

Proizvodnja kvalitetne krme u slijedu kao tehnološka osnovica za visoku proizvodnju mlijeka po hektaru*

Zvonimir Štafa i Ivan Danjek

Izvorni znanstveni rad - Original scientific paper

UDK: 636.084.523

Sažetak

Na površinama obiteljskog gospodarstva, kontinuiranom proizvodnjom i iskorištavanjem krmnih kultura u slijedu, osigurava se potrebna zelena krma za 234 dana u kontinentalnim područjima Hrvatske, a viškovi proizvedene krme pospreme se kao silaža, sijeno i zrno (koncentrat). Na taj se način, kombinacijom različitih krmnih kultura u ozimim, naknadnim i postrnim rokovima sjetve, gotovo u potpunosti iskoristi fotosinteza po jedinici površine i proizvede dostatna krma za proizvodnju od 1070 do 1739 obroka bjelančevina i 1200 do 1618 obroka izraženih u ŠJ, odnosno u kombinacijama za proizvodnju silaže, zelene krme i zrna od 994 do 1303 obroka bjelančevina i 1281 do 1294 obroka u energiji izraženih u ŠJ dostatnih za dnevnu proizvodnju od 15 l mlijeka s 4,0% mliječne masti.

Potrebna površina pod međusjevima za namirenje potreba zelenom krmom, silažom i zrnu za 10 krava muzara s dnevnom proizvodnjom od 15 l mlijeka s 4,0% mliječne masti iznosi 2,46 ha, dok se potrebe sijena (DTS) namire na površini od 0,83 ha.

Ukupna potrebna površina za namirenje potreba zelene krme, sijena, silaže i zrna (koncentrat) za 10 krava muzara iznosi 3,29 ha, uz manjak od 510 kg zrna kukuruza potrebnog za korekturu energetskeg dijela obroka, ali i s proizvodnjom sijena većom od potreba za 1,0 t.

Opterećenje po 1 hektaru iznosi 3,04 krava muzara s dnevnom proizvodnjom od 15 litara mlijeka s 4,0% mliječne masti u laktaciji.

Ključne riječi: krmni slijed, kakvoća, prirod i prinos

Uvod i problem

Potrebe za hranom svakim su danom sve veće zbog porasta pučanstva, dok se istovremeno površine na kojima se proizvodi hrana svakim danom smanjuju. Stoga raspoložive površine, na kojima se proizvodi hrana, treba

* Rad je iznesen na 32. hrvatskom simpoziju mljekarskih stručnjaka, Opatija, 1996.

racionalnijim gospodarenjem iskorištavati na taj način da se na njima proizvede dovoljno kvalitetne hrane za zadovoljenje novonastalih potreba. Za tu su svrhu kreirani kultivari različitih vrsta prikladni za uzgajanje u različitim agroekološkim uvjetima koji se mogu sijati u različitim rokovima sjetve i koji su prikladni za interpolaciju između dvije glavne kulture. Za interpolaciju između dvije glavne kulture posebice su prikladne neke krmne kulture jer imaju kratku vegetaciju i iskorištavaju se u vegetativnom stadiju razvoja, tj. na prijelazu iz vegetativnog u generativni stadij razvoja. Neke kulture se mogu uzgajati za hranu u čistoj kulturi, a neke u smjesama. Smjese u pravilu imaju prednosti u odnosu na čiste kulture jer u gustom sklopu bolje iskorištavaju tlo, svjetlo, hranjiva, vodu, manje poliježu, lakše se kose, suše, daju više urode i prinose boljeg omjera hranjiva i proizvoda razgradnje tijekom probave, čime se može utjecati na usmjerenost i visinu animalne proizvodnje. Za interpolaciju su posebice prikladne različite krupnozrne mahunarke sa žitaricama i kupusnjače jer brzo formiraju veliku masu izvanredne kakvoće. Imaju veliku pokrovnost, a svojim dobro razvijenim korijenovim sustavom prožimaju oranični sloj i dreniraju tlo. Nakon njihovog preoravanja, u tlu ostaje velika masa lako razgradivog korijenja i strni, zbog čega su vrlo dobar predusjev za većinu kultura jer ostavljaju tlo u biološki vrlo povoljnom stanju povećavajući fizikalne osobine i plodnost tla.

Međusjeveri gustim sklopom čuvaju vlagu u tlu, omogućuju život edafona, sprečavaju širenje bolesti i štetnika te omogućuju brže vraćanje kulture na istu površinu.

Sjetvom i uzgajanjem krmnih kultura u slijedu, tlo je stalno pokriveno (uvijek zelena površina) i u ono vrijeme godine kada bi inače bilo slobodno. Na taj se način bolje iskorištava tlo, ali i svake vegetacije obnovljivi izvor, energija sunca. Proizvodnjom 12 tona po hektaru suhe tvari iskoristi se svega 0,7% sunčeve energije tijekom jedne godine po jedinici površine (S n a y d o n, 1981). Transferom te energije u animalni proizvod, zbog gubitka, iskorištenje sunčeve energije iznosi svega 0,017%.

