

**UTJECAJ VELIČINE OBITELJSKE FARME,
SEZONE I MANAGEMENTA HRANIDBE
NA PROIZVODNJU I KAKVOĆU MLIJEKA****I. Stipić, A. Ivanković****Sažetak**

Obiteljska poljoprivredna gospodarstva u Hrvatskoj su različita po strukturnim, organizacijskim i socijalnim značajkama. Dosadašnja istraživanja ukazala su na nisku razinu proizvodnje i dohodovnosti na većini obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava koja se bave proizvodnjom mlijeka. Njihov razvoj i struktura ne zadovoljavaju uvjete pravog tržišnog gospodarstva, te su za prijelaz u ozbiljne uvjete tržišnog gospodarstva, potrebne velike promjene u strukturi, organizaciji, proizvodnji, upravljanju i poslovanju gospodarstava. Cilj rada je utvrđivanje utjecaja veličine poljoprivrednog gospodarstva na proizvodnju i kvalitetu tržno isporučenog kravljeg mlijeka, te primjerenost hranidbe kroz sadržaj uree u mlijeku. Istraživanje je obuhvatilo dvanaest obiteljskih gospodarstava koja se bave proizvodnjom mlijeka, a praćenje je provedeno tijekom 2005. godine. Na velikim i srednjim obiteljskim gospodarstvima uočen je trend povećanja proizvodnje mlijeka, dočim je na malim obiteljskim gospodarstvima uočena stagnacija količine tržno isporučenog mlijeka. Velika i srednja obiteljska gospodarstva isporučuju mlijeko bolje tržišne kvalitete. Najveći sadržaj masti u mlijeku zabilježen je na malim obiteljskim gospodarstvima. Utvrđena razina utjecaja sezone na sadržaj masti u mlijeku je statistički signifikantna. Utjecaj veličine gospodarstva i sezone na sadržaj bjelančevina u mlijeku signifikantne je razine ($P < 0,01$). Utvrđeni utjecaj veličine gospodarstva i managementa hranidbe na broj somatskih stanica u mlijeku statistički je signifikantan ($P < 0,01$). Utjecaj managementa hranidbe na broj mikroorganizama u mlijeku je statistički signifikantan ($P < 0,05$). Dinamika promjene sadržaja uree u mlijeku ukazuje na određene sezonske manjkavosti obroka u pogledu udjela bjelančevina i energije.

Ključne riječi: obiteljsko gospodarstvo, sezona, management hranidbe, kvaliteta mlijeka

Uvod

Jedna od važnijih značajki obiteljskih gospodarstava u Hrvatskoj je usitnjenost i rascjepkanost zemljišnih posjeda na kojima je vrlo teško organizirati moderan proces proizvodnje.

Mr. sc. Igor Stipić, voditelj u otkupu i razvoju mlijeka, DUKAT d.d., M. Čavića 9, 10000 Zagreb (e-mail: istipic@dukat.hr); prof. dr. sc. Ante Ivanković, Zavod za specijalno stočarstvo, Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb (Stipić, I.: Utjecaj veličine obiteljskog gospodarstva na proizvodnju i kakvoću kravljeg mlijeka. Magistarski rad, Zagreb, 2007)

Staje su često neprimjerene u pogledu načina držanja krava i mikroklimatskih uvjeta koji u njima vladaju. Takvi su objekti često naslijeđeni, bez mogućnosti proširenja, a proizvodnja mlijeka u njima samo je jedna od poljoprivrednih djelatnosti kojima se gospodarstvo bavi. Većina gospodarstava funkcionira kao stečena društvena kategorija, a ne kao poslovni sustav (Caput, 2003). Proizvodnja kravljeg mlijeka predstavlja tradiciju i način života, a manje poslovnu djelatnost. Proizvodnja na ovakvim obiteljskim gospodarstvima stoga je često nerentabilna, teško se prilagođavajući propisanim zahtjevima za kvalitetom kravljeg mlijeka. Istraživanja učinkovitosti proizvodnje na malim obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima ukazala su na nisku razinu proizvodnje i dohodovnosti. Osvremenjivanje proizvodnje mlijeka na ovakvim gospodarstvima zahtijeva znatna investicijska ulaganja, izgradnju novih ili suvremeno adaptiranih staja, okrupnjavanje zemljišnih posjeda, nabavku krava visokomliječnih pasmina, bolju mehanizaciju i drugo. Analize proizvodnih i ekonomskih rezultata na farmama mliječnih krava u Hrvatskoj pokazuju da radi višestruko niže razine mliječnosti i male veličine osnovnog stada farmeri ostvaruju dvostruko manje ekonomske učinke, te je sadašnja konkurentnost i razvojna sposobnost naših obiteljskih gospodarstava značajno iza EU zemalja (Grgić i Očić, 2004). Maksimalan učinak gospodarstava može se postići samo ukoliko se stručno, uz optimalan organizacijski plan, iskoriste na najbolji način svi raspoloživi potencijali gospodarstva. Cilj rada je utvrditi utjecaj veličine obiteljskog poljoprivrednog gospodarstva na proizvodnju i kvalitetu proizvedenog (isporučenog) kravljeg mlijeka, što će pripomoći cjelovitijem uvidu u funkcionalnost gospodarenja (managementa) manjih obiteljskih gospodarstava koja se bave proizvodnjom mlijeka, mogućnostima njihove prilagodbe novim zahtjevima i izazovima u postizanju učinkovitije proizvodnje i veće dohodovnosti.

Proizvodna struktura obiteljskih gospodarstava

Tijekom 2006. godine 40 393 obiteljska poljoprivredna gospodarstava isporučila su mlijeko, što je u odnosu na 2003. smanjenje za 31,32%, no u istom je razdoblju otkupljeno 20,26% više mlijeka (HSC, 2007). S obzirom na količinske razrede godišnje isporučenog mlijeka, smanjuje se broj proizvođača koji isporučuju manje godišnje količine mlijeka, a raste broj farmera koji povećavaju godišnju proizvodnju. U Hrvatskoj je tržišnost mlijeka znatno manja od tržišnosti mlijeka proizvedenog u zemljama EU. U zemljama EU (EU-15) je 93,75% mlijeka isporučenog mljekarima Ekstra i I klase (Vujčić i Bosnić, 2005), dok Hrvatska u ovoj kvaliteti ima 57,20% isporučenog mlijeka (HSC,

2007). O razvijenosti govedarske proizvodnje u Hrvatskoj govori podatak da je udio gospodarstava s tri i manje krava 33,7%, a onih koji imaju više od 16 krava samo 6,23%. Jedan od limitirajućih čimbenika razvoja proizvodnje mlijeka u Republici Hrvatskoj je poljoprivredno zemljište i prosječna veličina posjeda koja iznosi svega 2,9 ha, a u zemljama EU mliječne farme raspolažu s prosječno 18,7 ha (Vujčić i Bosnić, 2005).

