

HRANJIVA I ENERGETSKA VRIJEDNOST KUKURUZNE SILAŽE ZA KRAVE MUZARE

NUTRITIVE AND ENERGY VALUE OF MAIZE SILAGE FOR MILK COWS

Marija Rajčević, T. Ilc, J. Žlindra

Izvorni znanstveni članak
UDK: 636.2. i 636.085.522.85.
Primljeno: 20. srpanj 1996.

SAŽETAK

Istraživan je kemijski sastav, hranjiva i energetska vrijednost kukuruzne silaže proizvedene u 1993., 1994. i 1995. godini, koju su krave muzare konzumirale na Mercator-Kmetijskom gospodarstvu Kočevje. U 1993. godini silažni kukuruz pogodila je suša, pa je za tu godinu bila utvrđena i *in vitro* probavljivost suhe i organske tvari dvaju uzoraka sušom različito pogođenog kukuruza te dvaju uzoraka silaže s različitim sadržajem suhe tvari. Sadržaj suhe tvari u analiziranim uzorcima silažnog kukuruza iznosio je 275,8 i 362,4 gkg⁻¹, u njoj je bilo 252 i 254,7 gkg⁻¹ sirove vlaknine te 6,38 i 6,41 MJ kg⁻¹ NEL. Probavljivost suhe tvari bila je 0,664 i 0,660, a probavljivost organske tvari 0,657 i 0,652. Prosjek 6 uzoraka analizirane silaže proizvoda 1993. bio je 312,9±19,9 gkg⁻¹ suhe tvari, u njoj je bilo 228,3±13,1 gkg⁻¹ sirove vlaknine i 6,5±0,12 MJ kg⁻¹ NEL. *In vitro* probavljivost suhe tvari kukuruzne silaže s 311,1 gkg⁻¹ suhe tvari bila je 0,665, a organske tvari 0,657; kod silaže s 347,2 gkg⁻¹ suhe tvari probavljivost suhe tvari bila je 0,666, a organske tvari 0,660. U silaži proizvoda 1994. (n=8) prosječni sadržaj suhe tvari bio je 362,9±50,6 gkg⁻¹, u njoj je bilo 231,5 ± 18,6 gkg⁻¹ sirove vlaknine i 6,43 ± 0,2 MJ kg⁻¹ NEL. Analizirana silaža proizvoda 1995. (n=5) sadržavala je 307,9±26,3 gkg⁻¹ suhe tvari u kojoj je bilo 238,1±11,3 gkg⁻¹ sirove vlaknine i 6,3 ± 0,12 MJ kg⁻¹ NEL.

UVOD

Kukuruzna silaže je zbog velikog napretka u tehnologiji proizvodnje silažnog kukuruza koji omogućava visoke prinose hranjivih tvari po hektaru, jednostavnosti siliranja i povoljnih prehrambenih svojstava (niski sadržaj sirove vlaknine, visoka energetska vrijednost, relativno povoljna probavljivost, za konzumaciju važnog povoljnog svojstva) važno krmivo u hranidbi stoke. Spada među voluminozna krmiva koja se po relativno niskoj

cijeni nalaze odmah iza paše i svježe trave. Na stočarskim farmama i na poljoprivrednim imanjima usmjerenima na stočarstvo u Sloveniji zauzima u ukupnoj potrošnji škrobni jedinica u proizvodnji mlijeka 25-33%, a u tovu goveda čak polovicu (Grubelnik, 1988, 1995).

Dr. mag. dipl. inž. agr. Marija Rajčević, znanstveni savjetnik, Poslovni sistem Mercator, d.d., Ljubljana, Dunajska 107, 1113 Ljubljana, Slovenija, Dipl. inž. kmet. Tone Ilc, Dipl. inž. kmet. Janez Žlindra, Mercator-Kmetijsko gospodarstvo Kočevje, Kolodvorska 25. 1330 Kočevje. Slovenija

U Sloveniji udio oranica posijanih kukuruzom za sada raste. U godinama od 1986.-90. kukuruz je u oraničnim kulturama predstavljao 40%, od čega je silažnog kukuruza bilo čak 49,9% a 1994. godine je u udjelu oraničnih kultura bilo već 42,1% kukuruza, (Izvešće poljoprivrednog inštituta, 1995.). Zbog visokih prinosa hranjivih tvari po hektaru može se s kukuruznom silažom povećati krmnu osnovicu i na manjim imanjima.

