

**NOVIJA SAZNAJNA O NUTRITIVNOJ VREDNOSTI
KUKURUZNE SILAŽE I NJEN ZNAČAJ U ISHRANI TOVNE
JUNADI***
*RECENT INFORMATION ON NUTRITIVE VALUES OF MAIZE SILAGE
AND ITS IMPORTANCE IN BEEF CATTLE FEEDING*

**R. Jovanović, P. Jovin, Milica Radosavljević, Snežana Jovanović,
Dušanka Terzić****

U radu su prikazana najnovija naučna dostignuća u pogledu izbora hibrida za silažu sa posebnim osvrtom na kriterijum svarljivosti kao parametar kvaliteta kukuruzne biljke. Najvažniji parametri kvaliteta koji su neophodni pri izboru hibrida kukuruza za silažu radi potpunijeg definisanja njihove nutritivne vrednosti predstavljeni su na primeru najrasprostranjenijih hibrida Instituta za kukuruz „Zemun Polje” svih grupa zrenja i u njih se ubrajaju: prinos suve materije cele biljke, udeo klipova u suvoj materiji prinosa, sadržaj vlakna u kiselom i neutralnom deterdžentu (NDF – neutralna deterdžentna vlakna, ADF – kisela deterdžentna vlakna, ADL – kiseli deterdžent lignin), a kao posebno značajnim smatra se in vitro svarljivost suve materije po metodi Tilleyja i Terryja. Korišćenjem egzaktnih vrednosti za navedene parametre moguće je da se obavi međusobno poređenje hibrida i daju konkretne preporuke za određenu proizvodnju. Značaj korišćenja silaže biljke kukuruza posebno se ogleda u obrocima za tovnu junad, u kojima se korišćenjem ovog hraniva u količini od 3 do 12 kg/dan, uz odgovarajuće smeše koncentrata značajno doprinosi ekonomičnosti proizvodnje junećeg mesa za koju u našoj zemlji postoje realne pretpostavke.

Ključne reči: hibridi kukuruza, silaža, svarljivost, tovnja junad

* Rad primljen za štampu 18. 7. 2003. godine

** Mr Rade Jovanović, istraživač saradnik, dr Predrag Jovin, naučni saradnik, dr Milica Radosavljević, viši naučni saradnik., dipl. ing Snežana Jovanović, istraživač, dipl. ing Dušanka Terzić, istraživač, Institut za kukuruz „Zemun Polje”, Zemun Polje

Uvod / Introduction

Gajenje kukuruza sa posebnom namenom za spremanje silaže gotovo u svim zemljama sa razvijenom stočarskom proizvodnjom izuzetno je izraženo. Sama činjenica da se sa površine od jednog hektara može da dobije od 12 do 25 tona ukupne suve materije, ovu biljku favorizuje kao jednu od najvažnijih krmnih biljaka, posebno zbog toga što ona konzervisana u obliku silaže predstavlja izuzetno vredno hranivo u ishrani preživara. Procena novostvorenih hibrida kukuruza u pogledu njihove upotrebne vrednosti do sada se uglavnom zasnivala na prinosu zrna, dok se nedovoljno pažnje posvećivalo njihovom vrednovanju kao kabastih hraniva odnosno korišćenju celih biljaka kukuruza u ishrani domaćih životinja. Ovakav pristup je ponajviše bio utemeljen na pretpostavci da su hibridi koji daju najviše prinose zrna ujedno najpogodniji i kao silažne biljke pošto se pretpostavljalo da se od kukuruzne biljke zbog njenog specifičnog hemijskog sastava, dobija kvalitetna silaža. Sa druge strane novija naučna saznanja ukazuju da u obzir treba da se uzmu i drugi veoma značajni parametri koji utiču na efikasnost iskorišćavanja hibrida u formi kukuruzne silaže.

Novi sistemi ocene kabastih hraniva / New systems of evaluating bulk fodder

Novi visokoproizvodni genotipovi goveda zahtevaju i nove postupke ocenjivanja kvaliteta kabastih hraniva. Ovi postupci ocenjivanja kabastih hraniva zasnivaju se na mogućnosti konzumiranja i iskorišćavanja hrane odnosno hranljivih materija. To su već navedeni ADF i NDF i razgradivost utvrđena „*in situ*” ili „*in vitro*”.

