postupak pripremanja sena. I pored toga, značajan uticaj vremenskih prilika i problem optimalne vlažnosti mase za seno ostali su i dalje takoreći nerešivi problemi. Zadnjih decenija se, istina, dosta uspešno može rešiti problem neodgovarajuće vlažnosti hemijskim konzervisanjem mase, ali se ta mogućnost odnosi samo za masu vlage ispod 30% (Bolsen, 1993). Pored toga, upotrebom odgovarajućih kondicionera može se ubrzati sušenje pokošene mase za 25-35% i time eventualno izbeći nepovoljne vremenske prilike (Savoie i sar., 1997).

Značaj kvaliteta silaže za proizvodnju mleka i mesa

Na početku XXI veka tehnologija siliranja dobija novu dimenziju značaja zahvaljujući svetskom trendu korišćenja konzervisane kabaste hrane, pre svega silaže, tokom cele godine, u cilju maksimalno stabilne proizvodnje mleka (Đorđević i sar., 2010c). Razvoj tehnologije siliranja počinje u drugoj polovini XIX veka, a puni procvat doživljava tek u drugoj polovini XX veka. Glavni ograničavajući faktor širenju ove tehnologije nekada pa čak i danas u Srbiji jeste nepostojanje adekvatne mehanizacije i odgovarajućih objekata, ali i nedovoljno poznavanje osnovnih principa siliranja (Đorđević i sar., 2011).

Prednosti korišćenja silaže su višestruke, a u zadnje vreme, zahvaljujući razvoju mehanizacije i pripremi senaže u plastificiranim balama ovo hranivo se pojavljuje i kao

predmet kupoprodaje (Dinić i sar., 2004). U zemljama sa razvijenim stočarstvom usvojen je koncept korišćenja konzervisanje kabaste hrane u ishrani preživara preko cele godine. Ovim konceptom se obezbeđuje maksimalno stabilan obrok, a samim tim i stabilna proizvodnja mleka (Đorđević i sar., 2005). U mnogim zemljama je zastupljen trend pripremanja i korišćenja većih količina silaže u odnosu na seno. Između ostalog, to je i rezultat izuzetnog razvoja poljoprivredne mehanizacije, što je bilo jedna od najvećih prepreka širenju tehnologije siliranja. Količinski dominiraju silaže trava i kukuruza, dok su silaže leguminoza i različitih sporednih proizvoda ratarstva, povrtarstva i prehrambene industrije zastupljene u manjoj meri (Wilkinson i Toivonen, 2003). Više decenija u Srbiji su količinski dominirale silaže kukuruza a u skladu sa tim je i domaća industrija razvijala više tipova silažnih kombajna. Zadnjih godina silaža (senaza) lucerke postaje sve atraktivnija hrana, na prvom mestu zbog mogućnosti očuvanja biomase prvog otkosa nezavisno od nepovoljnih vremenskih uslova koji su karakteristični za Srbiju u maju mesecu.

Novi trendovi u tehnologiji siliranja kukuruza. Silaža cele biljke kukuruza je jedan od najvažnijih izvora energije u ishrani mlečnih krava, s obzirom da ova biljna vrsta daje visoke prinose zelene mase, ima relativno visok sadržaj energije u suvoj materiji, odlikuje se visokom palatabilnošću i predstavlja neizostavnu komponentu za pripremanje potpuno mešanog obroka (Forouzmand et al., 2005). Komercijalni hibridi kukuruza se decenijama selekcionišu uglavnom u odnosu na visoke prinose zrna i rezistentnost na određene bolesti, dok je hranljiva vrednost bila relativno zanemarevana (Bal et al., 2000). Hranljivu vrednost kukuruzne silaže definišu hibrid, stepen zrelosti i sadržaj suve materije. Zadnjih nekoliko godina, u naučnim institutima Srbije koje se bave proizvodnjom komercijalnih hibrida kukuruza, intenzivno se radi na ispitivanju njihove svarljivosti. Parametar svarljivosti za celu biljku kukuruza, uz prinos suve materije, mogao bi doprineti još većoj afirmaciji kako do sada priznatih, tako i novih hibrida (Đorđević i sar., 2010a,b). Pored toga, domaći eksperimenti ukazuju i na mogućnost značajnog povećanja sadržaja sirovih proteina u silaži kukuruza, upotrebom komercijalnih preparata na bazi uree i organozeolita (Đorđević i sar., 2006).