Kvaliteta sirovog mlijeka u Hrvatskoj

Donošenjem Pravilnika o kakvoći svježeg sirovog mlijeka, te osnivanjem Središnjeg laboratorija za kontrolu mlijeka (SLKM) u Križevcima 2002. godine, uspostavljen je sustav učinkovitog provođenja kontrole i zdravstvene ispravnosti mlijeka u RH. Kontinuirano se prati sadržaj korisnih komponenti i higijenska kvaliteta isporučenog mlijeka. Obzirom na sadržaj korisnih komponenti u isporučenom mlijeku (mliječna mast, mliječne bjelančevine) zapaža se trend sezonske oscilacije koji ukazuje na značajan utjecaj sezone na strukturu obroka, čime je uvjetovan i sadržaj korisnih komponenti u mlijeku.

Ocjena higijenske ispravnost svježeg mlijeka prvenstveno se temelji na utvrđivanju brojnosti somatskih stanica i mikroorganizama u mlijeku, posebice patogenih koji mogu izazvati oboljenje ljudi. Somatske stanice u mlijeku zapravo su leukociti i epitelne stanice mliječnih kanala. Broj somatskih stanica u mlijeku zdravog vimena značajno ne prelazi 200 000/mL mlijeka. Oko 75% isporučitelja mlijeka isporučuje mlijeko s manje od 400 000 somatskih stanica/mL (HSC, 2007), dok u zemljama EU-15 više od 90% mlijeka odgovara ovom kriteriju (Vujčić i Bosnić, 2005). Kuterovac i sur. (2004) utvrdili su značajan utjecaj sezone na broj somatskih stanica u mlijeku. Broj somatskih stanica u proljetnim mjesecima znatno je niži nego u ljetnim i jesenskim mjesecima, što se obrazlaže managementom hranidbe, odnosno sezonskom oscilacijom obroka (proljetno uvođenje svježe krme u obrok). S obzirom na veličinu farme Kuterovac i sur. (2004) najmanji broj somatskih stanica su utvrdili u mlijeku proizvedenom na velikim farmama (> 70 000 L/god), a najviši u mlijeku manjih farmi (< 20 000 L/god).

Svježe pomuzeno mlijeko zdrave krave sadrži nekoliko stotina do nekoliko tisuća mikroorganizama u jednom mL. Njihov broj ne prelazi 50 000/mL, i oni vrlo rijetko izazivaju mastitis. Uz primarnu (neškodljivu) mikrofloru u mlijeku se nalazi i sekundarna mikroflora koja u mlijeko dopijeva iz drugih izvora. Sekundarna mikroflora glavni je razlog znatnijeg povećanja broja bakterija u mlijeku i upale vimena (mastitisa). Značajan problem u proizvodnji mlijeka je i održavanje broja mikroorganizama u mlijeku u poželjnim okvirima. Samo je

57,47% isporučenog mlijeka udovoljavalo kriteriju mlijeka EU kvalitete ($< 100\ 000$ CFU/mL, $< 400\ 000$ somatskih stanica/mL; HSC, 2007). Zamjetan je porast kvalitete mlijeka u posljednjih godina, pogotovo glede smanjenja ukupnog broja mikroorganizama u mlijeku.

Urea kao pokazatelj managementa proizvodnje kravljeg mlijeka

Sadržaj uree u mlijeku povezan je s razinom konzumacije sirovih bjelančevina, odnosom razgradivih i nerazgradivih bjelančevina u buragu, kao i odnosom energije i bjelančevina u obroku (Roseler i sur., 1993; Baker i sur., 1995; Geerts i sur., 2004). Sadržaj uree u mlijeku u negativnoj je korelaciji s udjelom nevlaknastih ugljikohidrata u obroku (Godden i sur., 2001). U istraživanjima koja su proveli Carlsson i Pehrson (1994), sadržaj uree u mlijeku pri uravnoteženoj hranidbi kretao se od 10 do 15 mg/dL, a ovisio je o koncentraciji amonijaka u buragu. Rezultati sustavne kontrole mlijeka stada ili pojedinih skupina krava mogu upućivati na nepravilnosti tijekom hranidbenog procesa, te tako pripomoći u sastavljanju obroka kako bi iskoristivost bjelančevina i energije bila potpunija, s ciljem povećanja ili održavanja proizvodnje uz smanjeni rizik od pojave bolesti (Marenjak i sur., 2004).

Veći sadržaj uree u mlijeku često se javlja u proljetnom razdoblju, ako se krave hrane većom količinom trave i zelenim krmivima. Hranidbom takvim krmivima u buragu se oslobađaju velike količine amonijaka, što je vrlo povoljno za mikrobiološku aktivnost i sintezu mikrobnih bjelančevina. To zahtijeva veću prisutnost energije u obroku, kao i dodavanje laktopivih i lakoprobavljivih ugljikohidrata (šećera i škroba), jer trava i zelena krmiva ne sadrže dovoljno energije za sintezu mikrobnih bjelančevina. Više je autora (Carlsson i sur., 1995; Ferguson i sur., 1997) utvrdilo da se tijekom ljetnog razdoblja sadržaj neproteinskog dušika povećava. Niski sadržaj uree i bjelančevina u mlijeku najvjerojatnije je rezultat nedovoljnog prihranjivanja koncentratima. Kampl i Martinčić (1995) smanjeni sadržaj uree i povećani postotak masti u mlijeku pojašnjavaju nedostatkom energije u obroku, što ima za posljedicu prekomjernu mobilizaciju tjelesnih masti. Sadržaj uree raste sa povećanim unosom probavljivih bjelančevina u buragu. U stadima s visokom prosječnom laktacijskom proizvodnjom mlijeka utvrđen je značajno viši prosječni sadržaj uree u mlijeku, što je pojašnjeno visokim sadržajem sirovih bjelančevina u obroku (Rajala-Schultz i Saville, 2003). Spoznaje o povezanosti visine proizvodnje mlijeka i sadržaja uree u mlijeku su različite, no znatan broj istraživanja potvrđuje pozitivnu povezanost (MacLeod i sur.,

1984; Oltner i sur., 1985; Carlsson i sur., 1995; Godden i sur., 2001; Arunvipas i sur., 2003; Hojman i sur., 2004).