Radi definisanja novih sistema ocenjivanja hranljivih vrednosti razvijeni su novi postupci za određivanje frakcija sirovih vlakana putem takozvane deterdžent-metode [17] i proteina javila se potreba za preciznijim izražavanjem i odvajanjem nekoliko frakcija zavisno od njihove sudbine u buragu [NRC, 1985]. Konačno, stvoreni su i novi sistemi izražavanja hranljive vrednosti hraniva preko neto energije.

Neutralna deterdžent-vlakna (NDF) predstavljaju kvantitativnu količinu nerastvorljivih ćelijskih zidova manje pektin i biogene silikate [15; 1994]. Frakcije koje su rastvorljive u kiselom deterdžentu, uključujući i hemicelulozu i proteinske materije koje su vezane za ćelijski zid. Kisela deterdžent-vlakna (ADF) uključuju celulozu, lignin i druge nesvarljive frakcije [Van Soest, 1994]. Vreme potrebno za preživanje hrane zavisi direktno od udela NDF u obroku [Van Soest, i sar. 1991]. Uzimajući u obzir ove frakcije napravljeni su najnoviji normativi koji podrazumevaju sastavljanje obroka koji obezbeđuju optimalne uslove u buragu radi većeg mogućeg iskorišćavanja hranljivih materija.

Novija saznanja o nutritivnoj vrednosti hibrida za silažu /
Latest knowledge on nutritive value of hybrids for silage

Poznato je da ukupne potencijalne vrednosti jednog hraniva hranljivu vrednost poseduje samo jedan njihov deo, odnosno deo koji se resorbuje u digestivnom traktu i iskoristi u organizmu životinje. Pošto je kod kabastih hraniva svarljivost usko povezana i sa morfološkom strukturom samih biljaka to su i rezultati svarljivosti kukuruzne biljke i njenih delova uslovljeni sadržajem frakcija sirovih vlakana *ADF*, *NDF* i *ADL*. Standardni (Wende) postupak hemijske analize vlakana, poznatih pod nazivom sirova celuloza, koje su razvili Henneberg i Stohmann [8] nedovoljno precizno izražava udeo vlakana u hranivima zato što se jedan deo hemiceluloze i lignina gubi prilikom analize. Zbog toga je razvijen savremeniji postupak za određivanje komponenata sirovih vlakana celuloze putem takozvanih deterdžent-metoda [16, 17]. Vrednosti za ove frakcije kod ispitivanih hibrida predstavljeni su u tabeli 1. u kojoj *NDF* – neutralna deterdžentska vlakna (*Neutral Detergent Fibers*), *ADF* – kisela deterdžentska vlakna (*Acid Detergent Fibers*) i *ADL* – kiseli deterdžent lignin (*Acid Detergent Lignin*), kao i *in vitro* svarljivost suve materije metodom Tilleyja i Terryja [14].

Tabela 1. Sadržaj celuloze, *ADF*, *ADL*, *NDF* i svarljivost cele biljke kukuruza ispitivanih ZP hibrida /

Table 1. Contents of cellulose, ADF, ADL, NDF, and digestibility of whole corn plant of examined ZP hybrids

Hibrid / Hybrid	Celuloza, % u SM / Cellulose, % DM	ADF, % u SM / ADF, % DM	ADL, % u SM / ADL, % DM	NDF, % u SM / NDF, % DM	Svarljivost, % SM / Digestibility, % DM
ZP360	23,78	27,48	3,55	53,68	59,76
ZP392	21,68	24,74	3,40	52,03	57,66
ZP418	22,60	26,48	4,22	52,50	55,39
ZP 434	22,04	25,76	3,66	49,87	60,41
ZP 480	20,06	23,31	3,25	48,52	63,72
ZP 488	21,33	25,06	3,73	49,17	61,70
ZB 524	22,29	24,01	2,93	48,62	60,81
ZP 539	20,90	24,07	3,00	49,03	60,01
ZP 570	25,98	29,69	4,79	56,77	58,46
ZP 633	24,90	29,10	4,76	54,88	59,11
ZP 677	21,72	23,79	3,01	48,66	58,41
ZP 732	21,51	26,06	3,43	49,53	61,05
ZP 753	21,89	24,60	3,31	50,43	60,19