Jedan od najvećih problema za praksu korišćenja kukuruzne silaže jeste naknadna fermentacija koja se javlja usled neredovnog trošenja silaže i dužeg izlaganja vazduhu. Naknadna fermentacija nastaje usled aktivnosti aerobnih mikroorganizama (gljivica) na supstratu koji čine zaostali šećeri. Upotreba bakterijskih inokulanata na bazi homofermentativnih bakterija mlečne kiseline pri siliranju kukuruza može da bude čak i štetna, jer se fermentacija završava za kraće vreme a materijal se brže zakišeljava pošto se grade veće količine mlečne kiseline a manje drugih proizvoda (sirćetna kiselina, etil alkohol, ugljen-dioksid). Zbog kraćeg trajanja fermentacije zaostaju velike količine šećera koje predstavljaju odličan supstrat za aktivnost aerobnih mikroorganizama pri otvaranju silosa. Pre više godina je potvrđeno da inokulacija sa *Lactobacillus buchneri* popravља aerobnu stabilnost silaža kukuruza (Ranjit i Kung, 2000) što se objašnjava činjenicom da se radi o heterofermentativnoj bakteriji koja mlečnu kiselinu prevodi u sirćetnu (Oude Elferink et al., 2001). Mlečna kiselina kao glavni proizvod homofermentativne fermentacije šećera u siliranoj masi predstavlja jako baktericidno ali slabo fungicidno sredstvo. Suprotno tome, sirćetna, buterna i propionska kiselina imaju izraženo fungicidno dejstvo, te su manje količine ovih kiselina u silažama kukuruza, ali i drugih biljnih vrsta, čak i poželjne (Hu et al., 2009).

Novi trendovi u tehnologiji siliranja lucerke. Značaj jednogodišnjih i višegodišnjih leguminoza je u visokom sadržaju proteina, kojim mogu u značajnoj meri da zamene proteine iz skupih koncentrovanih hraniva. Đorđević i sar. (2009) navode da 1 kg kvalitetnog lucerkinog sena ima sadržaj proteina kao i 0,25 kg suncokretove sačme. Međutim, problemi pri sušenju pokošene mase za seno, naročito prvog otkosa, dovode do bitnog smanjenja njegove hranljive vrednosti. U tom pogledu, pripremanje senaže lucerke i drugih leguminoza

predstavlja najbolje rešenje za nepovoljne vremenske uslove u maju mesecu, i istovremeno očuvanje hranljive vrednosti. Međutim, visok puforni kapacitet lucerke glavni je ograničavajući faktori za primenu tehnologije siliranja ove biljne vrste u većem obimu. Zbog toga se još od tridesetih godina XX veka izvode brojni eksperimenti širom sveta čiji je zadatak pronalaženje najuspešnijeg načina za konzervisanje lucerke siliranjem (Đorđević i sar., 2004a). U cilju postizanja maksimalnog kvaliteta silaža i kontrole degradacije hranljivih materija u toku siliranja leguminoza koriste se različiti postupci kao što je provenjavanje, ugljenohidratna stimulacija, inokulacija i hemijsko konzervisanje. Pored ovih tehnologija starijeg datuma, u zadnje vreme vrši se selekcija sorti leguminoza na ruminalnu razgradivost (Broderick et al., 2004) kao i genetske manipulacije (Getachew et al., 2009).

Za ishranu visokoproizvodnih mlečnih krava danas je naročito aktuelan problem promena azotnih materija u toku siliranja, jer isti može da dovede do pada proizvodnje i poremećaja zdravstvenog stanja (Đorđević i sar., 2004b). Rastvorljivost proteina je u pozitivnoj korelaciji sa razgradivošću što može znatno da umanja njihovo iskorišćavanje ili da dovede do zdravstvenih poremećaja kod životinja. Kako navode Slottner i Bertilsson (2006) u živim biljkama 75-90% od ukupne količine azota je u vidu pravih proteina dok je u silažama to svega 30-50%. U odnosu na ostale jednogodišnje i višegodišnje biljne vrste iz familije *Fabaceae*, lucerka predstavlja najveći problem za praksu zbog velikog stepena rastvorljivosti azotnih materija. Eksperimentalno je dokazano da su hemijska sredstva najefikasnija u cilju kontrole proteolize (Đorđević i sar., 1999), dok se u praktičnim uslovima to postiže povećanjem sadržaja suve materije pri provenjavanju (Đorđević i sar., 2010b).