Materijal i metode

Biološki dio istraživanja proveden je 2005. godine na dvanaest obiteljskih gospodarstava koja se bave proizvodnjom kravljeg mlijeka. Zajednička odlika promatranih gospodarstava je držanje krava na vezu i dvokratna strojna mužnja. Obzirom na količinu tržno isporučenog mlijeka i broj muznih krava izabranih dvanaest obiteljskih gospodarstava podijeljeno je u tri skupine (MOPG, < 35 000 L/godišnje, proizvodnju ostvaruju s dvije do pet mliječnih krava; SOPG, 35 000 – 70 000 L/godišnje, proizvodnju ostvaruju s šest do petnaest mliječnih krava; VOPG, > 70 000 L/godišnje, proizvodnju ostvaruju s šesnaest i više mliječnih krava). Na VOPG i SOPG odnos Holstein i simentalke pasmine je 60% : 40%, a na MOPG zastupljena je isključivo simentalna pasmina. Promatrano razdoblje s obzirom na sezonu podijeljeno je na četiri kvartala: I. kvartal (prosinac, siječanj, veljača), II. kvartal (ožujak, travanj, svibanj), III. kvartal (lipanj, srpanj, kolovoz) i IV. kvartal (rujan, listopad, studeni). S obzirom na management hranidbe obiteljska gospodarstava su podijeljena u dvije skupine: MH1 (voluminoznu komponentu obroka čini isključivo sijeno) i MH2 (u voluminoznu komponentu obroka uključena je silaža i sjenaža).

Skupni uzorci mlijeka za osnovne kemijske analize, analize broja somatskih stanica i broja mikroorganizama, te sadržaja uree, prikupljeni su svakih trideset dana. Kemijske analize su obavljene u Središnjem laboratoriju za kontrolu mlijeka u Križevcima i laboratoriju za kontrolu mlijeka - Dukat d.d. Analize kemijskog sastava mlijeka obavljena je infracrvenom spektrofotometrijom. Broj somatskih stanica u svježem mlijeku utvrđen je fluoro-opto-elektronskom metodom a broj mikroorganizama u svježem mlijeku epifluorescentnom protočnom citometrijom. Određivanje uree u mlijeku učinjeno je spektrofotometrijskom modificiranom Berthelot metodom.

Rezultati istraživanja su obrađeni u statističkom programu SAS (SAS Institut, 1999.) korištenjem GLM postupaka. U analizi izraženosti utjecaja veličine gospodarstva, sezone i načina hranidbe na kvalitetu mlijeka uporabljen je ANOVA i multivarijantni linearni model:

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \gamma_j + \gamma_k + \alpha\gamma_{ij} + \alpha\gamma_{ik} + \gamma\gamma_{jk} + \alpha\gamma\gamma_{ijk} + \varepsilon_{ijkl}$$

Y_{ijkl} = ovisna varijabla
 μ = konstanta

α_i = fiksni faktor veličine OPG-a i
 χ_j = fiksni faktor sezone j
 γ_k = fiksni faktor managementa hranidbe k
 $\alpha\chi_{ij}$; $\alpha\gamma_{ik}$; $\chi\gamma_{jk}$; $\alpha\chi\gamma_{ijk}$ = interakcije fiksnih faktora

Rezultati i rasprava

Praćenjem količina tržno isporučenog mlijeka uočavamo najveći porast količina na VOPG, što je na tragu strukturnih prilagodbi proizvođača mlijeka tržišnom okruženju (Grgić i Očić, 2004; Vujčić i Bosnić, 2005). Srednja obiteljska poljoprivredna gospodarstva također su u trendu povećanja godišnje isporučene količine mlijeka. Mala obiteljska poljoprivredna gospodarstva uglavnom pokazuju trend blagog povećanja ili stagnacije u pogledu količina tržno isporučenoga mlijeka. U odnosu na 2000. godinu promatrana mala obiteljska poljoprivredna gospodarstva 2005. godine povećala su isporučenu količinu mlijeka za 8 513 L, srednja obiteljska poljoprivredna gospodarstva za 18 955 L, a veća obiteljska poljoprivredna gospodarstva za 37 795 L. Očekivano na VOPG zabilježen je najveći porast proizvodnje mlijeka, što je posljedica specijalizacije u ovoj proizvodnji, prihodovno se vežući prvenstveno na kravlje mlijeko. Primjenjujući najnovija saznanja u svezi managementa mliječne farme, utječu na to da je najveća količina mlijeka koju proizvedu na svojim gospodarstvima E klase.

Pozitivne pomake bilježimo i kroz pokazatelje redovite kontrole mliječnosti na farmama iz skupina VOPG i SOPG. Na MOPG radi tehničkih razloga nije praćena mliječnost, te pouzdani pokazatelji nisu raspoloživi. Na VOPG tijekom razdoblja 2003.-2005. prosječna laktacijska proizvodnja povećana je za 1 005 kg mlijeka, uz povećanje laktacijske proizvodnje masti u mlijeku (47,61 kg) i bjelančevina u mlijeku (27,84 kg). Na SOPG tijekom istog razdoblja prosječna laktacijska proizvodnja umanjena je za 357 kg mlijeka. Navedena spoznaja ukazuje na manjkavosti gospodarenja na SOPG, odnosno o nesigurnosti u proizvodnji kvalitetne krme (posebice u sušnim razdobljima).

Utjecaj okolišnih čimbenika na sadržaj masti u mlijeku

Prosječni sadržaj masti u mlijeku varirao je tijekom godine, što je s obzirom na model gospodarenja dijelom i očekivano (tablica 1). Utjecaj sezone bio je najizraženiji na sadržaj masti u mlijeku, dok utjecaj veličine obiteljskog gospodarstva i managementa hranidbe nije signifikantne razine. Najmanja varijabilnost sadržaja masti u mlijeku uočena je na VOPG, dok je na MOPG

bila najizraženija. Zapažanja dijelom pojašnjavamo neuravnoteženošću unosa voluminozne i koncentrirane krme, što dovodi do smanjenja masti u mlijeku, posebice izraženog na MOPG. S obzirom na veličinu obiteljskih poljoprivrednih gospodarstva, najmanji sadržaj masti u mlijeku zabilježen je na SOPG, a najveći na MOPG. Različitost između navedenih skupina s obzirom na prosječni sadržaj masti u mlijeku nije signifikantne razine.