Ukupno apsorbovane hranljive materije izražavaju se u procentima i označava se kao koeficijent svarljivosti. Ispitivanje svarljivosti kao kriterijuma nutritivne vrednosti u ocenjivanju hibrida kukuruza kao silažnih biljaka predstavlja izuzetno važan pokazatelj u ocenjivanju, odnosno izboru hibrida. Dosadašnja ispitivanja ukazuju da u najoptimalnijoj fazi za ubiranje kukuruzne biljke za spremanje silaže postoje bitnije razlike u pogledu svarljivosti celih biljaka. Iz prikazanih rezultata može da se zaključi da genetička osnova usled razlika u sastavu frakcija sirovih vlakana uslovljava razliku u svarljivosti, a time u velikoj meri hranljivoj vrednosti silaže. Variranje svarljivosti suve materije ispitivanih hibrida od 55,39 do 63,72 posto za celu biljku za hibride ZP 418 i ZP480 ukazuje da se ove vrednosti između ispitivanih hibrida znatno razlikuju.

Laboratorijska metoda *Tilleyja i Terryja in vitro* svarljivosti i pored zadovoljavajuće preciznosti iziskuje dosta vremena, pa je nepraktična za program selekcije namenskih hibrida za silažu. Zbog toga se u novije vreme u mnogim istraživačkim centrima kombinuju ove metode sa metodom *Near infra red reflektion (NIRS)*, čime se znatno povećava efikasnost ispitivanih uzoraka na svarljivost.

Što se tiče uticaja sadržaja lignina na svarljivost ćelijskih zidova poznato je da ova supstancija nije svarljiva u organizmu preživara i povezana je sa mnogim značajnim činiocima koji preživarima ograničavaju varenje hrane ćelijskih zidova. Negativan uticaj lignina objašnjava se time što on, ustvari, stvara barijeru polisaharidima u ćelijskom zidu od strane hidrolitičkih enzima [9]. Zato se i smatra da je snižavanje koncentracije lignina u biljkama najefikasniji način podizanja svarljivosti kabastih hraniva. Uzimajući u obzir tu činjenicu istraživači su pokušali da nekoliko nisko ligninskih mutanata kukuruza iskoriste kao potencijal za modifikaciju sastava celuloznog kompleksa biljke kukuruza radi poboljšanja nutritivne vrednosti silaže. Coors i sar [6] kao primer navode BM-3 mutant koji su proučavali još od 1928. godine i bio je vrlo atraktivan jer ga je odlikovao smanjeni udeo lignina, a time i povećana svarljivost.

Koncentracija lignina kod BM-3 genotipova je redukovana što je glavni razlog veće *in vitro* svarljivosti BM-3 genotipova u odnosu na druge hibride slične grupe zrenja. U ishranbenim ogledima BM-3 genotipovi pokazali su pozitivne efekte kroz povećanu proizvodnju mleka odnosno veći prirast junadi u tovu. Međutim, i pored superiornosti ovih hibrida u odnosu na standardne, agromomske osobine BM-3 genotipova nisu bile zadovoljavajuće, pre svega, zbog sporog razvoja, povećanog poleganja, kao i znatno nižeg prinosa zrna (oko 23%) i ukupne biomase (oko 16%) u odnosu na normalne hibride kukuruza [Bekrić, 1997].

Zrno kukuruza sadrži veliku količinu skroba koji je visoko svarljiv. Koncentracija nestrukturnih ugljenih hidrata u kukuruznoj biljci u negativnoj je korelaciji sa sadržajem zrna, jer se nestrukturani ugljeni hidrati premeštaju iz stabla kukuruzne biljke u zrno. Ukoliko je više nestrukturnih ugljenih hidrata u stablu, veća je i njegova svarljivost, što ukazuje na činjenicu da na svarljivost cele biljke kukuruza najmanje može da utiče odnos zrna prema kukuruzovini [Russell i sar, 1992].