Svakako da je u tehnologiji siliranja lucerke danas najaktuelnija upotreba bioloških dodataka (bakterijsko-enzimskih inokulanata) koji se koriste za sve materijale sa malim sadržajem fermentabilnih šećera u cilju intenziviranja fermentacije i racionalnijeg korišćenja nedovoljne količine dostupnih ugljenih hidrata. Prednosti korišćenja inokulanata na bazi homofermentativnih bakterija mlečne kiseline dokazane su u nizu ogleđa i odnose se na povećanje produkcije mlečne kiseline u kvantitativnom i kvalitativnom smislu (tabela 1).

Tabela 1. Parametri biohemijskih promena u silažama, g/kg SM (Đorđević i sar., 2010b)
Table 1. Parameters of the biochemical changes in silages, g/kg DM (Đorđević et al., 2010b)

Tretmani-Treatments	pH	NH ₃ N	Rastvorljivi azot Soluble nitrogen	Mlečna kiselina Lactic acid	Sirćetna kiselina Acetic acid	Buterna kiselina Butyric acid
Lucerka-Lucerne						
Sveža-Fresh	4,86d	188,49c	623,41d	52,01a	54,77c	5,86ns
Provenuta-Wilted	5,08e	142,06b	553,57c	46,82a	40,58b	0,66ns
Sa inokulantom With inoculant	4,57c	134,49b	533,00b	64,49b	54,62c	0,00ns
Sa kukuruznom prekrupom With maize meal	4,42b	131,82b	525,45ab	68,26b	35,84b	0,00ns
Sa H ₃ PO ₄ - With H ₃ PO ₄	4,12a	90,82a	508,67a	51,95a	31,48ab	0,00ns
Crvena detelina-Red clover						
Sveža-Fresh	4,67d	134,17d	457,61e	73,61ab	88,52d	0,24ns
Provenuta-Wilted	4,76e	102,36c	388,93d	62,80a	55,20bc	0,00ns
Sa inokulantom With inoculant	4,49c	96,29bc	377,10cd	80,21bc	49,75ab	0,00ns
Sa kukuruznom prekrupom With maize meal	4,16b	87,01b	366,46bc	85,39c	58,25c	0,00ns
Sa H ₃ PO ₄ - With H ₃ PO ₄	3,99a	48,94a	331,51a	60,78a	39,47a	0,00ns

Zaključak

Kvalitet voluminoznog dela obroka je od velikog značaja za efikasnost proizvodnje mesa i mleka u govedarstvu i ovčarstvu. Savremeni koncepti ishrane preživara baziraju se na upotrebi konzervisane voluminozne hrane (minimalnih količina sena i maksimalnih količina silaže). U tehnologiji siliranja kukuruza i lucerke danas dominira upotreba bioloških dodataka koja ima za cilj maksimalnu očuvanost hranljive vrednosti. Budući pravci razvoja ove tehnologije imaće za cilj povećanje proteinske vrednosti kukuruzne silaže i smanjenje degradacije proteina u lucerkinjoj senaži

Zahvalnost

Zahvaljujemo se Ministarstvu prosvete i nauke Republike Srbije koje je finansiralo ovaj rad sredstvima projekta III-46012.