Ipak je kukuruzna silaža izrazito jednostrano voluminozno krmivo. Izuzetno je bogata energijom, sadrži relativno malo bjelančevina i znatno manje mineralnih elemenata nego krmivo s livada. Osobito je siromašna kalcijem i natrijem te vitaminima. Njezina je vrijednost naročito u tome što dopunjuje druga voluminozna krmiva u obroku, osobito krmiva proizvedena na livadama. U znatnoj mjeri može zamijeniti energetske koncentrate. Njezinu veliku hranjivu vrijednost dobro će se iskoristiti samo ako se u obroku pravilno dopuni. S druge strane, škrob

što ga sadržava kukuruzna silaža poboljšava iskorištavanje bjelančevina i drugih dušičnih spojeva u obroku.

Na Mercator-Kmetijskom gospodarstvu Kočevje godišnje proizvodi se 8000 tona kukuruzne silaže. To je dovoljno za dopunu obroka za 1100 krava muzara s prosječnom godišnjom proizvodnjom preko 7000 kg mlijeka. Za sva krmiva koja se daju žitovinjama, prati se njihova hranjiva vrijednost. Prikazuje se hranjiva i energetska vrijednost kukuruzne silaže i kakav je bio njezin doprinos opskrbljenosti krava muzara energijom u godinama od 1993-95.

PREGLED NEKIH REZULTATA POSTIGNUTIH U SLOVENIJI

Napredak u kakvoći kukuruzne silaže u Sloveniji pokazuju rezultati analiza koji su prikazani na tablici 1.

Tablica 1. Prosječna kakvoća kukuruzne silaže po godinama i različitim izvorima (priređeno po Grumu 1988. i 1992. i Stekarovoj sa surad., 1988., 1989., 1990. i 1991.)

Table 1. The average quality of maize silage by years and different sources (according to Grum 1988., 1992. and Stakar et al. 1988., 1989, 1990 and 1991)

Godina siliranja Year of silage	1972 ^a	1981 ^a	1986 ^a	1986 ^b	1987 ^b	1987 ^a	1989 ^b	1990 ^b	1991 ^a	1991 ^a
Broj analiziranih uzoraka No. of analyzed samples	51	102	125	54	49	102	53	7	120	48
Suha tvar, gkg ⁻¹ Dry matter, gkg ⁻¹	259	291	294	303	288	286	312.5	310.8	313	317
U suhoj tvari, gkg ⁻¹ In dry matter, gkg ⁻¹										
– sirova vlaknina crude fibre	252	215	204	222	237	207	221.6	213.3	202	182
– sirove bjelančevine crude protein	-	-	-	79	80	-	80.5	79.9	86	84
– škrobne jedinice starch units	589	589	619	596	612	615	625	656	616	624
– neto energija za laktaciju, MJ net energy for lactation, MJ	-	-	-	6.6	6.4	-	6.52	6.83	-	-

^a Grum

^b Stekar sa surad.

Na tablici 1 očigledan je napredak u kakvoći kukuruzne silaže proizvedene od godine 1972 na dalje. Sadržaj suhe tvari, koji je u 1972. godini bio 259 gkg⁻¹ u 1986. je godini postigao 294 g (Grum, 1988), odnosno 303 g (Stekar i sur., 1988). Od godine 1989. pa dalje sadržaj je suhe tvari između 311 g i 317 gkg⁻¹, te se približava vrijednosti koju Gruber i sur. (1983) navode kao optimalnu (320 g). Sadržaj sirove vlaknine u suhoj tvari, koji je u godini 1972 još bio 252 gkg⁻¹ (Grum, 1988), 1991. godine već je pao ispod 200 g (Grum, 1992). Količina škrobnih jedinica (ŠJ) je u 1972. godini bila 589 kg⁻¹ suhe tvari (Grum, 1988), zatim je polako rasla i nakon 1986. godine nije viša pala ispod 600 ŠJ kg⁻¹ suhe tvari (Grum, 1988, 1992; Stekar i sur., 1987, 1988, 1990, 1991). Pen (1988) navodi prosječan sadržaj sirove vlaknine za 353 uzoraka analiziranih na Stočarsko-veterinarskom zavodu za Pomurje u godinama od 1982. do 1987.- 217,5 gkg⁻¹ suhe tvari. Koprivnikar (1993) pak prikazuje sljedeće vrijednosti za 20 uzoraka kukuruzne silaže iz ljubljanskog područja: suha tvar 323,6 gkg⁻¹, a u njoj 203,8 gkg⁻¹ sirove vlaknine i 627,3 gkg⁻¹ ŠJ.