Tablica 1. – SREDNJE VRIJEDNOSTI SADRŽAJA MASTI U MLIJEKU S OBZIROM NA VELIČINU OBITELJSKOG GOSPODARSTVA, SEZONU I MANAGEMENT HRANIDBE (g/100g)
Table 1. – MEAN VALUES OF MILK FAT WITH REGARD TO THE SIZE OF FAMILY FARM, SEASON AND NUTRITION MANAGEMENT (g/100g)

		\bar{x}	s	Interval srednje vrijednosti (95%)		Min.	Maks.
				Niža razina	Viša razina		
	Ukupni uzorak	4,22	0,46	4,14	4,29	3,17	5,53
Veličina gospodarstva	MOPG	4,29	0,49	4,15	4,43	3,19	5,53
	SOPG	4,14	0,51	4,00	4,29	3,17	5,32
	VOPG	4,21	0,38	4,10	4,32	3,61	5,29
Sezona	I kvartal	4,31	0,43	4,16	4,45	3,36	5,11
	II kvartal	4,29	0,43	4,14	4,43	3,44	5,53
	III kvartal	4,00	0,41	3,86	4,13	3,19	4,98
	IV kvartal	4,27	0,52	4,09	4,44	3,17	5,29
Management hranidbe	MH1	4,22	0,49	4,09	4,34	3,19	5,53
	MH2	4,21	0,46	4,12	4,31	3,17	5,32

Najmanji sadržaj masti u mlijeku zabilježen je u ljetnom razdoblju a najveći tijekom zimskog razdoblja. Analizom varijance utvrđena je signifikantna različitost između skupina ($P < 0,05$). Utjecaj sezone na sadržaj masti u mlijeku utvrđen je na MOPG, dok na SOPG i VOPG utjecaj nije zamijećen. Utjecaj sezone na sadržaj masti u mlijeku na MOPG uočen je između I. i III. kvartala, II. i III. kvartala, te III. i IV. kvartala ($P < 0,05$). Najujednačenija mast u mlijeku bila je u II. kvartalu, gdje nema značajne razlike s obzirom na veličinu gospodarstva. U tom razdoblju u obrok se uključuje svježa krma, zelena trava i paša. Tijekom III. kvartala (razdoblje intenzivne ispaše) dolazi do laganog pada sadržaja masti u mlijeku, što se najviše odražava na MOPG. Krave su osjetljive i na nagle promjene obroka, posebice na prijelaz sa zimskog sastavljenog od silaže na svježu travu. Tijekom ljetnih mjeseci raste količina proizvedenog mlijeka, a snižava se sadržaj masti u mlijeku. Ča put

(1996) navodi da visoke temperature negativno djeluju na mliječnost, osobito na sadržaj masti u mlijeku.

S obzirom na management hranidbe kroz godinu neznatno manji sadržaj masti u mlijeku zabilježen je na gospodarstvima koja koriste sjenažu i silažu kao voluminoznu krmu (MH2; 4,21%), u odnosu na gospodarstva koja koriste sijeno kao isključivu voluminoznu krmu (MH1; 4,22%). Analizom varijance nije utvrđena signifikantna različitost između navedenih skupina.

Utjecaj okolišnih čimbenika na sadržaj bjelančevina u mlijeku

Najmanja varijabilnost sadržaja bjelančevina u mlijeku uočena je na VOPG, dok je najveća uočena na MOPG (tablica 2). S obzirom na veličinu promatranog gospodarstva kroz godinu najmanji sadržaj bjelančevina u mlijeku zabilježen je na SOPG, a najveći na MOPG. Analizom varijance utvrđena je signifikantna različitost ($P < 0,01$) između skupina gospodarstava s obzirom na prosječni sadržaj bjelančevina u mlijeku. Signifikantna različitost ($P < 0,01$) utvrđena je između MOPG i SOPG, te između MOPG i VOPG. Tijekom promatranog razdoblja sadržaj bjelančevina u mlijeku, kao i sadržaj masti, najviše je varirao na MOPG, a pogotovo krajem godine (od listopada do prosinca). Razlog tako velikog odstupanja je u neizbalansiranoj hranidbi, odnosno u prevelikom unosu energije i bjelančevina krmom.

Tablica 2. – SREDNJE VRIJEDNOSTI SADRŽAJA BJELANČEVINA U MLJEKU S OBZIROM NA VELIČINU OBITELJSKOG GOSPODARSTVA, SEZONU I MANAGEMENT HRANIDBE (g/100g)
Table 2. – MEAN VALUES OF PROTEIN CONTENTS IN THE MILK WITH REGARD TO THE SIZE OF FAMILY FARM, SEASON AND NUTRITION MANAGEMENT (g/100g)

		\bar{x}	s	Interval srednje vrijednosti (95%)		Min.	Maks.
				Niža razina	Viša razina		
	Ukupni	3,38	0,29	3,34	3,43	2,77	4,24
Veličina gospodarstva	MOPG	3,55	0,34	3,45	3,65	2,77	4,24
	SOPG	3,28	0,21	3,22	3,34	2,89	3,72
	VOPG	3,32	0,21	3,26	3,38	3,00	3,86
Sezona	I kvartal	3,40	0,33	3,29	3,52	2,77	4,13
	II kvartal	3,32	0,20	3,26	3,39	3,02	3,91
	III kvartal	3,28	0,21	3,21	3,35	3,00	3,90
	IV kvartal	3,53	0,31	3,42	3,63	2,96	4,24
Management hranidbe	MH1	3,45	0,33	3,36	3,53	2,77	4,24
	MH2	3,34	0,24	3,28	3,39	2,96	3,96

S obzirom na sezonu, najveći sadržaj bjelančevina u mlijeku zabilježen je u IV. kvartalu (3,53%), a najmanji sadržaj tijekom II. kvartala (3,32%), što se dijelom podudara s navodima Konjačića (2006) da je najniži sadržaj bjelančevina u mlijeku tijekom vrućeg i vlažnog vremena, a najviši tijekom hladnijih zimskih mjeseci. Analizom varijance utvrđena je signifikantna različitost između skupina ($P < 0,01$). Signifikantna različitost utvrđena je između II. i IV. kvartala, te između III. i IV. kvartala ($P < 0,01$). Utjecaj sezone na sadržaj bjelančevina u mlijeku unutar MOPG bio je signifikantan i to između II. i IV. kvartala ($P < 0,05$), te III. i IV. kvartala ($P < 0,01$). Utjecaj sezone na sadržaj bjelančevina u mlijeku unutar VOPG je signifikantan između I. i III. te II. i IV. kvartala ($P < 0,05$), te između III. i IV. kvartala ($P < 0,01$). Sadržaj bjelančevina u mlijeku bio je najveći tijekom jesenskih i zimskih mjeseci, što je u istraživanju utvrdio Kiš (2003).

S obzirom na management hranidbe kroz godinu manji sadržaj bjelančevina u mlijeku zabilježen je na gospodarstvima koja koriste sjenažu i silažu kao voluminoznu krmu (MH2; 3,34%), u odnosu na gospodarstva koja koriste sijeno kao isključivu voluminoznu krmu (MH1; 3,45%). S obzirom na management hranidbe različitost između skupina je signifikantne razine ($P < 0,05$).