Stoga voluminoznu krmu treba proizvoditi u prifarmskom plodoredu, intenzivno i u slijedu, tako da uvijek ima dovoljno krme visoke kakvoće prikladne za namirenje potreba gospodarstva na zelenoj krmi, sijenu, silaži i zrnu uvažavajući klimatske i edafske čimbenike u proizvodnji, kao i opremljenost gospodarstva za iskorištavanje iste. Problem je, dakle, kako, kada i čime proizvesti krmne kulture (vrste, hibride i njihove smjese) sjetvom, nadosijavanjem ili usijavanjem tijekom vegetacije, na slobodne ili zasijane površine, odnosno kako iskoristiti proizvedenu masu visoke kakvoće u slijedu,

za kontinuiranu uporabu za određenu vrstu i kategoriju stoke, a viškove proizvedene krme pospremiti kao sijeno, silažu ili zrno.

Navedenu problematiku u nas su istraživali Šoštarić-Pisačić i sur. 1955. i 1956.; Čížek i sur. 1960.; Čížek 1962.; Šoštarić-Pisačić 1971.; Eberhardt 1975.; Štafa 1975.; Štafa i sur. 1988. i 1989.; Pucarić i sur. 1983.; Heneberg i sur. 1989.; Kolić i sur. 1992.

U prifarmskom plodoredu vrlo je značajno proizvesti što je moguće više kvalitetne krme na jedinici površine po mogućnosti u slijedu (zelena krma, sijeno, silaža i zrno) različitim kulturama i kultivarima kao i njihovim smjesama u kombinacijama kultura i u različitim rokovima sjetve (ozimi, rani jari, naknadni i postrni) o čemu izvješćuje Šoštarić-Pisačić 1958.; Čížek 1962.; Eberhardt 1975.; Štafa 1985. i 1988.; Mikec 1988.; Jukić 1991.; Štafa i sur. 1993. i 1994.

Materijal i metode rada

Izneseni rezultati utvrđeni su vlastitim istraživanjima na pokušalištu Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, u serijama od tri godine, a ozime smjese i djetelinsko-travne smjese na osnovici lucerne su petogodišnji rezultati.

Istraživanja su provedena blok metodom sa slučajnim rasporedom varijanata na smeđem lesiviranom tlu na aluviju, koje je antropogenizirano, neutralne reakcije (pH=7 u nKCl). Tlo je slabo opskrbljeno humusom (1,8%), fosforom (11 mg/100 g tla) i kalijem (10 mg/100 g tla).

Na području Zagreba je vlažnija varijanta umjereno kontinentalne klime. U prosjeku padne 867 mm oborina s velikim variranjem u odnosu na prosjek. U razdoblju vegetacije od travnja do listopada padne u prosjeku 577 mm oborina, u nepravilnom rasporedu, uz veliko variranje, što se odražava na vegetaciju.

Srednja godišnja temperatura u Zagrebu je 10,15°C, a u razdoblju vegetacije travanj-listopad iznosi 15,15°C.

Istraživanjima je obuhvaćen velik broj kultura, kultivara i smjesa, a izneseni se rezultati odnose na trogodišnje, odnosno petogodišnje prosječne vrijednosti sljedećih vrsta odnosno kultivara i smjesa. Ozima krmna repica Perko PVH i ozime ogrštice Bikovo i Starška, ozime grahorice Ratarka i Sirmium u smjesi s ozimom raži Petkus, te pšenicom Bistra. Ozimi grašak Maksimirski ozimi u smjesi s ozimom krmnom raži, tritikale Clercal, te pšenicom Sana, hidridni sirak (prosjek 5 hibrida), stočni kelj Maksimirski

visoki, sjetva sredinom lipnja. Djetelinsko travna smjesa (Š o š t a r i ć - P i s a č i ć, 1970.) na osnovici lucerne BL-422. Rezultati ozime smjese grahorice, inkarnatke i zobi uzeti su iz literature, a jare smjese zobi i graška Poneka iz Magistarskog rada M. J u k i ć a 1991.

Gnojidba za ozime smjese je iznosila 108 kg/ha P_2O_5 i K_2O , a dušika 154 kg/ha (54 kg startno i u dvije prihrane s po 50 kg početkom vegetacije i vlatanja). Naknadni usjevi (kukuruz, sirak, stočni kelj) gnojeni su s po 130 kg/ha P_2O_5 i K_2O te 148 kg dušika (48 kg starto i dva puta po 50 kg u prihranama).

Duboka osnovna obrada bila je u jesen, a priprema tla tanjuračom i sjetvospremačem prije sjetve. Zaštita od korova bila je herbicidima za kukuruz i sirak Radazinom, a za kelj Trefhanom i Mesoranimom. Chromorelom se stočni kelj štitio od buhača.

Urod mase utvrđen je na površini 5 puta po 10 m², a suha tvar sušenjem uzoraka u sušioniku na 105°C do konstantne težine. Iz uzoraka je utvrđena krmna vrijednost metodom Weende u Bc Institutu za oplemenjivanje i proizvodnju bilja d.d. Rezultati su obrađeni analizom varijance.

Potrebe krme utvrđene su dnevnim obrokom u laktaciji (305 dana) prema potrebama probavljivih bjelančevina i uzdržne odnosno produktivne krme (60 g/l mlijeka) i energije u škrobnim jedinicama (300 g/l mlijeka) i preračunatim na obrok za proizvodnju 15 litara mlijeka s 4% mliječne masti, te suhostajem od 60 dana.