MATERIJAL I METODA RADA

U članku su proučavani podaci o kukuruznoj silaži iz proizvodnje u godinama 1993. 1994. i 1995. Proučavana kukuruzna silaža sastavljala se od kukuruznih hibrida u sljedećim udjelima:

1992: CARLA - 50%, DEA - 26% i EVA - 24%

1993: HELGA - 56%, DEA - 44%

1994: ARTEMIS - 24%, HELGA - 56% i EVA - 20%.

Spremanje silažnog kukuruza je obavljeno kombajnima MENGELE-TH2 i SH3, dužina reza bila je od 8 do 12 mm. Kakvoća silažnog kukuruza razlikovala se po godinama, a 1993. godine na siliranoj masi bio je vidljiv utjecaj suše. Zbog toga su te godine pri siliranju za analizu uzeta dva uzorka sušom različito pogođenog kukuruza.

Sva je silaža pripremljena u nadzemnim koristastim silosima na 4 različite lokacije (farme). Kapacitet silosa iznosi od 370 do 2700 tona silaže, pokrivene plastičnom folijom.

Uzorci kukuruzne silaže analizirani su po standardnim metodama u laboratoriju Inštituta za higijenu i patologiju prehrane životinja Veterinarskog

fakulteta u Ljubljani. Za dva uzorka sušom pogođenog kukuruza i dva uzorka kukuruzne silaže iz te godine u laboratoriju Inštituta za prehranu životinja na Biotehničkom fakultetu također je određena *in vitro* probavljivost suhe i organske tvari (Tilley i Terry, 1963).

Škrobne jedinice su izračunane s tabelarnim koeficijentima po Kellner-Becker (1981). Netto energija za laktaciju (NEL) izračunata je kao što je navedeno na DLG tablicama za preživače.

Podaci su statistički obrađeni deskriptivnom statističkom analizom.

REZULTATI I DISKUSIJA

Na hranjivu vrijednost kukuruzne silaže najviše utječu stadij rasta kukuruza u vrijeme pripreme silaže i promjene koje se događaju u vrijeme siliranja; što ga uzrokuju biljni i mikrobnj enzimi. Na tablicama 2 do 5 prikazana je hranjiva i energetska vrijednost proučavanih silaža. Energetska vrijednost je prikazana u škrobnim jedinicama i u netto energiji za laktaciju. Naime, kukuruzna silaža je po NEL sustavu energetski nešto slabije ocijenjena nego po sustavu za škrobne jedinice. To je pak vrlo važno pri sastavljanju obroka za visokoproduktivne krave u ranoj laktaciji, budući da je opskrbljenost krava energijom slabija nego što to pokazuje izračun po škrobnim jedinicama.

Na tablici 3 prikazan je kemijski sastav, hranjiva i energetska vrijednost te *in vitro* probavljivost suhe i organske tvari dvaju uzoraka sušom različito pogođenog kukuruza.

Sadržaj sirove vlaknine je u oba uzorka kukuruza bio veći nego što je prosjek za proučavane godine, dok se u netto energiji za laktaciju po izračunima (DLG, 1991) uzorci međusobno bitno ne razlikuju. Slični zaključci vrijede za probavljivost suhe i organske tvari obaju analiziranih uzoraka. Suša je naročito pogodila listove, dok su osobito kod ranijih hibrida klipovi većinom već razvijeni. Verbič i sur., (1994) navode vrijednosti za NEL sušom pogođenog kukuruza, po formuli Thalmann i sur., (1992) navedenoj posebno za sušom pogođen kukuruz, a izračunate na osnovi vlastitih podataka u području od 4,45 do 5,65 MJ kg⁻¹ suhe tvari, što je dosta manje nego po uobičajenom izračunavanju. Za dva uzorka silažnog kukuruza NEL po uobičajenom izračunavanju iznosi 6,38 MJ i 6,41 MJ kg⁻¹ suhe tvari.

Tablica 2. Kemijski sastav, hranjiva i energetska vrijednost te kiselinski sastav kukuruzne silaže proizvoda 1993. sa statističkim pokazateljima

Table 2. Chemical composition, nutritive and energy value and acid composition of maize silage produced in 1993. with statistical indicators