Utjecaj okolišnih čimbenika na broj somatskih stanica u mlijeku

S obzirom na veličinu promatranog gospodarstva, najniži broj somatskih stanica zabilježen je na MOPG, a najviši na VOPG (tablica 3). Analizom varijance utvrđena je signifikantna različitost između navedenih skupina ($P < 0,01$). Signifikantan utjecaj veličine gospodarstva na broj somatskih stanica utvrđen je i između MOPG i SOPG, te MOPG i VOPG ($P < 0,05$). Velika su gospodarstva (VOPG) u prvih osam mjeseci imala značajno veći broj somatskih stanica od ostale dvije skupine (SOPG i MOPG), njihov broj opada u III. kvartalu, da bi u IV. opet narastao iznad 500 000/mL. Iako su tijekom cijele sezone imali najniži broj somatskih stanica, mala su gospodarstva (MOPG) pokazala i najveću varijabilnost tijekom godine. Veće oscilacije dijelom su posljedice i upala vimena, načina držanja krava, raznih stresova, nepravilne mužnje i drugog.

Tablica 3. – SREDNJE VRIJEDNOSTI BROJA SOMATSKIH STANICA U MLIJEKU S OBZIROM NA VELIČINU OBITELJSKOG GOSPODARSTVA, SEZONU I MANAGEMENT HRANIDBE (U TIS.)
 Table 3. – MEAN VALUES OF SOMATIC CELLS NUMBER IN THE MILK WITH REGARD TO THE SIZE OF FAMILY FARM, SEASON AND NUTRITION MANAGEMENT (.000)

		\bar{x}	s	Interval srednje vrijednosti (95%)		Min.	Maks.
				Niža razina	Viša razina		
	Ukupni uzorak	275,2	232,86	236,8	313,5	14	1086
Veličina gospodarstva	MOPG	181,3	224,56	116,1	246,5	14	1086
	SOPG	270,6	189,77	215,5	325,7	19	667
	VOPG	373,5	244,23	302,6	444,5	15	905
Sezona	I kvartal	285,5	251,77	200,3	370,7	19	1086
	II kvartal	260,7	255,02	174,4	347,0	14	905
	III kvartal	268,0	207,42	199,8	340,1	20	748
	IV kvartal	284,5	222,86	209,1	359,9	15	952
Management hranidbe	MH1	202,2	216,38	146,3	258,1	14	1086
	MH2	327,2	231,42	277,0	377,5	15	905

Najmanji broj somatskih stanica u mlijeku kroz godinu zabilježen je tijekom II. a najveći tijekom I. kvartala. Utvrđene različitosti između skupina nisu signifikantne razine. Značajan utjecaj sezone na ukupan broj somatskih stanica u mlijeku utvrđen je na MOPG između II. i III. kvartala ($P < 0,05$), odnosno na SOPG u II. kvartalu ($P < 0,05$). Ivkić i sur. (2007) utvrdili su značajan ($P < 0,01$) utjecaj sezone na broj somatskih stanica. Razlike između sezona bile su signifikantne ($P < 0,01$), osim između ljetnog i jesenskog razdoblja. Godina je također imala značajan utjecaj na broj somatskih stanica ($P < 0,01$). Mlijeko proizvedeno na VOPG najveći broj somatskih stanica imalo je tijekom proljetnog i ranog ljetnog razdoblja, pretpostavljamo zbog povećanih temperatura i promjene managementa hranidbe. Dakić i sur. (2005) utvrdili su najmanji broj somatskih stanica u mlijeku u razdoblju od ožujka do lipnja, a najveći broj u razdoblju od rujna do studenog. Labhom i sur. (1998) navode da broj somatskih stanica raste tijekom ljeta, a smanjuje se u zimskom razdoblju, s čime su u suglasju rezultati prikupljeni na velikim obiteljskim gospodarstvima, gdje ukupan broj somatskih stanica raste od početka proljeća do kraja ljeta, a zatim u jesenskim i zimskim mjesecima pada. Reneau (1985) navodi da je najveći broj somatskih stanica u mlijeku upravo ljeti zbog povećane bakteriološke kontaminacije sisa. Vecht i sur. (1989) zapažaju manji broj uzoraka mlijeka s više od 500 000 somatskih stanica/mL tijekom ljeta, u jesen (od rujna do studenog) broj uzoraka s većim brojem somatskih stanica raste, te se smanjuje tijekom zime i proljeća.

S obzirom na management hranidbe veći broj somatskih stanica kroz godinu zabilježen je u skupini MH2 gospodarstava. Utvrđena različitost između

skupina s obzirom na prosječni broj somatskih stanica u mlijeku signifikantne je razine ($P < 0,01$).

Utjecaj okolišnih čimbenika na broj mikroorganizama u mlijeku

Najniži broj mikroorganizama u mlijeku zabilježen je na VOPG a najviši na SOPG (tablica 4). Nije utvrđena signifikantna različitost između skupina s obzirom na prosječni broj mikroorganizama u mlijeku. Najveća su variranja tijekom godine zabilježena na MOPG, što je posljedica lošijih higijensko-sanitarnih uvjeta u odnosu na SOPG i VOPG. Feldhofer (1997) ističe da se broj mikroorganizama u mlijeku povećava uz hranidbu lošom silažom, uz loše držanje životinja, nečistoću staje i pribora za mužnju, što znatno utječe na kvalitetu mlijeka i trajnost mliječnih proizvoda. Najniži broj mikroorganizama ispitanih u mlijeku na VOPG u odnosu na MOPG i SOPG, direktni je pokazatelj higijenskih uvjeta u proizvodnji i postupanja s mlijekom nakon mužnje.

Tablica 4. – SREDNJE VRIJEDNOSTI BROJA MIKROORGANIZAMA U MLIJEKU S OBZIROM NA VELIČINU OBITELJSKOG GOSPODARSTVA, SEZONU I MANAGEMENT HRANIDBE (U TIS.)
Table 4. – MEAN VALUES OF MICROORGANISMS NUMBER IN THE MILK WITH REGARD TO THE SIZE OF FAMILY FARM, SEASON AND NUTRITION MANAGEMENT (.000)

		\bar{x}	s	Interval srednje vrijednosti (95%)		Min.	Maks.
				Niža razina	Viša razina		
	Ukupni uzorak	128,4	216,26	92,8	164,0	5	1910
Veličina gospodarstva	MOPG	137,0	196,54	79,9	194,0	6	979
	SOPG	153,6	301,23	66,1	241,0	5	1910
	VOPG	94,6	105,05	64,1	125,1	9	466
Sezona	I kvartal	133,3	319,90	25,1	241,5	5	1910
	II kvartal	90,3	110,44	52,9	127,6	9	476
	III kvartal	152,8	192,54	87,6	217,9	9	816
	IV kvartal	137,2	193,03	71,9	202,5	6	979
Management hranidbe	MH1	191,4	304,69	112,7	270,2	5	1910
	MH2	83,4	98,26	62,0	104,7	6	466

S obzirom na sezonu najmanji broj mikroorganizama u mlijeku kroz godinu zabilježen je tijekom II. a najveći tijekom III. kvartala (tablica 4). Različitost između skupina s obzirom na prosječni broj mikroorganizama u mlijeku nije signifikantna. Najveća variranja utvrđena su na MOPG, posebno u II. i III. kvartalu, s izrazito velikim vrijednostima u lipnju i rujnu. Mogući razlozi za ovako velike varijacije u vrijednostima broja mikroorganizama svakako su visoke temperature i neprimjereno provođenje higijenskih mjera

prilikom mužnje, loša mikroklima u staji, neredovito održavanje i servisiranje stroja za mužnju.