Ispitivanja uticaja pojedinih hemijskih sastojaka na hranljivu vrednost, ukazala su da strukturni ugljeni hidrati ili sadržaj ćelijskih zidova negativno utiču na stepen usvojivosti ovog hraniva. Iako su dva osnovna strukturna ugljena hidrata ćelijskih zidova, celuloza i hemiceluloza teoretski potpuno svarljivi, svarljivost kukuruzne biljke, odnosno silaže praktično smanjuje prisustvo lignina za koji se smatra da kao fizička barijera ometa mikrobijalnu degradaciju vlakana u predželucima. Naime, ćelijski zidovi biljaka obezbeđuju strukturu, čvrstinu kao i zaštitu biljke od stresova iz spoljašnje sredine. Zato se kao praktično nameće pitanje koliko se to selekcijom može da smanji sadržaj lignina a da se to ne odrazi na rast i otpornost biljaka na nepoželjna dejstva spoljašnje sredine. Savremena selekcija hibrida kukuruza podrazumeva stvaranje hibrida povećane otpornosti na poleganje, dok se svarljivosti ne pridaje poseban značaj. Jung i Alen [10], Buh-ton i sar, [1996] ističu da kvalitet i svarljivost kukuruzne silaže mogu da budu povećani selekcijom kroz snižavanje koncentracije vlakana ili povećanjem obima svarljivosti vlakana. Ovi autori ističu da se na taj način mogu da povećaju konzumiranje suve materije i proizvodne performanse životinja.

Koliko su ova istraživanja značajna sa stanovišta ishrane domaćih životinja na pravi način može da ilustruje istraživanje koje navodi Coors [6]. U ogledu kod junica upoređivani su hranidbeni efekti silaža od dva „*pioneerova*” hibrida koji su imali sličan prinos suve materije i udeo zrna u biljnoj masi, ali različitu svarljivost. Junice koje su jele silažu veće svarljivosti ostvarile su za 8 posto veći prirast, uz 10 posto manji utrošak hrane po jedinici prirasta od junica koje su jele silažu niže svarljivosti, što je u ekonomskom pogledu iznosilo dobit od 193 \$ po hektaru za silažu veće svarljivosti. Do sličnih rezultata došlo se u istraživanjima koje je sproveo Institut za kukuruz Zemun Polje gde je povećana svarljivost od 9,2 posto uslovlila veći dnevni prirast junadi za 6,3 posto. Ovi rezultati na najbolji način pokazuju opravdanost stvaranja namenskih hibrida za silažu.

Istraživanja Bratzlera i sar. [5], Andrieua i Demarqilli [2], Deinuma i Dirvena [7], Deinuma [1986], Pejića [1984], Pejića i sar [1988], Bekrića i sar [2000] ukazuju na poseban značaj uticaja genetičke osnove hibrida kukuruza na svarljivost, pa ovaj parametar svakako treba da se uzme pri vrednovanju hibrida kod izbora za silažu. Naravno da pri tome treba pravilno da se vrednuju i ostali biloški činioci poput otpornosti na poleganje, otpornost na sušu i tako dalje.

Pored svega navedenog može da se zaključi da pri izboru hibrida za silažu svakako je neophodno da se porede i pokazatelji kao što su:

- prinos suve materije cele biljke u t/ha,
- udeo klipova u suvoj materiji prinosa,
- sadržaj vlakna u kiselom deterdžentu,
- *in vitro* svarljivost u buražnom sadržaju.

U tabeli 2. na primeru 13 elitnih ZP hibrida kukuruza u fiziološkoj fazi podesnoj za siliranje predstavljeni su najvažniji parametri kvaliteta relevantnih za kvalitet silaže.