Uzorci - Samples	1	2	3	4	5	6	Sredina Mean	Mediana Mediane	Standardni otklon Standard deviation	Standardna pogreška Standard mistake	Koeficijent varijabil- nosti Coefficient of variability
Suha tvar, gkg ⁻¹ Dry matter, gkg ⁻¹	311.1	313.0	347.2	319.4	295.0	292.0	312.9	312	19.9	8.1	6.4
U suhoj tvari, gkg ⁻¹ - In dry matter, gkg ⁻¹ :											
- sirove bjelančevine crude protein	73.3	90.2	77.0	75.3	62.3	77.0	75.9	76.2	8.9	3.6	11.8
- sirova vlaknina - crude fibre	241.7	217.3	220.9	242.3	212.2	235.6	228.3	228.3	13.1	5.4	5.8
- sirove masti - crude fat	29.3	36.5	30.6	29.8	30.1	31.9	31.4	30.3	2.7	1.1	8.5
- sirovi pepeo - crude ash	41.1	38.6	42.6	40.1	39.7	55.0	42.8	40.6	6.1	2.5	14.2
- nedušične ekstraktne tvari non-nitrogen extract	614.6	617.4	628.9	612.5	655.7	600.5	621.6	616	19.1	7.8	3.1
- škrobne jedinice - starch units	603.7	625	615	602.9	630.8	607	614.1	611	11.7	4.8	1.9
- netto energija za laktaciju, MJ - net energy for lactation, MJ	6.47	6.6	6.57	6.48	6.61	6.3	6.5	6.5	0.12	0.05	1.8
pH vrijednost - pH value	-	3.6	3.8	4.1	3.9	-	3.85	3.85	0.21	0.10	5.41
Mliječna kiselina, % Lactic acid, %		3.2	2.45	1.52	3.23	-	2.6	2.8	0.81	0.40	30.97
Octena kiselina, % Acetic acid, %	-	0.59	0.33	0.39	0.68	-	0.5	0.5	0.16	0.08	33.13
Točke po Fliegu Points according to Fleg	-	100	100	96	99	-	98.75	99.5	1.9	0.95	1.92
Prebavljivost <i>in vitro</i> : Digestibility <i>in vitro</i> :											
- suhe tvari - dry matter	0.665	-	0.666	-	-	-					
- organske tvari - organic matter	0.657	-	0.660	-	-	-					

Isto tako Verbič i sur., (1994) temeljem vlastitih istraživanja na kukuruзу iz sjeveroistočne Slovenije 1992. godine, navode da se pri ocjenjivanju hranjive vrijednosti sušom pogođenog kukuruза, gdje su se klipovi razvili samo djelomično ili uopće nisu, ne može se sa sigurnošću osloniti na rezultate kemijske analize. Ocijenili su da se hranjiva vrijednost sušom pogođenog kukuruза smanjila za približno 20%.

Verbič i sur., (1994) navode *in vitro* probavljivost organske tvari sušom pogođenog kukuruза 1992. godine između 0,558 i 0,647, dok za kukuruз u provedenom istraživanju *in vitro* probavljivost suhe tvari iznosi 0,664 i 0,660, a organske tvari 0,657 i 0,652.

Iz tablica 2, 4 i 5 je vidljivo da je najniži prosječni sadržaj suhe tvari u silaži bio 307,9 gkg⁻¹ u proizvodu iz 1995. godine, najviši 362,9 g u 1994.

godini i u 1993. godini 312,9 g. Spomenuto je da je silaža proizvedena u 1993. godini kada je u Sloveniji bila jaka suša, koja je pogodila usjeve kukuruza. Najviše su inače bili pogođeni prinosi u sjeveroistočnoj Sloveniji, ali suša nije poštedila i središnju Sloveniju, kamo spada Kočevsko. Još je jača suša bila u 1992. godini.

U suhoj tvari proučavanih kukuruznih silaža najviše sirove vlaknine bilo je u proizvodu 1996. godine, prosječno 238 gkg^{-1} , najmanje $228,3 \text{ gkg}^{-1}$ u proizvodu 1993. godine i $231,5 \text{ gkg}^{-1}$ u proizvodu 1994. godine. Iz podataka o sadržaju suhe tvari i sirove vlaknine u silaži smatra se, da kukuruz siliran u 1995. godini u prosjeku nije dostigao kasnu voštanu zriobu.

Prosječna energetska vrijednost, računata u ŠJ bila je najveća, tj. $614,1 \text{ ŠJ kg}^{-1}$ u proizvodu iz 1993. godine; 612 ŠJ kg^{-1} u proizvodu 1995. i $610,5 \text{ ŠJ kg}^{-1}$ u proizvodu 1994. godine. Prosječna vrijednost netto energije za laktaciju bila je $6,5 \text{ MJ kg}^{-1}$ suhe tvari (1993.); $6,4 \text{ MJ kg}^{-1}$ suhe tvari (1994.) i $6,3 \text{ MJ kg}^{-1}$ suhe tvari (1995.). S obzirom na spomenute navode Verbič i sur., (1994) pretpostavlja se da je vrijednost netto energije za laktaciju silaže iz 1993. godine, izračunate na osnovi kemijske analize i u ovom primjeru bila realno niža. *In vitro* probavljivost suhe tvari dvaju uzoraka silaže iz sušom pogođenog kukuruza bila je 0,665 i 0,666 a organske tvari 0,657 i 0,652.