S obzirom na management hranidbe niži broj mikroorganizama kroz godinu zabilježen je u skupini MH2 gospodarstava koja koriste sjenažu i silažu kao voluminoznu krmu. S obzirom na prosječni broj mikroorganizama u mlijeku različitost između skupina je signifikantna ($P < 0,01$).

Utjecaj okolišnih čimbenika na sadržaj uree u mlijeku

S obzirom na postojanje pozitivne korelacije između sadržaja uree u mlijeku i krvi krava, sadržaj uree u mlijeku služi kao pokazatelj izbalansiranosti obroka krava energijom i bjelančevinama (Prpić i sur., 2005). Sadržaj uree u mlijeku je viši pri povećanom unosu probavljivih bjelančevina u burag ili s većim unosom bjelančevina koje izbjegnu razgradnju u buragu, a pada kako raste neto energetska opskrba u obroku krava (Marenjak i sur., 2004). S obzirom na veličinu promatranog gospodarstva kroz godinu najmanji sadržaj uree u mlijeku zabilježen je na SOPG, a najveći na MOPG (tablica 5). Različitost između navedenih skupina s obzirom na prosječni sadržaj uree u mlijeku nije signifikantna.

Tablica 5. – SREDNJE VRIJEDNOSTI SADRŽAJA UREE U MLIJEKU S OBZIROM NA VELIČINU OBITELJSKOG GOSPODARSTVA, SEZONU I MANAGEMENT HRANIDBE (mg/dL)
Table 5. – MEAN VALUES OF UREA CONTENTS IN THE MILK WITH REGARD TO THE SIZE OF FAMILY FARM, SEASON AND NUTRITION MANAGEMENT (mg/dL)

		\bar{x}	S	Interval srednje vrijednosti (95%)		Min.	Maks.
				Niža razina	Viša razina		
	Ukupni uzorak	17,98	9,21	16,47	19,50	3,15	43,00
Veličina gospodarstva	MOPG	19,42	10,41	16,40	22,45	3,15	38,60
	SOPG	16,58	8,18	14,21	18,96	3,38	35,80
	VOPG	17,94	8,86	15,37	20,52	5,53	43,00
Sezona	I kvartal	15,65	9,12	12,57	18,74	3,78	43,00
	II kvartal	19,28	11,20	15,49	23,07	5,39	39,10
	III kvartal	18,04	7,07	15,65	20,43	8,15	36,60
	IV kvartal	18,96	8,92	15,94	21,98	3,15	35,80
Management hranidbe	MH1	17,49	9,45	15,05	19,93	3,15	38,60
	MH2	18,34	9,08	16,37	20,31	3,38	43,00

Kroz godinu najmanji sadržaj uree u mlijeku zabilježen je u I. a najveći u II. kvartalu. Ovakav međuodnos je posljedica unosa lakoprobavljivih bjelančevina (paša, mlada trava) tijekom rane vegetacije, što je u suglasju s

navodima Rajala-Schultz i Saville (2003). Utvrđena različitost između navedenih skupina nije signifikantne razine.

S obzirom na management hranidbe veći sadržaj uree u mlijeku kroz godinu zabilježen je u skupini MH2 gospodarstava. Različitost između skupina s obzirom na prosječni sadržaj uree u mlijeku nije signifikantna. Obiteljska poljoprivredna gospodarstva u ranom proljetnom razdoblju imaju vrijednost uree iznad 15 mg/dL (tablica 5). U tom razdoblju počinje hranidba svježom voluminoznom krmom (mladom travom, pašom). Na MOPG krave se tijekom zime hrane obrocima nedostatnim bjelančevinama, no u proljetnom razdoblju korigiraju hranidbu povećanjem bjelančevinaste komponente u obroku. Nedostatak bjelančevina na MOPG uočen je i tijekom srpnja, kada je sadržaj uree naglo pao na 15 mg/dL, a vrijednost bjelančevina u mlijeku dosegla 3,5%. Očekivano, najizbalansirani obrok je zabilježen u skupini VOPG (osim u prosincu i siječnju) u kojoj je gotovo cijelu godinu vrijednost uree bila iznad 15 mg/dL.

Procjena razine utjecaja fiksnih faktora

Analizom izraženosti utjecaja veličine gospodarstva i managementa (hranidba, sezona) na kvalitativne odlike mlijeka uočava se dominacija utjecaja veličine obiteljskog gospodarstva ($P < 0,01$). Utjecaj sezone i načina hranidbe kao ovisnih varijabli izražen je na nižoj razini signifikantnosti ($P < 0,05$). Interakcija veličina gospodarstva*management hranidbe je izraženija i signifikantna ($P < 0,05$), naspram interakcija veličina gospodarstva*sezona odnosno sezona*management hranidbe koje nisu signifikantne razine. Interakcija veličina gospodarstva*sezona* management hranidbe nije signifikantna.

Procjenom razine fiksnih utjecaja na izraženost kvalitativnih značajki mlijeka uočavaju se različite interakcije unutar skupina. Vrijednosti zajedničkih konstanti (μ) i fiksnih efekata (α_1 - α_4) navedene su na tabličnom prikazu 6.

Uočljivo je da su vrijednosti α_2 i α_3 negativnog predznaka za sadržaj mliječne masti i bjelančevina, što je s obzirom na management gospodarstva malih (MOPG) u odnosu na srednja (SOPG) i velika (VOPG) gospodarstva, dijelom očekivano. Sadržaj masti i bjelančevina u mlijeku na malim gospodarstvima povoljniji je i ujednačeniji nego na većim gospodarstvima radi većeg udjela vlakana u obroku. Pozitivna vrijednost α_3 faktora (98,38) za broj somatskih stanica u mlijeku dijelom je i očekivana, radi dominacije Holsteina u stadima, koji je skloniji oboljenjima vimena, te time i povećanom broju somatskih stanica. Management mužnje i stanje opreme također ne daju veću

prednost VOPG (zastarjela i neispravna muzna oprema) u odnosu na SOPG i MOPG. Negativna vrijednost α_3 faktora (- 33,75) za broj mikroorganizama u mlijeku je očekivana radi obraćanja veće pozornosti kvalitativnim odlikama mlijeka koje direktno utječu na prihodovanost proizvodnje. Vrijednosti pojedinačnih faktora ukazuju na potrebu uravnoteženja hranidbe u svim skupinama obiteljskih gospodarstava.