Rezultati istraživanja

Rezultati u tablicama 1, 2 i 3 odnose se na kulture za zelenu krmu, i umanjani su za 10% utvrđenih vrijednosti zbog gubitaka koji nastaju košnjom, rastepom i disanjem, a kod kultura za siliranje umanjani su za 20% kod kukuruza i 25% kod ozimih smjesa graška i pšenice zbog gubitka koji nastaju siliranjem.

Rezultati ukazuju da se u prifarmskom plodoredu intenzivnim uzgajanjem i uporabom krmnih kultura na istoj površini tijekom jedne vegetacije mogu postići dvije žetve godišnje. Na taj se način proizvedu velike količine kvalitetne krme (zelena, sijeno, silaža), ali i zrna (koncentrat), za namirenje potreba mliječnih farmi.

U takvom sastavu gospodarenja osnovica ishrane mliječnog stada je kvalitetna voluminozna krma koja se proizvodi na vlastitim površinama. Tijekom vegetacije osnovicu obroka čini zelena krma, a sijeno, silaža i zrno služe za balansiranje obroka na suhoj tvari, bjelančevina i energiji.

Tablica 1.: *Kombinacije krmnih kultura za zelenu krmu i zmo (koncentrat), a silažu po potrebi*Table 1: *Combinations of fodder cultures for production in requence and grain (concentrate) and silage as circumstances require*

Neto priradi, prinosi i kakvoća krmnih kultura na oranicama u intenzivnoj proizvodnji i uporabi (dvije žetve godišnje)

Kombinacija kultura u slijedu	Urod t/ha	Suha tvar		Probavljive bjelančevine				Škrobna vrijednost			
		% u zm	t/ha	% u zm	% u st	kg/ha	obroka za 15 l mlijeka	% u zm	% u st	kg/ha	obroka za 15 l mlijeka
Oz. ogrštica i repica	46,3	10,6	4,9	1,74	16,43	805	619	6,32	59,27	2926	375
Kukuruz za zmo	10,0	86,4	8,6	5,87	6,82	587	451	77,50	90,11	7750	993
1. Kombinacija ukupno	-		13,5			1392	1070			10676	1368
Oz. grašak i raž	44,1	19,1	8,4	2,52	13,23	1111	854	11,05	58,01	4873	625
Kukuruz za zmo	10,0	86,4	8,6	5,87	6,82	587	451	77,50	90,11	7750	993
2. Kombinacija ukupno	-		17,00			1698	1305			12623	1618
Oz. grašak i tritikale	57,0	18,5	10,5	2,44	13,24	1390	1069	9,89	53,69	5637	722
Šećerni sirak	72,6	18,1	13,1	1,20	6,65	871	670	8,40	46,55	6098	781
3. Kombinacija ukupno	129,6		23,6			2261	1739			11735	1503
Oz. grašak i pšenica	48,8	19,0	9,3	2,77	14,54	1352	1040	8,73	45,80	4260	546
Šećerni sirak	72,6	18,1	13,1	1,20	6,65	871	670	8,40	46,55	6098	781
4. Kombinacija ukupno	121,4		22,4			2223	1710			10358	1327
Oz. zob, grahorica i inkarnatka	38,6	20,2	7,8	2,25	11,13	868	667	9,20	45,53	3551	455
Stočni kelj	72,2	13,5	9,8	1,82	13,41	1314	1010	9,60	70,72	6931	888
5. Kombinacija ukupno	110,8		17,6			2182	1677			10482	1343
Jari grašak i zob	31,5	19,1	6,0	2,20	11,55	693	533	9,99	52,45	3147	403
Stočni kelj	64,8	12,8	8,3	1,82	14,20	1179	906	9,60	74,94	6220	797
6. Kombinacija ukupno	96,3		14,3			1872	1439			9367	1200

Tablica 2.: Kombinacije krmnih kultura za silažu, zrno (koncentrat) i zelenu krmu
 Table 2: Combinations of fodder cultures, grains (concentrate) and green fodder

Kombinacija kultura u slijedu	Urod t/ha	Suha tvar		Probavljive bjelančevine				Škrobna vrijednost			
		% u zm	t/ha	% u zm	% u st	kg/ha	obroka za 15 l mlijeka	% u zm	% u st	kg/ha	obroka za 15 l mlijeka
Oz. grašak i pšenica	35,8	26,3	9,4	2,30	8,76	823	633	10,90	41,51	3902	500
Kukuruz za silažu	41,2	26,5	10,9	1,20	4,53	494	380	14,83	56,05	6110	783
7. Kombinacija ukupno	77,0		20,3			1317	1013			10012	1283
Oz. grašak i pšenica	35,8	26,3	9,4	2,30	8,76	823	633	10,90	41,51	3902	500
Kukuruz za zrno	8,0	86,4	6,9	5,87	6,80	469	361	77,50	89,85	6200	794
8. Kombinacija ukupno	-		16,3			1292	994			10102	1294
Oz. grašak i pšenica	35,8	26,3	9,4	2,30	8,76	823	633	10,90	41,51	3902	500
Sirak za zelenu krmu	72,6	18,1	13,1	1,20	6,65	871	670	8,40	46,55	6098	781
9. Kombinacija ukupno	108,4		22,5			1694	1303			10000	1281