Burgstaller (1983.) navodi da kukuruzna silaža pripremljena iz kukuruza na kraju voštane zriobe sadrži 320g suhe tvari, a u njoj 203 gkg^{-1} sirove vlaknine, 84 gkg^{-1} sirovih bjelančevina, 639 gkg^{-1} ŠJ odnosno, $6,61 \text{ MJ kg}^{-1}$ NEL. Proučavane silaže ne dostižu niti u jednom od parametara weenske analize odnosno po hranjivoj i energetske ocjeni, vrijednosti koje navodi Burgstaller. DLG-tablice za preživače (1991.) pak pokazuju da silaža pripremljena iz kukuruza na kraju voštane zriobe s niskim (<45%) udjelom klipova sadrži 310 g suhe tvari, a u njoj 243 gkg^{-1} sirove vlaknine, 597 ŠJ kg^{-1} odnosno $6,26 \text{ MJ kg}^{-1}$ NEL i probavljivost organske tvrgari 0,700. Na osnovi tih podataka smatra se da hranjiva i energetska vrijednost silaža iz 1993. godine, koje su po toj ocjeni bolje od silaže iz

proizvoda 1994. i 1995., ne djau sasvim realnu sliku.

Tablica 3. Kemijski sastav, hranjiva i energetska vrijednost te probavljivost suhe i organske tvari silažnog kukuruza, proizvoda 1993. (uzorci uzeti 1. listopada na dan spremanja, odnosno siliranja)

Table 3. Chemical composition, nutritive and energy value and digestibility of dry and organic matter of maize silage, produce of 1993 (samples taken on 1 October on the day of bringing for silage)

Uzorak - Sample	1	2
Suha tvar, gkg^{-1} Dry matter, gkg^{-1} :	275.8	362.4
U suhoj tvari, gkg^{-1} - In dry matter, gkg^{-1} :		
- sirove bjelančevine crude protein	71.8	80.5
- sirova vlaknina - crude fibre	252.0	254.7
- sirova mast - crude fat	24.8	34.2
- sirovi pepeo - crude ash	40.1	47.3
- nedušične ekstraktivne tvari - non-nitrogen extract	611.3	583.6
- probavljive sirove bjelančevine - digestible crude protein	38.3	43.0
- škrobne jedinice - starch units	599	582.5
- netto energija za laktaciju, MJ - net energy for lactation, MJ	6.38	6.41
<i>In vitro</i> probavljivost: <i>In vitro</i> digestibility:		
- suhe tvari - dry matter	0.664	0.660
- organske tvari - organic matter	0.657	0.652

Kiselinski sastav silaža bio je najpovoljniji u 1995. godini, a na raspolaganju su bile samo dvije analize, zatim 1993. godina, pa 1994. godina.

Kakvoća kukuruzne silaže utječe na rezultate u proizvodnji mlijeka putem poboljšanja hranjive vrijednosti i posredno povećanjem konzumacije hrane. Poboljšanje probavljivosti organske tvari kukuruzne silaže za 4% znači za 2 kg veću dnevnu mliječnost (Jans, 1985, cit. Thomet sa surad., 1986).

Tablica 4. Kemijski sastav, hranjiva i energetska vrijednost te kiselinski sastav kukuruzne silaže proizvoda 1994. sa statističkim pokazateljima
Table 4. Chemical composition, nutritive and energy value and acid compsition of maize silage produced in 1994 with statistical indicators