Tabela 2. *Prinos i in vitro svarljivost suve materije nekih ZP hibrida u ogledu 1998 .g.*
 Table 2. *Yield and in vitro digestibility of dry matter of some ZP hybrids in 1998 experiment*

Hibrid / Hybrid	Prinos SM, t/ha / Yield dry matter t/ha	Procentat SM celih biljka / Percent dry matter of whole plants	Svarljivost SMcele biljke % / Digestibility dry matter of whole plants %	Prinos t / ha svarljive SM / Yield t/ha digestible dry matter
ZP 360	17,1	31,93	59,76	10,2
ZP 392	15,8	40,27	57,66	9,1
ZP 418	19,6	33,43	55,39	10,8
ZP 434	18,6	32,34	60,41	11,2
ZP 480	18,6	37,31	63,72	11,8
ZP 488	18,2	36,90	61,70	11,2
ZP 524	25,4	33,45	60,81	15,4
ZP 539	21,4	37,91	60,01	12,8
ZP 570	19,2	32,48	58,46	11,2
ZP 633	21,5	33,60	59,11	12,7
ZP 677	26,2	35,20	58,41	15,3
ZP 732	26,6	34,51	61,05	16,2
ZP 753	25,7	35,87	60,19	15,5
Prosek / Average	21,06	34,99	59,74	12,6
Minimum / Minimum	15,8	31,93	55,39	9,1
Maksimum / Maksimum	26,6	40,27	63,72	16,2

Izvor: Mr Rade Jovanovic: „Studija o *in vitro* svarljivosti suve i organske materije elitnih ZP linija i hibrida kukuruza”

Tov junadi kukuruznom silažom / *Fattening of heifers using corn silage*

Kukuruzna silaža predstavlja izuzetno kvalitetno energetska hranivo koje u intenzivnoj stočarskoj proizvodnji ima mnogobrojne prednosti u odnosu na druga kabasta hraniva, uzimajući u obzir činjenicu da se vrlo dobro nadopunjuje sa drugim hranivima. Primenom odgovarajućih tehnoloških rešenja gajenja moguće je da se postignu izuzetno visoki prinosi kukuruza, a njegovim siliranjem najbolja perspektiva korišćenja kao stočne hrane, s obzirom da je siliranje najrentabilniji postupak čuvanja hranljivih materija. U područjima, u kojima se kukuruz gaji u uslovima intenzivne ratarske proizvodnje kukuruzna biljka je svakako najinteresantnije kabasto hranivo za ishranu preživara, naročito visoko-mlečnih krava i tovne junadi. Nažalost, pored svojevremene ekspanzije danas tov junadi u našoj

zemlji nije ni izbliza na nivou za koji realno postoje mogućnosti. O uticaju obroka sa većom količinom kukuruzne silaže na rezultate tova junadi postoje različita mišljenja, koja se kreću od onih koja ukazuju da se povećanjem učešća kukuruzne silaže u obrocima smanjuju dnevni prirasti i samim tim da je njena upotreba u intenzivnom tovu neekonomična, pa do onih po kojima, tova junad koriste vrlo dobro dostupnu energiju iz obroka sa većom količinom kukuruzne silaže na isti način kao i obroka sa većom količinom koncentrata [11]. Zbog toga se obroci koji se zasnivaju na silaži moraju da kombinuju tako da se obezbede potrebna koncentracija energije i odgovarajuća količina proteina, minerala i vitamina. Osnovni cilj pri tovu junadi silažom je da se obavi najveća moguća zamena kukuruza u zrnu, a da se pri tome postignu prirast koji će da obezbedi rentabilitet proizvodnje. Prosečan hemijski sastav i hranljiva vrednost silaža od kukuruza predstavljeni su u tabeli 3.

Tabela 3. Prosečan hemijski sastav i hranljiva vrednost kukuruznih silaža
Table 3. Average chemical composition and nutritive value of corn silage

Vrsta silaže / Type of silage	Suva materija / Dry matter %	Sirova vlakna / Raw fiber %	Sirovi protein / Crude proteins %	NEL, MJ	NEM, MJ	OHJ
Silaža biljke kukuruza / Maize plant silage	33,10	6,74	2,70	2,62	2,52	0,32
Silaža zrna kukuruza / Maize grain silage	65,55	2,78	5,89	5,33	5,14	0,95
Silaža klipa kukuruza / Maize cob silage	62,73	4,90	5,25	4,89	4,72	0,69