Tablica 3.: Djetelinsko travne smjese za sijeno ili zelenu krmu (ev. silažu)
 Table 3: Clover-herbal blend for hay or green fodder (ev. silage)

Kombinacija kultura u slijedu 10. Kombinacija	Urod t/ha	Suha tvar		Probavljive bjelančevine				Škrobna vrijednost			
		% u masi	t/ha	% u masi	% u st	kg/ha	obroka za 15 l mlijeka	% u masi	% u st	kg/ha	obroka za 15 l mlijeka
DTS za zelenu krmu	64,8	18,2	11,8	2,50	13,73	1620	1246	10,00	54,91	6480	830
DTS za sijeno	13,1	86,1	11,8	10,00	11,61	1370	1053	41,79	48,52	5725	734

Zelena krma u ishrani stoke treba se koristiti od ranog proljeća kada prispiju prve kulture (druga polovica travnja) pa do kasno u jesen, odnosno do nastupa jačih hladnoća, u trajanju od 200-234 dana (što je utvrđeno ovim primjerom), pa i duže, ovisno o godini, uvjetima i klimi, ali i izboru kultura i kultivara, kao i načinu držanja stoke (u štali, ili na paši).

U proljeće, najranije za uporabu dopijevaju krmne kupusnjače, a od njih repica Perko PVH, a za njom ogrštice Bikovo I Starška, koje već u početku cvatnje daju vrlo velike urode mase, bogate bjelančevinama, ali s malo suhe tvari i energije (ŠJ), (tablica 1). Repice i ogrštice za zelenu krmu kose se od sredine travnja pa do početka svibnja. Nakon njih odmah se sije kukuruz za zrno u optimalnom roku sjetve, stoga su i prinosi zrna kukuruza visoki. Kombinacijom ozimih repica i ogrštica, a nakon njih sjetvom kukuruza, postiže se ukupno, u jednoj godini, na 1 hektaru, probavljivih bjelančevina kojima se namiruju potrebe za 1070 obroka i energija (ŠJ) za 1368 obroka.

Nakon repica i ogrštica za košnju prispjeva raž koja se može sijati u smjesi s graškom, a koja se za zelenu krmu iskorištava do početka klasanja 8-12 dana (kasnije otvrdne). Nakon skidanja ove smjese, na istu površinu sije se kukuruz za zrno. Kombinacijom ozime smjese i kukuruza osigurava se po 1 hektaru 1305 obroka bjelančevina i 1618 obroka energije (ŠJ).

Slijedeća za košnju prispjeva smjesa graška s tritikale. Obje kulture u ovoj smjesi vrlo su dobro usklađene s ritmom rasta i razvoja do klasanja tritikale (prva polovica svibnja). Kasnije grašak preraste tritikale.

Ovom smjesom se postižu visoki urodi mase i suhe tvari, a posebice probavljivih bjelančevina. Budući da tritikale ne otvrdne tako brzo kao raž, on se za zelenu krmu može duže iskorištavati (i do 15 dana), a osobito ako je u smjesi s lepirnjačama. Vrijeme skidanja ove smjese je u optimalnom roku za sjetvu sirka, stoga je nakon smjese najbolje sijati krmni sirak, koji za uporabu dopijeva od sredine srpnja pa do jačih mrazeva u listopadu. Krmni (šećerni) sirak se skida u dva do tri otkosa ovisno o kultivaru, gnojidbi i vlazi. Ova kombinacija ozimog i naknadnog usjeva daje vrlo visoke urode suhe tvari, probavljivih bjelančevina, ali i energije. Ovom se kombinacijom, po jednom hektaru, postiže prinos probavljivih bjelančevina kojim se zadovolji potreba za čak 1739 obroka i energije (JŠ) za 1503 obroka.

U praksi je vrlo dobro prihvaćena smjesa ozimog graška i pšenice. Ova se smjesa za zelenu krmu može rabiti tijekom druge polovice svibnja, pa čak i početkom lipnja. Visoki su i prinosi njene suhe tvari, probavljivih

bjelančevina i energije (ŠJ). Nakon skidanja ove smjese, može se još uvijek s uspjehom sijati sirak za zelenu krmu, koji osigurava dva do tri otkosa vrlo kvalitetne zelene krme.

Kombinacijom ozime smjese pšenice i sirka postiže se godišnje 1710 obroka probavljivih bjelančevina i 1327 obroka energije (ŠJ) po 1 hektaru.

Smjesa ozime zobi, grahorice i inkarnatke dopijeva krajem svibnja i tijekom prve polovice lipnja. Po potrebi se može duže iskorištavati za zelenu krmu, sve do završetka cvatnje grahorice i inkarnatke, a može se i sušiti za sijeno ili silirati. Nakon skidanja ove smjese, sije se stočni kelj, kao kasni naknadni usjev koji dopijeva tijekom ljeta i u jesen sve do nastupa jačih hladnoća krajem studenog. Ova kombinacija osigurava visoke prinose probavljivih bjelančevina čak za 1677 obroka i energije za 1343 obroka u ŠJ po 1 hektaru.