Uzorci - Samples	1	2	3	4	5	6	7	8	Sredina Mean	Me- diana Median	Stan- dardni otklon Standard deviation	Stan- dardna pogreška Standard mistake	Koe- ficient varia- bilnosti Coef- ficient of variability
Suha tvar, gkg ⁻¹ Dry matter, gkg ⁻¹	293.0	341.1	373.1	337.9	378.4	362.3	348.5	469.5	362.9	355	50.6	17.9	13.9
U suhoj tvari, gkg ⁻¹ - In dry matter, gkg ⁻¹ :													
- sirove bjelančevine crude protein	74.1	79.7	82.5	95.9	71.1	89.3	73.1	86.0	81.5	81.1	8.7	3.1	10.6
- sirova vlaknina crude fibre	240.9	214.3	218.9	216.4	241.8	216.3	235.6	267.6	231.5	227.3	18.6	6.6	8
- sirove masti crude fat	29.7	30.8	31.9	32.0	29.9	34.5	30.8	33.4	31.6	31.3	1.7	0.6	5.3
- sirovi pepeo crude ash	34.5	32.8	41.5	38.2	35.1	43.0	34.0	36.2	36.9	35.6	3.7	1.3	10
- nedušične ekstraktivne tvari non-nitrogen extract	620.8	642.3	625.1	617.6	622.1	616.9	626.5	576.8	618.3	621.5	18.9	6.7	3.1
- škrobne jedinice starch units	600.6	628	615	619	601	629.8	600	590.4	610.5	608	14.6	5.16	2.4
- netto energija za laktaciju, MJ net energy for lactation, MJ	6.25	6.57	6.35	6.39	6.24	6.59	6.37	6.07	6.4	6.4	0.2	0.1	2.7
pH vrijednost pH value	3.4	3.5	3.6	3.6	3.5	3.8	3.8	3.85	3.63	3.6	0.17	0.06	4.6
Mliječna kiselina, % Lactic acid, %	2.82	1.93	1.78	2.18	2.9	2.0	3.0	3.0	2.45	2.5	0.53	0.19	21.5
Octena kiselina, % Acetic acid, %	0.4	0.33	0.33	0.26	0.27	0.74	1.38	1.14	0.61	0.37	0.44	0.15	71.9
Maslačna kiselina Butyric acid, %	-	-	-	-	-	-	-	0.05	-	-	-	-	-
Propionska kiselina, % Propionic acid, %	-	-	-	-	-	0.04	0.15	0.04					
Točke po Flegu Points according to Fleg	100	100	99	100	100	90	83	88	95	99.5	6.9	2.4	7.3

Na vrijednost voluminoznih krmiva pri proizvodnji životinja najviše utječe konzumacija suhe tvari, to jest manje pri silaži nego kada životinje jedu sličnu krmu, svježiu ili osušenu. Taj je učinak manji kod goveda nego kod ovaca i manji pri kukuruznoj nego pri travnoj silaži. De Brabauder (1979, cit.

Gross, 1980) navodi da se pri povećanju suhe tvari za 1% u konzumiranju silaže po volji, poveća konzumacija suhe tvari za 41 g na 100 kg tjelesne mase. Pri povećanju suhe tvari silaže od 29 do 32% može se dakle očekivati da krava s tjelesnom masom od 650 kg konzumira 800 g više suhe tvari na dan.

Tablica 5. Kemijski sastav, hranjiva i energetska vrijednost te kiselinski sastav kukuruzne silaže proizvoda 1995. sa statističkim pokazateljima

Table 5. Chemical composition, nutritive and energy value and acid composition of maize silage produced in 1995 with statistical indicator

Uzorci - Samples	1	2	3	4	5	Sredina Mean	Mediana Mediane	Stan- dardni otklon Standard deviation	Stan- dardna pogreška Standard mistake	Koeficijent varija- bilnosti Coefficient of variability
Suha tvar, gkg ⁻¹ Dry matter, gkg ⁻¹	277.1	344.1	322.7	291.1	304.7	307.9	304.7	26.3	11.8	8.5
U suhoj tvari, gkg ⁻¹ - In dry matter, gkg ⁻¹ :										
- sirove bjelančevine crude protein	78.0	75.3	74.7	75.4	72.5	75.2	75.3	1.96	0.9	2.6
- sirova vlaknina crude fibre	245.4	229.3	222.8	244.9	248.1	238.1	244.9	11.3	5.1	4.7
- sirove masti crude fat	29.6	31.1	30.1	33.3	34.1	31.6	31.1	1.98	0.9	6.2
- sirovi pepeo - crude ash	41.1	57.5	36.9	39.2	37.1	42.4	39.2	8.6	3.9	20.4
- nedušične ekstraktne tvari non-nitrogen extract	605.9	606.8	635.5	607.2	608.2	612.7	609.5	12.76	5.7	2.1
- škrobne jedinice starch units	593	604	616	599	597	601.8	599	8.87	3.97	1.47
- netto energija za laktaciju, MJ net energy for lactation, MJ	6.21	6.42	6.48	6.25	6.27	6.3	6.3	0.12	0.05	1.9
pH vrijednost - pH value	3.6	3.8	-	-	-					
Mliječna kiselina, % Lactic acid, %	3.8	3.4	-	-	-					
Octena kiselina, % Acetic acid, %	0.37	0.33	-	-	-					
Točke po Fliegu Points according to Flieg	100	100	-	-	-					

Naravno, na konzumaciju silaže utječu i drugi čimbenici kao npr. kiselinski sastav, količina ukupnog dušika, dužina reza silažnog kukuruza.