Literatura

- Bal, M. A., Shaver, R. D., Shinnars, K. J., Coors, J. G., Lauer, J. G., Straub, R. J., Koegel, R. G. (2000): Stage of maturity, processing, and hybrid effect on ruminal in situ disappearance of whole-plant corn silage. *Animal feed science and technology*, 86: 83-94.
- Bolsen, K. (1993): Effect of Alfa-Save treatment on dry matter digestibility and voluntary intake of alfalfa hay. Poster presentation at Alltech's 9th annual symposium on biotechnology in the feed industry, April, Lexington, Ky.
- Broderick, G. A., Albrecht, K. A., Owens, V. N., Smith, R. R. (2004): Genetic variation in red clover for rumen protein degradability. *Animal feed science and technology*, 113, 157-167.
- Dinić, B., Đorđević, N., Ignjatović, S., Sokolović, D. (2004): Savremeni trendovi u tehnologiji siliranja. X simpozijum o krmnom bilju Srbije i Crne Gore sa međunarodnim učešćem. *Acta Agriculturae Serbica*, 9, 17: 553-564.
- Đorđević, N., Koljajić, V., Pavličević, A. (1995): Putevi poboljšanja kvaliteta kabaste hrane. XVI republičko savetovanje „Proizvodnja mleka i meda“, 8. i 9. jun 1995., Banja Koviljača. Zbornik radova, 14-29.
- Đorđević, N., Koljajić, V., Grubić, G. (1999): Influence of sulphuric acid as conservative on proteolysis of lucerne and red clover silage. 5th International Symposium „New trends in breeding farm animals“. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 15, 5-6: 287-297.
- Đorđević, N., Dinić, B., Grubić, G., Glamočić, D., Stojanović, B. (2004a): Savremeni postupci u tehnologiji siliranja lucerke. *Mlekarstvo*, 3, 32: 1055-1062.
- Đorđević, N., Dinić, B., Grubić, G., Koljajić, V., Dujčić, D. (2004b): Kontrola proteolitičkih procesa u siliranoj hrani. X simpozijum o krmnom bilju Srbije i Crne Gore sa međunarodnim učešćem. *Acta Agriculturae Serbica*, 9, 17: 565-572.
- Đorđević, N., Grubić, G., Radivojević, M., Stojanović, B., Adamović, O. (2005): Ishrana krava obrocima na bazi različitih vrsta silaže. XIX savetovanje agronoma, veterinara i tehnologa, 16-17.02.2005, Padinska Sakela. Zbornik naučnih radova, 11, 3-4: 65-73.
- Đorđević, N., Grubić, G., Adamović, M., Nježić, D., Nježić, A., Stojanović, B. (2006): The influence of addition of zenural 70, urea and min-a-zel plus on chemical composition and quality of whole maize plant silage. *Journal of Agricultural Sciences*. 51, 1: 71-78.
- Đorđević, N., Grubić, G., Dinić, B., Glamočić, D., Stojanović, B. (2007): Kvalitet hrane za životinje u svetlu starih i novih propisa. 1. Međunarodna konferencija o dobrobiti i

- biosigurnosti na farmama u Srbiji. Poljoprivredni fakultet, Zemun, 14. i 15. novembar 2007. Monografija, 321-328.
- Đorđević, N., Makević, M., Grubić, G., Jokić, Ž. (2009): Ishrana domaćih i gajenih životinja. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet.
- Đorđević, N., Grubić, G., Dinić, B., Lević, J., Stojanović, B., Božičković, A. (2010a): Animal feed quality – past and present. XII international Symposium on Forage Crops of Republika of Serbia - Forage Crops Basis of the Sustainable Animal Husbandry Development. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 26, 1: 249-260.
- Đorđević, N., Grubić, G., Lević, J., Sredanović, S., Stojanović, B., Božičković, A., Lojanica, M. (2010b): The influence of various factors on the degree of nitrogen matter changes in legume silages. 14. International Symposium Feed Technology, Institute for Food Technology, University of Novi Sad, International Feed Industry Federation IFIF. Novi Sad, 19-21 October, 2010. *Proceedings*, 215-221.
- Đorđević, N., Grubić, G., Stojanović, B. (2010c): Savremeni principi ishrane životinja (plenarno predavanje). Prvi naučni simpozijum agronoma sa međunarodnim učešćem AGROSYM, Jahorina, hotel „Bistrica“, 09-11.12.2001. *Zbornik radova*, 30-46.
- Đorđević, N., Dinić, B. (2011): Proizvodnja smeša koncentrata za životinje (monografija). Institut za krmno bilje Kruševac.
- Đorđević, N., Grubić, G., Stojanović, B., Božičković, A., Ivetić, A. (2011): Savremene tehnologije siliranja kukuruza i lucerke. XXV savetovanje agronoma, veterinara i tehnologa, 23-24.02.2011, Institut PKB Agroekonomik, Beograd. *Zbornik naučnih radova*, 17, 3-4: 27-35.
- Forouzmand, M. A., Ghorbani, G. R., Alikhani, M. (2005): Influence of hybrid and maturity on the nutritional value of corn silage for lactating dairy cows. 1: Intake, milk production and component yield. *Pakistan journal of nutrition*, 4, 6: 435-441.
- Getachew, G., Dandekar, A. M., Pittroff, W., De Peters, E. J., Putnam, D. H., Goyal, S., Teuber, L., Uratsu, S. (2009): Impacts of polyphenol oxidase enzyme expression in transgenic alfalfa on in vitro gas production and ruminal degradation of protein, and nitrogen release during ensiling. *Animal feed science and technology*, 151, 44-54.
- Grubić, G., Đorđević, N., Radivojević, M. (1999): Fizičke osobine vlakana u obrocima za krave. *Arhiv za poljoprivredne nauke*, 60, 210, 1-2: 61-72.
- Grubić, G., Adamović, M., Đorđević, N., Stojanović, B. (2002): Novi normativi za ishranu muznih krava. *Mlekarstvo*, 2: 37-42.
- Hu, W., Schmidt, R. J., McDonell, E. E., Klingerman, C. M., Kung, L. (2009): The effect of *Lactobacillus buchneri* 40788 or *Lactobacillus plantarum* MTD-1 on the fermentation and aerobic stability of corn silages ensiled at two dry matter contents. *Journal of Dairy Science*, 92: 3907-3914
- Oude Elferink, S. J. W. H., Krooneman, J., Gottschal, J. C., Spoelstra, S. F., Faber, F., Driehuis, F. (2001): Anaerobic conversion of lactic acid to acetic acid and 1,2-propanediol by *Lactobacillus buchneri*. *Appl. Environ. Microbiol*, 67:125-132
- Ranjit, N. K., Kung, L. (2000): The effect of *Lactobacillus buchneri*, *Lactobacillus plantarum*, or chemical preservative on the fermentation and aerobic stability of corn silage. *Journal of Dairy Science*, 83: 526-535.
- Savoie, P., Tremblay, D., Lajoie, R., Roberge, M., Lemay, S. P. (1997): Forage maceration on a self-propelled mower: Effect of winrow deposition and inversion. *Proceedings of the XVIII international grassland congress*, Winnipeg, Manitoba, Saskatoon, Saskatchewan, Canada, 14,5-14,6.
- Slottner, D., Bertilsson, J. (2006): Effect of ensiling technology on protein degradation during ensilage. *Animal feed science and technology*, 127, 101-111.