Rana jara smjesa graška sa zobi osigurava krmu tijekom lipnja, a može se i sušiti ili silirati. Nakon skidanja ove smjese, sije se stočni kelj gotovo u postrnom roku sjetve za uporabu u jesen. Ovom se kombinacijom osiguravaju probavljive bjelančevine za 1439 obroka i energija u ŠJ a 1200 obroka po hektaru.

Potrebe zelene krme za 10 krava muzara, s dnevnom proizvodnjom od 15 l mlijeka s 4% mliječne masti, namiruju se u proljeće ozimim i ranim jarim kulturama od 20.04. do 30.06. u trajanju od 69 dana s površine od 1,03 ha (tablica 4).

Pri prijelazu s jarih smjesa na naknadne kulture (sirak, stočni kelj, kukuruz), koristi se zelena krma djetelinsko travnih smjesa (DTS) u trajanju od 15 dana (drugi ili treći otkos). Od sredine srpnja pa do kraja druge dekade listopada koristi se šećerni sirak (krmni sirak) u kombinaciji s keljem (kukuruz i DTS), a dalje u jesen samo stočni kelj sve do nastupa jačeg zahlađenja.

Potrebna površina pod šećernim sirkom za zelenu krmu za 10 krava muzara tijekom ljeta i početkom jeseni namiruje se s 0,41 hektara, a pod stočnim keljem s 0,67 hektara. Potrebe zrna kukuruza namire se na površini od 0,60 ha, a kukuruzne mase za silažu s površine od 0,63 ha.

Veći dio potreba za silažom namiruje se masom ozimih smjesa graška i pšenice koja se skida krajem svibnja ili početkom lipnja (ovisno o uvjetima) u mliječnoj zriobi pšenice (tablica 2). Ova je smjesa u vrijeme košnje sadržala 26,3% suhe tvari zbog velikog udjela graška u masi (oko 50%). Grašak je u to vrijeme formirao donje mahune, ali zbog nedeterminiranog rasta, u gornjem dijelu još je uvijek bujno rastao i cvao tako da je grašak u vrijeme košnje imao tek 22% suhe tvari, a pšenica 30-33%. Na osnovici utvrđenih rezultata,

Tablica 4.: *Intenzivno iskorištavanje krme (zeleno, silaža, sijeno, zrno) na obiteljskom gospodarstvu za 10 krava s dnevnom proizvodnjom od 15 l mlijeka s 4% mliječne masti*

Table 4: *Intensive exploiting of fodder (green, silage, hay, grain) in family management for 10 cows producing 15 l milk/day having 4% fat*

Kulture u slijedu	Neto Površina t/ha	Površina ha	Vrijeme iskorištavanja Kalendarski	Dana	Naknadne kulture u slijedu	Netto t/ha	Površina ha	Vrijeme iskorištavanja Kalendarski	Dana
A. Za zelenu krmu									
Oz. ogrštica i repa	46,3	0,07	20.-30.04	10	Kukuruz (zrno)	10,0	0,07	po potrebi	
Oz. grašak i raž	44,1	0,10	1.-8.05.	8	Kukuruz (zrno)	10,0	0,10	po potrebi	
Oz. grašak i tritikale	57,0	0,07	9.-15.05.	6	Šećerni sirak	72,6	0,07	16.07.-20.10.	97
Oz grašak i pšenica	48,8	0,12	16.-25.05.	9	Šećerni sirak	72,6	0,12	16.07.-20.10.	97
Oz. zob, inkarnatka i grahorica	38,6	0,27	26.05.-10.06.	16	Stočni kelj	72,2	0,27	16.07.-30.11.	138
Jari grašak i zob	31,5	0,40	11.-30.06.	20	Stočni kelj	64,8	0,40	16.07.-30.11.	138
Ukupno za zelenu krmu		1,03		69	Ukupno za zelenu krmu i zrno		1,03		
B. Za silažu									
Oz. grašak i pšenica	35,8	1,28	25.05.-10.06.	122	Kukuruz za silažu	41,3	0,63	po potrebi	
					Kukuruz za zrno	8,0	0,43	po potrebi	
					Sirak za zelenu krmu	72,6	0,22	16.07.-20.10.	97
Ukupno pod ozimim i jarim kulturama		2,31			Ukupno pod naknadnim kulturama		2,31		
C. Za sijeno i zelenu krmu									
DTS za sijeno	13,1	0,83	po potrebi	141	*Nedostaje 510 kg kukuruza za energetske potrebe, ali se proizvede oko 1,0 t sijena više od potreba				
DTS za zelenu krmu	64,8	0,15	1.-15.07.	15					
SVEUKUPNO JE POTREBNO:			3,29 ha za zelenu krmu, silažu, sijeno, zrno						

varijante gušće sjetve pšenice (200 zrna/m²) i rijede sjetve graška (100 zrna/m²) dale su bolju masu za siliranje, s više suhe tvari, od varijanata s rjeđom sjetvom pšenice (100 zrna/m²) i gušćom sjetvom graška (200 zrna/m²).

Nakon skidanja ove smjese na istu površinu sije se kukuruz za zrno ili siliranje te krmni (šećerni) sirak za ishranu zelenom krmom u kasno ljeto i početkom jeseni.