*NEL - neto energija laktacije / *engleski*, NEM - neto energija mesa / *engleski*;
OHJ - ovsene hranljive jedinice / *Oat nutritive units*

Korišćenje silaže u tovu junadi u vidu cele biljke kukuruza (3-12 kg/dan) i vlažnog zrna ili klipa kukuruza (3-7 kg/dan) i odgovarajućih dopunskih proteinskih smeša (1-1,8 kg), zavisno od uzrasta junadi, znatno doprinosi ekonomičnosti proizvodnje junećeg mesa. Treba da se naglasi da povećanje udela suve materije iz silaže biljke kukuruza (više od 30 %) u ukupnoj SM obroka, prouzrokuje snižavanje koncentracije energije u takvim obrocima, što ima kao posledicu i srazmeran nepovoljan uticaj na intenzitet prirasta. Rentabilnost ovakvog načina tova svakako treba da se traži u relativno jeftinoj silaži u odnosu na druga kabasta hraniva. Povećanje kukuruzne silaže u obroku povećava utrošak hrane u tovu, ali sa pogleda energetskog iskorišćavanja obroka za ostvarenje prirasta nije bilo značajnijih razlika. Takođe, povećanje učešća silaže od 40 na 60 posto od SM obroka uslovljava povećanje težine predželudaca, kao i učešće sirćetne kiseline u tečnom sadržaju buraga uz tendenciju smanjenja prosečnih

dnevnih prirasta i radmana klanja kao količine bubrežnog i karličnog loja. [11]. U tovu junadi uspešno može da se koristi i silirano zrno ili klip kukuruza. Zavisno od intenziteta tova, količina siliranog zrna bi trebalo da bude od 0,8 do 1,5 kg na 100 kg telesne mase, a kod siliranog klipa ova količina se povećava za oko 20 posto i trebalo bi da se kreće od 1 do 1,8 kg na 100 kg telesne mase [1]. Primeri obroka za tov junadi sa silažom kukuruza prikazani su u tabelama 4, 5 i 6.

Tabela 4. Primeri obroka za tovnu junad sa silažom cele biljke prema težinskim kategorijama

Table 4. Examples of rations with whole plant silage for beef heifers according to weight categories

Hranivo, kg / Foder, kg	Telesna masa junadi, kg / Body mass of heifers, kg						
	150-200	200-250	250-300	300-350	350-400	400-450	450-500
Seno lucerke / Lucerne hay	1	1	-	-	-	-	-
Silaža biljke kukuruza / Maize plant silage	3,5	4	6,5	7,5	10,0	11,5	13
Smeša koncen. 15% UP / Compound mix 15% UP	3,5	4,5	5	5,5	5,7	6	6,3

Tabela 5. Primeri obroka sa silažom cele biljke i siliranim klipom za ishranu junadi u tovu prema težinskim kategorijama /

Table 5. Examples of rations with whole plant silage and cob silage for beef heifers according to weight categories

Hranivo, kg / Foder, kg	Telesna masa junadi, kg / Body mass of heifers, kg						
	120-150	150-200	200-250	250-300	300-350	350-400	400-450
Silaža biljke kukuruza / Maize plant silage	2,7	3,4	4,1	7,0	7,8	11,5	12,5
Silirani klip kukuruza / Maize cob silage	3,3	4,2	5,0	5,2	5,8	5,8	6,2
Smeša konc. 28%UP / Compound mix 28% UP	1,1	1,4	1,7	1,6	1,7	1,5	1,6

Tabela 6. Primeri obroka sa silažom kukuruza siliranim rezancom šećerne repe za tovnu junad prema težinskim kategorijama

Table 6. Example of rations with corn silage and shredded sugar beet silage for beef heifers according to weight categories

Hranivo, kg / Foder, kg	Telesna masa junadi, kg / Body mass of heifers, kg						
	120-150	150-200	200-250	250-300	300-350	350-400	400-450
Silaža biljke kukuruza / Maize plant silage	2,7	3,4	4,1	7,0	7,8	11,5	12,5
Silirani rezanac šeć.repe / Shredded sugar beet silage	2,15	2,75	3,25	3,75	4,15	4,6	5
Smeša koncentrata 14% UP / Compound mix 14% UP	2,6	3,4	4,0	4,0	4,3	4,0	4,4