Tablica 6. – PROCJENA RAZINE FIKSNIH UTJECAJA NA KVALITATIVNE ODLIKE MLIJEKA
Table 6. – ESTIMATES OF FIXED EFFECTS ON QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF MILK

	Kvalitativne odlike mlijeka	μ	α_1	α_2	α_3	α_4
Veličina obiteljskog gospodarstva	Sadržaj masti	4,215	0,076	-0,072	-0,004	
	Sadržaj bjelančevina	3,383	0,169	-0,103	-0,066	
	Broj somatskih stanica	275,160	-93,826	-4,556	98,382	
	Broj mikroorganizama	128,396	8,583	25,167	-33,750	
	Sadržaj uree	17,982	1,439	-1,401	-0,038	
Sezona	Sadržaj masti	4,423	0,065	0,046	-0,135	0,024
	Sadržaj bjelančevina	3,377	0,027	-0,052	-0,124	0,149
	Broj somatskih stanica	274,468	11,005	-13,773	-7,264	10,032
	Broj mikroorganizama	122,861	10,444	-32,583	7,778	14,361
	Sadržaj uree	17,811	-2,156	1,470	-0,460	1,146
Management hranidbe	Sadržaj masti	4,215	0,0009			
	Sadržaj bjelančevina	3,393	0,0565			
	Broj somatskih stanica	264,744	-62,494			
	Broj mikroorganizama	137,404	54,046			
	Sadržaj uree	17,912	-0,4242			

Vrijednosti faktora sezone na izraženost kvalitativnih značajki mlijeka ukazuju na značajnu ovisnost proizvodnje o sezoni, primarno u pogledu mikroklima i sezonskog karaktera obroka. U pogledu vrijednosti fiksnih faktora za sadržaj mliječne masti i bjelančevina u mlijeku, uočavamo pozitivne predznake vrijednosti za I., II. i IV. kvartal, te negativna vrijednost faktora za III. kvartal (lipanj-kolovoz). Uzimajući u obzir sezonski karakter hranidbe, ovakve su vrijednosti dijelom očekivane. Uočljiva je i negativna vrijednost za fiksni faktor II. kvartala (α_2) za broj somatskih stanica i mikroorganizama, no i nepovoljan utjecaj ljetnih mjeseci na broj mikroorganizama u mlijeku. U pogledu sadržaja uree u mlijeku fiksni faktor ima očekivano negativan predznak tijekom zimskih mjeseci radi manjkavog sadržaja bjelančevina u obroku.

Vrijednosti faktora managementa hranidbe na izraženost kvalitativnih značajki mlijeka ukazuju na određenu ovisnost proizvodnje o tom segmentu managementa. U pogledu vrijednosti fiksnih faktora za sadržaj mliječne masti,

bjelančevina u mlijeku i broj mikroorganizama uočavamo pozitivne predznake vrijednosti u MHI skupini, u kojoj se kao voluminozna komponenta koristi isključivo sijeno. Ista skupina ima negativnu vrijednost faktora (α_1) za broj somatskih stanica, što je povoljno, te za sadržaj uree u mlijeku. Navedene vrijednosti fiksnih faktora ukazuju na potrebu boljeg balansiranja dušične komponente obroka, te usklađivanja s razinom energije. Osim toga, navedeni faktori ukazuju na potrebu unapređenja ukupnog managementa hranidbe u sklopu ukupnog unapređenja.

Korelacijski odnosi istraženih kvalitativnih odlika mlijeka

Utvrđena je srednje jaka pozitivna korelacija između sadržaja masti i bjelančevina u mlijeku ($P < 0,01$), dok je korelacija masti s ostalim komponentama mlijeka negativna i slabog intenziteta. Korelacija između bjelančevina u mlijeku i drugih kvalitativnih značajki mlijeka je negativna i nesigifikantna. Pozitivna korelacija između broja somatskih stanica i broja mikroorganizama je očekivana, no nije sigifikantna. Uočljiva je slaba, negativna korelacija sadržaja uree i mliječne masti, odnosno broja somatskih stanica ($P < 0,05$).

Tablica 7. – KORELACIJSKE VRIJEDNOSTI ISTRAŽENIH KVALITATIVNIH ODLIKA MLJEKA
Table 7. – CORRELATION OF QUALITATIVE MILK CHARACTERISTIC

	Sadržaj bjelančevina	Broj somatskih stanica	Broj mikroorganizama	Sadržaj uree
Sadržaj masti u mlijeku	0,354**	-0,011	-0,110	-0,187*
Sadržaj bjelančevina	-	-0,079	-0,068	-0,138
Broj somatskih stanica		-	0,038	-0,168*
Broj mikroorganizama			-	-0,035

** $P < 0,01$; * $P < 0,05$.

Zaključak

Praćenjem proizvodnih pokazatelja uočava se nastavak pozitivnih strukturnih prilagodbi srednjih i velikih obiteljskih gospodarstava orijentiranih prema proizvodnji kravljeg mlijeka. Pozitivne strukturne promjene na malim obiteljskim gospodarstvima slabije su izražene, što je posljedica manjih investicijskih ulaganja i nedovoljne prilagodbe managementa. U pogledu kvalitativnih odlika mlijeka, srednja i velika obiteljska gospodarstva isporučuju mlijeko bolje tržišne kvalitete, čime direktno unapređuju dohodovnost

proizvodnje. Uočen je povećan broj somatskih stanica na velikim obiteljskim gospodarstvima, što ukazuje da je mužnji potrebno posvetiti veću pozornost.

Najveći sadržaj masti u mlijeku zabilježen je na malim obiteljskim gospodarstvima što obrazložimo pasminskim profilom i sadržajem sirovih vlakana u obroku. Utjecaj sezone na sadržaj masti u mlijeku je signifikantan. Utjecaj veličine gospodarstva i sezone na sadržaj bjelančevina u mlijeku je signifikantan ($P < 0,01$). Management hranidbe također signifikantno ($P < 0,05$) utječe na sadržaj bjelančevina u mlijeku. Navedenu signifikantnost pojašnjavamo prvenstveno managementom, odnosno sezonskim karakterom hranidbe. Utvrđeni utjecaj veličine gospodarstva i managementa hranidbe na broj somatskih stanica u mlijeku je signifikantan ($P < 0,01$). Utjecaj managementa hranidbe na broj mikroorganizama u mlijeku je signifikantan ($P < 0,05$), što se može objasniti sezonskim karakterom hranidbe. Utjecaj veličine gospodarstva, sezone i managementa hranidbe na sadržaj uree u mlijeku nije signifikantne razine. Dinamika promjene sadržaja uree u mlijeku tijekom istraženog razdoblja ukazuje na određene sezonske manjkavosti obroka u pogledu bjelančevina, ali i nedostatnog unosa energije. Sadržaj uree u mlijeku ukazuje na nedostatak bjelančevina u obroku početkom zimskog razdoblja. Očekivano, najbolje uravnoteženje obroka uočeno je na velikim obiteljskim gospodarstvima. Kritični mjesec u hranidbi je studeni, kada je vrijednost uree na svim promatranim gospodarstvima ispod 15mg/dL. Linearna analiza izraženosti utjecaja veličine gospodarstva i managementa (hranidba, sezona) na kvalitativne odlike mlijeka ukazuje na dominantan i signifikantan utjecaj veličine obiteljskog gospodarstva kao fiksne varijable ($P < 0,01$). Utjecaj sezone i načina hranidbe također je bio signifikantan ($P < 0,05$). Utvrđena korelacija između sadržaja masti i bjelančevina u mlijeku je signifikantna ($P < 0,01$), kao i korelacija između sadržaja masti i uree u mlijeku ($P < 0,05$).