Visoka energetska vrijednost kukuruzne silaže u obrocima za krave muzare omogućuje veću proizvodnju, odnosno manju potrošnju koncentrata.

Energetska vrijednost izražena u ŠJ u visokoj je korelaciji ($r=+0,93$, Grum, 1992) s količinom suhe tvari u silaži.

Na farmama Mercator Kmetijskog gospodarstva Kočevje krave konzumiraju sa zimskim obrokom 30 do 35% suhe tvari s kukuruznom silažom, a u ljetnom za polovicu manje. Udio kukuruzne silaže s obzirom na sadržaj NEL-a, u zimskim je obrocima dovoljan za dnevnu proizvodnju 12 kg mlijeka s 4% masnoće, a u ljetnim do 6 kg.

ZAKLJUČAK

Kukuruzna silaža predstavlja u hranidbi krava na Mercator-Kmetijskom gospodarstvu Kočevje važan i jeftin izvor energije. U proučavanim godinama u prosječnom se sadržaju netto energije za laktaciju u suhoj tvari izračunatoj prema podacima iz weendskih analiza samo malo razlikuje. Udio kukuruzne silaže s obzirom na sadržaj NEL-a u zimskom je obroku dovoljan za 12 kg mlijeka, a u ljetnom do 5-6 kg.

LITERATURA

- Anon (1991): DLG - Futterwerttabellen für Wiederkäuer. DLG - Verlag, 6. Auflage, Frankfurt, 120.
- Burgstaller, G. (1983): Praktische Rinderfütterung. V.E. Ulmer, 3. Auflage, Stuttgart, 208.
- Gross, F. (1980): Qualitätskriterien der Maispflanze in der tierischen Produktion. KWS Kleinwanzlebender saatzucht, Einbeck, 16-26.
- Grubelnik, T. (1988): Ekonomika uporabe silaže v prehrani goved. Kmečki glas, 28. sept., 11.
- Gruber, L., H. Kopal, F. Lettner, F. Parrer (1983): Einfluss des Erntezeitpunktes auf den Nährstoffgehalt und den Ertrag von Silomais. Wirtsch. Futter, 29:87-109.
- Grum, F. (1988): Kakovost silaže v Sloveniji. Prikazi in informacije. siliranje krme. Kmetijski inštitut Slovenije, 134:7-14.
- Grum, F. (1992): Kakovost koruzne silaže v koritastih silosih. Znanost in praksa v govedoreji, 16:111-117.
- Kellner, O., M. Becker (1971): Grundzüge der Fütterungslehre. Verlag Paul Parey, 15 Auflage, 376.
- Koprivnikar, J. (1993): Vplivi prehrane na proizvodnju in zdravstveno stanje molznic na Ljubljanskem barju. Magistrsko delo. Vet. fak. Univ. v Ljubljani, 38.
- Kmetijski inštitut Slovenije (1995): Poročilo o stanju v kmetijstvu v letu 1994: 149.
- Pen, A. (1988): Kakovost voluminozne krme v Pomurju v obdobju 1982-1987. Murska Sobota, Živinorejsko vet. zavod za Pomurje, 77.
- Stekar, Jasna, A. Golob, Vekoslava, Stibilj (1987): Kakovost in hranilna vrednost voluminozne krme v letu 1986. Znanost in praksa v govedoreji, 11:37-37.
- Stekar, Jasna, A. Golob, Vekoslava Stibilj (1988): Sestava in hranilna vrednost voluminozne krme analizirane v letu 1987. Znanost in praksa v govedoreji, 12, 97-103.
- Stekar, Jasna, M.A., A. Golob, Vekoslava, Stibilj, Mojca, Koman - Rajšp (1990): Sestava in hranilna vrednost voluminozne krme analizirane v letu 1989. Znanost in praksa v govedoreji, 14: 101-108.
- Stekar, Jasna, A. Golob, Vekoslava, Stibilj, Mojca, Koman - Rajšp (1991): Sestava in hranilna vrednost voluminozne krme v letu 1990. Zbornik Bioteh. fak. Univ. v Ljubljani, Kmetijstvo (Živinoreja), 58:149-155.
- Thalmann, A., H. Steingass, D. Müller, J. Weiss (1992): Trockenheitsschädigten Mais früher ernten. Mais, 20, 3-12-14.
- Tilley, J.M.A., P.C. Terry (1963): A two stage technique for *in vitro* digestion on forage crops. J. Br. Grassl. Soc., 18: 104-111.
- Thomet, P., D. Dubois, T. Rips, J. Troxler (1986): Prüfung der Verdaulichkeitsunterschiede von fünf ausgewählten Maissorten. Min. Schweiz. Landwirtschaft. 34: 1649-1662.
- Verbič, J., D. Babnik, J. Puhar (1994): Hranilna vrednost in siliranje koruze, ko jo je prizadela suša. Zb. Biot. fak. Univ. v Ljubljani, Kmetijstvo (Živinoreja), 64:33-44.
- Verbič, J. (1994): Kakovost koruze za siliranje. Sodobno kmetijstvo, 27, 4: 163-167.