Kombinacije ozime pšenice i graška za silažu, a nakon njih kukuruz za zrno, odnosno silažu ili šećerni sirak osiguravaju probavljive bjelančevine za namirenje 994 do 1303 obroka, odnosno energije (ŠJ) za 1281 do 1294 obroka.

Potrebe za sijenom, a dijelom i zelenom krmom za 10 krava muzara namiruju se tijekom vegetacije djetelinsko travnim smjesama (DTS) s površine od 0,98 ha.

Ukupna potrebna površina za proizvodnju zelene krme, sijena, silaže i zrna u slijedu za 10 krava muzara iznosi 3,29 ha (tablica 4). Opterećenje po 1 ha glavne krmne površine je 3,04 krave muzare s dnevnom proizvodnjom od 15 litara mlijeka s 4% mliječne masti.

Iznesenim načinom proizvodnje krme u slijedu na 3,29 ha, po principu dvije žetve godišnje, u kombinaciji s DTS, proizvede se dovoljno voluminozne krme (zelena, sijeno, silaža) uz manjak od 510 kg zrna kukuruza, ali se proizvede 1,0 t sijena više od potreba što energetski zadovoljava potrebe.

Rasprava

Hrana za stoku proizvodi se u prifarmskom plodoredu na travnjacima, djetelištima i DTS te kratkotrajnim krmnim kulturama na oranicama. Čestom izmjenom kultura na oranicama i proizvodnjom krme u slijedu, uvažavajući usporedne prednosti uvjeta proizvodnje, vremena i načina iskorištavanja kultura i smjesa, te njihovu mogućnost interpolacije, na obiteljskom gospodarstvu proizvodi se i iskorištava potrebna hrana za stoku sjetvom krmnih kultura i kultivara u različitim rokovima sjetve od proljeća (sredina travnja) pa do jačeg zahlađenja u jesen, u trajanju od 200-234 dana pa i više, ovisno o klimi i području. U mediteranskom području moguće je proizvoditi krmu i duže jer u mediteranskom području ozime kulture dopijevaju za uporabu ranije za više od 14 dana, a u jesen se gotovo sve kulture mogu duže iskorištavati, naročito kupusnjače, čak i u prosincu (Štafa i sur. 1994.).

Uvođenjem u proizvodnju kultivara s manjim potrebama za toplinom koji prispevaju za uporabu i pri nižim temperaturama, ishrana zelenom

krmom može se još produžiti. Te kulture bolje iskorištavaju svjetlo i sunčevu energiju. Kombiniranjem različitih kultura u slijedu na istoj površini proizvode se od 13,5 pa do 23,6 t/ha suhe tvari, što znači da se kombinacijama ozimih i naknadnih, odnosno ranih jarih kultura, iskoristi više od 0,7% sunčeve energije po jedinici površine.

Navedeni rezultati su u suglasju s rezultatima koje je utvrdio M i k e c (1988.) u Kutjevu i J u k i ć (1991.) u Zagrebu. U kombinacijama kultura 1, 2 i 8 izneseni su niži prinosi suhe tvari jer je za kukuruz uzet u obzir samo prinos zrna bez prinosa suhe tvari kukuruzovine. Kada bi se u kombinacijama 1 i 2 umjesto kukuruza za zrno sijao stočni kelj, postigli bi se izvanredno visoki urodi mase, prinosi suhe tvari, a osobito visoki prinosi probavljivih bjelančevina po jedinici površine, čime bi se u tim kombinacijama narušio odnos proizvodne i energetske komponente u korist proizvodne komponente, na što upućuju Š o š t a r i ć - P i s a č i ć 1971., E b e r h a r d t 1975., Š t a f a 1985. i Š t a f a i s u r. 1993.

Kombinacijama 3-6 ozimih i naknadnih, odnosno jarih i naknadnih kultura, postižu se urodi zelene mase od 96,3 do 129,6 t/ha, odnosno prinosi suhe tvari od 14,3 do 23,6 t/ha. Tim se kombinacijama postižu vrlo visoki prinosi probavljivih bjelančevina kojima se osigurava više probavljivih bjelančevina, za čak 1192 obroka, nego energije izražene u škrobnim jedinicama. Kombiniranjem krmnih kultura s mahunarkama (grahorica, grašak) i kupusnjačama, koje su bogate probavljivim bjelančevinama, proizvode po jedinici površine znatno više probavljivih bjelančevina nego energije (ŠJ). Takvu krmu treba kombinirati s krmom bogatom energijom da bi se iskoristio potencijal tih kultura u proizvodnji probavljivih bjelančevina. Kombinacijom ozimih i jarih kultura osiguravaju se s 1 ha probavljive bjelančevine za namirenje potreba od 3,9 do 4,7 krava muzara s dnevnom proizvodnjom od 15 l mlijeka s 4% mliječne masti, što iznosi 17800 do 21500 l mlijeka. Sa svim tim kombinacijama kultura postignuti su i izvanredno visoki prinosi škrobnih jedinica koji su iznosili od 9367 kg/ha (kombinacija 6) pa do 12623 kg/ha (kombinacija 2), odnosno namiri se energetska potreba obroka škrobnim jedinicama za 3,3 do 4,4 krave muzare s dnevnom proizvodnjom 15 l mlijeka, ili se proizvode energetske komponente u ŠJ za proizvodnju 15000 do 20000 l mlijeka po 1 ha.