Zaključak / Conclusion

Rezultati novijih istraživanja ukazuju na izuzetno veliki značaj ispitivanja hibrida kukuruza na svarljivost, kao i frakcije *ADF*, *NDF* i *ADL* kako bi se što približnije definisala njihova nutritivna vrednost. Svakako da posebnu pažnju zaslužuje ispitivanje svarljivosti hibrida i ovaj parametar svakako treba da se uzme u obzir prilikom izbora hibrida za silažu, za određeni region. Pored podataka za svarljivosti i strukturu ćelijskih zidova u obzir treba uzeti i prinos suve materije u momentu optimalne faze za siliranje (30-35% SM) sa kojom se i postižu najbolji rezultati u siliranju.

Tehnologija siliranja kukuruzne biljke je svakako najbolji vid konzervisanja stočne hrane, omogućuje najracionalnije korišćenje ove kod nas najvažnije krmne kulture. Perspektiva proizvodnje kukuruza za njegovo namensko korišćenje postupkom siliranja svakako je velika i u našoj zemlji, nažalost, nedovoljno iskorišćena. Sa nutritivnog i ekonomskog aspekta korišćenje silaže kukuruza u ishrani junadi u tovu nema alternativu, pa u ovom domenu treba da se primene najnovija naučna saznanja koja će da imaju praktične efekte.

Literatura / References

1. Adamović M., Stoićević Lj., Jovanović R.: Doprinos siliranja korišćenju organske materije i zaštiti okoline. Savetovanje ekotehnologija u prehrambenoj industriji i biotehnologiji. Zbornik radova, 233-242, Vrnjačka Banja, 1997. - 2. Aqndrieu i Demarqili: Valuer alimantaire du mais fourrage, Anle de Zootechnique, 23,1-25, 1974. - 3. Bekrić V.: Upotreba kukuruza - monografija, Publikacija, Institut za kukuruz „Zemun Polje” Zemun-Beograd, 1997. - 4. Bekrić V., Jovanović R., Radosavljević Milica, Božović Irina: Tehnološki i ekonomski izazov upotrebe ZP hibrida kukuruza i soje. Nauka, praksa i promet u agraru, Vrnjačka banja, Zbornik radova, 116-125, 2000. - 5. Bratzler J. W., King T. W., Thomas W. J.: Nutritive value of high-sugar corn silage. Journal Animal Sci., 24, 12-18, 1965. - 6. Coors J., Russel C. Hunter A.: Silage Corn.-Speciality Corns- Chapter 11. Ames. Iowa, 1994. - 7. Deinum B, Dirven: Climate, nitrogen and grass.4.The influence of age on chemical composition and in vitro digestibility of maize (*Zea mays*) and tall fescue (*Festuca arundinacea* Scherb.) Netherland Journal of agricul tural science, 19, 264-272, 1971. - 8. Henneberg W., Stohmann F.: Beitrage fur Begrundung einer nationellen Fütterung der Vol.1.F.U.Schmet-shtke I m.Brруhn, Braunschweig, 1860. - 9. Jung H., Deetz: Cell wall lignification and degradability. InH.G.Jung, D. R.Buxton, R.D.Hatfield,and Ralph, eds.Forage Cell Wal struk-ture and Degastibility, 315-346, ASA, CSSA, and SSSA, Madison, WI, 1993. - 10. Jung H. G., Allen M. S.: Characteristics of plant cell walls affecting intake and digestibility of forages by ruminants. J. Anim. Sci. 73, 2774-2790, 1995. - 11. Obračević Č., Milošević M., Kostić J., Bačvanski S: Uticaj različitog odnosa kukuruzne silaže i koncentrata u tovu junadi polukon-centrovanim obrocima. Arhiv za poljoprivredne nauke S. V. 112, 65-75, Beograd, 1977. - 12. Pejić Đ.: Kriterijumi za izbor hibrida kukuruza za proizvodnju i spremanje silaže, Kuku-ruz 88, Beograd, 113-150, 1988. - 13. Pejić Đ.: Silažni kukuruz - Tehnologija proizvodnje i siliranje. Institut za kukuruz – Zemun Polje. Naučni bilten 3, 1994. - 14. Tilley J. M. A., Terry R. A.: A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. J. Brit. Grassland Sci.18, 104-111, 1963. - 15. Van Soest P. J., Robinson J. B., Evans B. A.: Methods for die-try fiber, neutral fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition.J. Dairy Sci. 74. 3583-3597, 1991. - 16. Van Soest P. J.: Use of detergents in the analysis of fibrous