- Stojanović, B., Grubić, G., Đorđević, N., Božičković, A., Ivetić, A. (2010): Physically effective fibre in dairy cows nutrition and methods for determination. XII international Symposium on Forage Crops of Republika of Serbia - Forage Crops Basis of the Sustainable Animal Husbandry Development. *Biotechnology in husbandry*, 26, 2: 457-467.
- Wilkinson, J. M., Toivonen, M. I. (2003): World silage-a survey of forage conservation around the world. School of Biology, Universiti of Leeds, Leeds, LS2 9JT, United Kingdom.

FORAGE QUALITY AS A PART OF A MODERN CONCEPT OF RUMINANT NUTRITION*

Nenad Đorđević¹, Goran Grubić¹, Bora Dinić², Bojan Stojanović¹, Aleksa Božičković¹

Summary

The basic concept of modern ruminant nutrition and the importance of forage quality (hay and silage) for high, stable and economic production of meat and milk in cattle and sheep production was explained in the paper. The basic parameters of feedstuff quality are chemical composition, sensory characteristics and its safety for animal health.

Hay and silage are main forms of conserved forages. The influence of weather condition of hay quality is the reason why hay has most variable chemical composition and nutritive value. Because of that in the modern cattle production hay is used in very small amounts, which is necessary to obtain rumination, and the ensiled feeds are used as much as possible. The use of conserved feedstuffs with maximal quality is enabling cheaper production, better health and fertility and decreased use of concentrates. In the ensiling technology the main emphasis today is in the selection of maize hybrids and legume selection to stimulate ruminal digestion, and genetic manipulations to decrease proteolysis. The use of modern additives to improve aerobic stability of silages is enabling its use during the whole year, independently of the season, silo type, the way of silage extracting and other factors.

Key words: hay, silage, quality, diet, milk, meat.

*Review paper

¹Nenad Đorđević, PhD, professor, Goran Grubić, PhD, professor, Bojan Stojanović, PhD, assistant professor, Aleksa Božičković, dipl. ing, assistant, University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, 11080 Zemun, Serbia;

²Bora Dinić, PhD, Scientific counsellor, Institute for Forage Crops, Globoder, 37251 Kruševac, Serbia.