Iz navedenih rezultata vidi se da se na dobro organiziranom gospodarstvu može uglavnom proizvesti više bjelančevina nego energije ako se kulture iskorištavaju pravovremeno. Š t a f a (1988.) iznosi da se vrlo kvalitetnom krmom u slijedu mogu namiriti potrebe u dnevnom obroku za proizvodnju 20 l mlijeka.

Iz navedenih rezultata može se zaključiti da se za 10 krava muzara s dnevnom proizvodnjom od 15 l mlijeka s 4% mliječne masti mogu namiriti potrebe kvalitetne krme (zelena, sijeno, silaža, zrno) na površini od 3,29 ha, ali u intenzivnoj proizvodnji uz maksimalnu uporabu stajskog gnoja i poštivanje rokova sjetve i uporabe, a naročito vrsta i kultivara ili smjesa za agrotehniku.

Potrebe zelene krme u proljeće namiruju se s površine od 1,03 ha ozimih i ranih jarih kultura, a ljeti s 1,08 ha naknadnih usjeva i 0,15 ha DTS, dok se potrebe silaže namiruju s površine od 1,28 ha ozimom smjesom i na površini od 0,63 ha pod kukuruzom. Potrebe zrna kukuruza namiruju se na površini od 0,60 ha, a na djetelinsko-travnom sijenu, na površini od 0,83 ha, uz napomenu da se ovim rasporedom kultura i uz navedene prinose proizvode 510 kg zrna kukuruza manje od potreba, ali 1,0 t djetelinsko travnog sijena više nego što su potrebe, što energetski pokriva manjak kukuruza.

Zaključci

Na temelju postignutih rezultata istraživanja na pokušalištu Agromorskog fakulteta u Zagrebu može se zaključiti:

1. Proizvodnjom i uporabom kvalitetne voluminozne krme u slijedu za 10 krava muzara s dnevnom proizvodnjom od 15 l mlijeka s 4% mliječne masti mogu se namiriti potrebe gospodarstva kvalitetnom zelenom krmom od ranog proljeća (20.04) pa do nastupa jačih hladnoća kasno u jesen (kraj studenog) na površini od 2,26 ha, u trajanju od 234 dana.

2. Potrebe silaže namiruju se na površini od 1,91 ha, ozimom smjesom pšenice i graška te kukuruzom koji se sije na površinu od 0,63 ha nakon skidanja ozime smjese.

3. Potrebe sijena namiruju se s površine od 0,83 ha s djetelinsko-travnom smjesom.

4. Kombinacijom ozimih i naknadnih, odnosno rane jare i naknadne kulture u jednoj godini postižu se vrlo visoki urodi zelene mase od 96,3 do 129,6 t/ha, odnosno prinosi suhe tvari od 13,5 do 23,6 t/ha, a osobito visoki prinosi probavljivih bjelančevina od 1872 do 2261 kg/ha, a u kombinacijama za silažu i zelenu krmu od 1317 do 1694 kg/ha. Prinosi škrobnih jedinica u kombinacijama za zelenu krmu i silažu iznosili su od 9367 do 11735 kg/ha. Najveći prinos (ŠJ) postignut je kombinacijom ozime smjese za zelenu krmu i kukuruza za zrno, čak 12623 kg/ha.

5. Kombinacijom ozimih, odnosno jarih i naknadnih kultura na istoj površini godišnje se proizvode probavljive bjelančevine za namirenje 994 do 1739 obroka, odnosno energije u ŠJ za 1200 do 1618 obroka.

6. Potrebna površina za namirenje potreba za zelenom krmom, silažom i zrnom za 10 krava muzara s dnevnom proizvodnjom 15 l mlijeka iznosi 2,31 hektar, a za namirenje potreba za sijenom i zelenom krmom s DTS iznosi 0,98 ha. Sveukupna potrebna površina pod krmnim kulturama za 10 krava muzara s navedenom proizvodnjom iznosi 3,29 hektara.

GOOD QUALITY FODDER PRODUCTION IN SEQUENCE AS TECHNOLOGICAL BASIS FOR HIGH MILK PRODUCTION PER HECTARE

Summary

The production of necessary green fodder 234 days a year is in the continental parts of Croatia, in areas of family management, covered by introducing continual production.

The surplus of produced fodder could be cleared away as ensilage, hay or grains (concentrate). In such a way, combining different fodder cultures in extra winter crops and late post sowing time terms, it is possible to make good use of photosynthesis per unit of surface and produce enough of fodder for 1070 to 1739 rations of protein in production of 15 l milk/day and 1200 to 1618 rations expressed in S.U. (silage unit) i. e. in combinations for production of grain, fodder silage and grains in 994 to 1303 protein rations and 1281 to 1294 energy rations expressed as S.U.

The surface under between crops needed to satisfy the need in green fodder, silage and grains for 10 cows, producing 15 l milk containing 4.0% fat is 2.46 hectares whilst 0.83 ha are necessary to settle the need for hay.

Total surface indispensable to settle needs in green fodder, hay, silage and grains (concentrate) for 10 cows in 3.29 hectares, with the deficit of 510 kg of maize grains needed to correct energy part of ration but with 1.0 ton overproduction of hay.

The charge per hectare is 3.04 cows, producing 15 l milk/day containing 4.0% of milk fat in lactation.