feeds. II. A rapid method for determination of fiber and lignin. J. Assoc. Offic. Anal. Chem, 46, 829, 1963. - 17. Van Soest P. J., Wine R. H.: Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. IV. Determination of plant cell wall constituents. J. Assoc. Offic. Anal. Chem, 50, 50, 1967. - 18. Van Soest P. J.: Nutritional ecology of the ruminant. Cornell University Press, Ithaca, NY. Varieties. Yea, N. 3, FAO Escorena. Rome, 1994.

ENGLISH

RECENT INFORMATION ON NUTRITIVE VALUES OF MAIZE SILAGE AND ITS IMPORTANCE IN BEEF CATTLE FEEDING

R. Jovanović, P. Jovin, Milica Radosavljević, Snežana Jovanović, Dušanka Terzić

The study presents the latest scientific accomplishments in selection of silage hybrids with a special regard to digestibility as a quality parameter of the maize plant. The most important quality parameters, necessary in silage maize hybrid selection with the aim of completely defining their nutritive values, are presented in the case of the most demanded MRI hybrids of all maturity groups and encompass the following: the whole plant DM yield, the share of ears in DM yield, NDF, ADF and ADL content, and especially in vitro DM digestibility according to the Tilley and Terry method. Hybrids can be compared by the use of the exact values for the stated criteria and at the same time it is possible to make actual recommendations for certain production. The importance of the whole maize plant silage is manifested in beef cattle feeding, as the use of 3-12 kg silage day⁻¹ with the appropriate feed concentrate significantly contributes to the more economic production of beef for which the demand in our country is realistic.

Key words: maize hybrids, silage, digestibility, beef cattle

РУССКИЙ

НОВЕЙШИЕ СВЕДЕНИЯ О КОРМОВОЙ ЦЕННОСТИ КУКУРУЗНОГО СИЛОСА И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ РАЦИОНА МОЛОДНЯКА КРС НА ОТКОРМЕ

Р. Јованович, П. Јовин, Милица Радосавлјевич, Снежана Јованович, Душанка Терзич

В труде приведены новейшие научные достижения в сфере выбора гибрида на силос с особым рассмотрением критерия переваримости как параметра качества кукурузного растения. Важнейшие параметры качества, необходимые при выборе гибрида кукурузы на силос, для более полного определения их кормовой ценности, представлены на примере наиболее распространенных гибридов Института кукурузы "Земун-Поле", принадлежащих всем группам созревания. Такие параметры: выход сухого вещества растения, доля початка в сухом веществе урожая, содержание волокон в кислотном и нейтральном детергенте (NDF - нейтральные детергентные волокна, ADF - кислотные детергентные волокна, ADL - кислотный детергент лигнин), причем особо важным параметром является ин витро переваримость сухого вещества по методу Tilley и Terry. Используя точные значения ука-

занных параметров, можно сравнить гибриды друг с другом и дать конкретные рекомендации по определенному виду производства. Важность использования силоса из растения кукурузы особенно отражается в рационах молодняка крупного рогатого скота на откорме, ведь - при скармливании указанного силоса в объеме от 3 до 12 кг в сутки, при соответствующей смеси концентрированного корма, значительно повышается прибыльность производства говяжьего мяса, для развития которого в нашей стране имеются реальные предпосылки.

Ключевые слова: гибриды кукурузы, силос, переваримость, молодняк КРС на откорме.