SUMMARY

Chemical composition, nutritive and energy value of maize silage, produced in 1993, 1994 and 1995, consumed by milk cows on Mercator-Kmetijsko gospodarstvo Kočevje were investigated. In 1993 the silage maize was drought-stricken, therefore for that year *in vitro* digestibility of dry and organic matter of two samples of maize differently affected by drought and of two samples of silage with different content of dry matter was also established. The content of dry matter in the analyzed samples of maize silage was 275,8 and 362.4 gkg⁻¹, with 252 and 254.7 gkg⁻¹ of crude fibre and 6.38 and 6.41 MJ kg⁻¹ NEL. The digestibility of dry matter was 0,664 and 0,660, while digestibility of organic matter was 0,657 and 0,652. The average of 6 samples of the analyzed silage produce of 1993 was 312.9±19.9 gkg⁻¹ of dry matter, with 228,3±13,1 gkg⁻¹ of crude fibre and 6,5±0,12 MJ kg⁻¹ NEL. *In vitro* digestibility of dry matter of maize silage with 311,1 gkg⁻¹ of dry matter was 0,665, and organic matter 0,657; in the silage with 347.2 gkg⁻¹ of dry matter the digestibility of dry matter was 0,666, and of organic matter 0,660. In the silage produce of 1994 (n=8) the average content of dry matter was 362,9±50,6 gkg⁻¹, and 231.5±18,6 gkg⁻¹ of crude fibre and 6,43±0,2 MJ kg⁻¹ NEL. The analyzed silage produce of 1995. (n=5) contained 307,9±26,3 gkg⁻¹ of dry matter, with 238,1±11,3 gkg⁻¹ of crude fibre and 6,3±0,12 MJ kg⁻¹ NEL.

EKOLOŠKO ČIST UTOVAR KAMIONSKIH CISTERNI I OTVORENIH KAMIONA

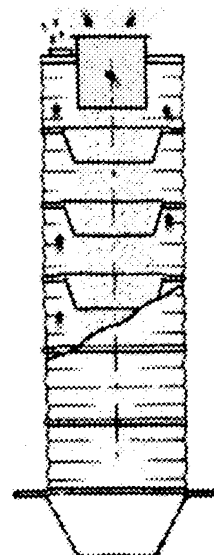
MODUFLEX

TELESKOPSKA CIJEV I FLEKSIBILNI UTOVARNI MIJEH
REDUCIRAJU PRAŠINU, SMANJUJU RASIPANJE
MATERIJALA I POBOLJŠAVAJU RADNU OKOLINU.

**MODULNA KONSTRUKCIJA I ŠIROK IZBOR
RAZLIČITOG PRIBORA.**

Javite nam se, da Vam pošaljemo prospektni materijal

DENCO Engineering & Trade Co. Ltd.
P.O. box 185, Zihorlova 2
SLO-1001 Ljubljana
Tel.: +386 61 125 32 10 Fax.: +386 61 125 32 37



 [®] **MODUFLEX**

*Successful career guaranteed.
Garantiran uspješan razvoj.*

Choline Chloride
Food for Feed

Kolin Klorid
Hrana za stočnu hranu


AKZO NOBEL

Akzo Nobel has sales offices worldwide. Call us for the nearest address or for a product brochure.

Akzo Nobel Chemicals bv, P.O. Box 247, 3800 AE Amersfoort, The Netherlands, Tel. +31 33 467 67 52, Fax +31 33 467 61 18

Akzo Nobel ima prodajne urede širom svijeta. Obratite nam se za adresu najbližeg ili za našu brošuru.

Merkantile d.d. Zagreb, Svačićev trg 6, Tel. (01)457 73 55, Fax (01)457 72 65