Key words: fodder production in sequence, quality.

Literatura

- Čížek, J. (1962): Proizvodnja i korištenje krmnog bilja, Zagreb.
Čížek, J., Gikić, M., (1960): Utjecaj sortnih osobina na produktivnost ozimih grahorica (V. sativa L., V. villosa Roth., V. pannonica Cratz.), Agronomski glasnik, Zagreb, (2).
Eberhardt, S. (1975): Značenje uzgoja međuusjeva, Zagreb.

- Heneberg, R., Kolak, I., Štafa, Z. (1989): Maksimirski bijeli novi kultivar ozimo-jarog krmnog graška, *Agronomski glasnik*, Zagreb, (1-2):21-37.
- Jukić, M. (1991): Utjecaj hibrida i gustoće sklopa na visinu prinosa zrna i silažne mase kukuruza u naknadnoj i postrnoj sjetvi, *Poljoprivredna znanstvena smotra*, Zagreb, (3-4):355-374.
- Kolić, B., Parlov, D., Milas, S. (1982): Istraživanja proizvodnosti i hranidbene vrijednosti Bc hibrida kukuruza za silažnu namjenu u postrnoj sjetvi, *Poljoprivredne aktualnosti*, Zagreb, (1-2):119-127.
- Mikec, J. (1988): Mogućnost korištenja površina sjetvom kukuruza u naknadnoj i postrnoj sjetvi, *Magistarski rad*, Zagreb.
- Pucarić, A., Gotlin, J., Mikec, J. (1983): Mogućnosti korištenja kukuruza u naknadnoj i postrnoj sjetvi, *Agronomski glasnik*, Zagreb, (5-6):513-529.
- Snaydon, R.W. (1981): The ecology of grazed pasture - Chapter 2. In *World Animal Science - B.I. Grazing Animals*, ed. Morley, F.H.W., Elsevier, Sci. Publ. Co., Amsterdam.
- Stržić, M. (1951): Krmna baza, *Stočarstvo*.
- Šoštarčić-Pisačić, K. (1971): Stočni kelj, Zagreb.
- Šoštarčić-Pisačić, K., Gliha-Botić, Nj. (1955): Rezultati pokusa ozimim krmnim međusjevima u NR Hrvatskoj 1947/48-1951/52, *Biljna proizvodnja*, Zagreb, (5).
- Šoštarčić-Pisačić, K., Gliha-Botić, Nj. (1956): Naknadni krmni usjevi, Rezultati 10 godišnjih komparativnih pokusa u NRH, *Biljna proizvodnja*, Zagreb, (1-2).
- Štafa, Z. (1985): Osobine, kvaliteta i produktivnost novih ozimih krmnih međusjeva u slijedu, *Poljoprivredne aktualnosti*, Zagreb, (3-4).
- Štafa, Z. (1987): Povećanje proizvodnog potencijala oranica uvođenjem krmnih međusjeva, Zagreb, (3-4).
- Štafa, Z. (1988): Krmni međusjevi u proizvodnji mesa i mlijeka, *Agronomski glasnik*, Zagreb, (1):75-86.
- Štafa, Z., Dogan Zdenka (1983): Osobine, kvaliteta i produktivnost ozimih lepirnjača u smjesi s ozimim žitaricama, IV jugoslavenski simpozijum o krmnom bilju, *Zbornik naučnih radova*, Novi Sad, 430-433.
- Štafa, Z. (1989): Zuchtungsziel und Ergebnisse der Zuchtung des Markstammkohles, Arbeitstagung 1989 der "Arbeitsgemeinschaft der Saatzüchtleiter" innerhalb der Vereinigung österreichischer Pflanzenzüchter, gehalten vom 21. bis 23. November 1989, A-8952 Irnding, 331-338.
- Štafa, Z., Crnobrnja Leonella (1983): Osobine, kvaliteta i produktivnost raznih genotipova Brassica sp u postrnoj sjetvi, IV. jugoslavenski simpozijum o krmnom bilju, *Zbornik naučnih radova*, Novi Sad, 455-468.
- Štafa, Z., Crnobrnja Leonella, Dogan Zdenka (1988): Kvaliteta i produktivnost novo kreiranih kultivara stočnog kelja u odnosu na standard, VI. jugoslavenski simpozij o krmnom bilju, *Zbornik naučnih radova*, Osijek, 579-589.
- Štafa, Z., Danjek, I., Crnobrnja Leonella, Dogan Zdenka (1993): Proizvodnja krme za 15.000 l mlijeka s 1 hektara, *Poljoprivredne aktualnosti*, Zagreb, 29(3-4):483-492.
- Štafa, Z., Knežević, M., Stipić N. (1994): Proizvodnja krme na oranicama i travnjacima kao tehnološka osnovica za proizvodnju mlijeka i mesa u govedarskoj proizvodnji, *Poljoprivreda i proizvodnja hrane u novom Europskom okruženju*, Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, 15. i 16. prosinca 1994., Zagreb, *Zbornik radova*, 161-170.

Adrese autora - Authors addresses:

Prof. dr. sc. Zvonimir Štafa
Mr. sc. Ivan Danjek
Agronomski fakultet, Zagreb

Primljeno - Received:

15.2.1997.