Zahvala

Zahvaljujemo kolegama iz Hrvatskog stočarskog centra i Središnjeg laboratorija za kontrolu mlijeka u Križevcima na pomoći pri provedbi projektnih zadataka kao i kolegama djelatnicima laboratorija za kontrolu mlijeka Dukat d.d. Za pomoć pri prikupljanju i obradi podataka zahvaljujemo kolegama iz Zavoda za specijalno stočarstvo Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

LITERATURA

1. Arunvipas, P., Dohoo, I.R., Van Leeuwen, J.A., Keefe, G.P. (2003): The effect of non-nutritional factors on milk urea nitrogen in dairy cows in Prince Edward Island, Canada. *Preventive Veterinary Medicine* 59: 83-93.
2. Baker, L.D., Ferguson, J.D., Chalupa, W. (1995): Responses in urea and true protein of milk to different feeding schemes for dairy cows. *Journal of Dairy Science* 78: 2424-2434.
3. Caput, P. (2003): Govedarstvo Hrvatske i inozemni trendovi. *Stočarstvo* 57: 203-216.
4. Caput, P. (1996): Govedarstvo. Celeber d. o. o., Zagreb.
5. Carlsson, J., Pehrson, B. (1994): The influence of the dietary balance between energy and protein on milk urea concentration. *Acta Veterinaria Scandinavica* 35: 193-205.
6. Carlsson, J., Bergstrom, J., Pehrson, B. (1995): Variations with breed, age, season, yield, stage of lactation, and herd in the concentration of urea in bulk milk and individual cow milk. *Acta Veterinaria Scandinavica* 36: 245-254.
7. Dakić, Ana, Pintiće, Nataša, Poljak, F., Novosel, Ana, Stručić, Danijela, Jelen, Tatjana, Pintiće, V. (2005): Utjecaj godišnjeg doba na broj somatskih stanica u kravljem mlijeku isporučenom na tržište. *Stočarstvo* 60: 35-39.
8. Ferguson, J.D., Thomsen, N., Vecchiarelli, B., Beach, J. (1997): Comparison of BUN and MUN tested by different methods. *Journal of Dairy Science* 80: 161 (Abstract).
9. Feldhofer, S. (1997): Hranidba goveda, Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb.
10. Geerts, N.E., De Brabander, D.L., Vanacker, J.M., De Boever, J.L., Boterman S.M. (2004): Milk urea concentration as affected by complete diet feeding and protein balance in the rumen of dairy cattle. *Livestock Production Science* 85: 263-273.
11. Godden, S.M., Lissemore, K.D., Kelton, D.F., Leslie, K.E., Walton, J.S., Lumsden, J.H. (2001): Relationship between milk urea concentration and nutritional management, production and economic variables in ontario dairy herd. *Journal of Dairy Science* 81: 2681-2692.
12. Grgić, Z., Očić, V. (2004): Usporedba proizvodnih i ekonomskih rezultata na farmama mliječnih krava – EU i naša proizvodnja. I. savjetovanje uzgajivača goveda u Republici Hrvatskoj, Bizovac, 25.-26. 11. 2004.
13. Hojman, D., Kroll, O., Adin, G., Gips, M., Hanochi, B., Ezra, E. (2004): Relationships Between Urea and Production, Nutrition and Fertility Traits in Israeli Dairy Herds. *Journal of Dairy Science* 87: 1001-1011.
14. Hrvatski Stočarski Centar, Godišnje izvješće za 2006, Zagreb, 2007.
15. Ivkić, Z., Konjačić, M., Mijić, P., Ivanković, A., Dakić, Ana, Bulić, Vesna (2007): Povezanost nekih okolišnih čimbenika s brojem somatskih stanica u kravljem mlijeku, (rad u tisku).

16. Kampl, B., Martinčić, T. (1995): Odnos razine mokraćevine u mlijeku i aktivnost fosfoenolpiruvat karboksilaze u citosolu jetrenih stanica u krava. Veterinarski Arhiv, 65 (2): 57-62.
17. Kiš, G. (2003): Utjecaj hranidbe na sadržaj bjelančevina mlijeka. Mljekarski list 8:11-13.
18. Konjačić, M. (2006): Variranje osnovnih komponenti mlijeka u mliječnim stadima. Mljekarski list 9: 30-32.
19. Kuterovac, K., Dakić, Ana, Dražić, Maja, Krnjak, S. (2004): Utjecaj farme i sezone na količinu i kvalitetu proizvedenog mlijeka na gospodarstvima u Republici Hrvatskoj. XXXVIII. Znanstveni Skup Hrvatskih Agronoma, Opatija, 19-21.02.2003.
20. Labhom, R., Gotz, E., Luhofer, G., Hess, R. G., Bastedl, H. (1998): Factors Influencing the Somatic Milk – Cell Count in Dairy Cows. Influence of Bacteriological Findings, Stage and Number of Lactation. Milchwissenschaft 53: 63-66.
21. Macleod, G.K., Grieve, D.G., McMillan, I., Smith, G.C. (1984): Effect of varying protein and energy densities in complete rations. Journal of Dairy Science 67: 1421-1429.
22. Marenjak, T.S., Poljičak–Milas, N., Stojević, Z. (2004): Svrha određivanja koncentracije uree u kravljem mlijeku. Praxis veterinaria 52: 233-241.
23. Oltner, R., Witkorsson, H. (1985): Urea concentrations in milk and blood as influenced by varying amounts of protein and energy to dairy cows. Livestock Production Science 67: 1090-1114.
24. Prpić, Z., Konjačić, M., Vnučec, I., Ramljak, Jelena, Ivanković, A. (2005): Nehranidbeni čimbenici sadržaja uree u mlijeku. Stočarstvo 59: 173-187.
25. Rajala-Schultz, P.J., Saville, W.J.A. (2003): Sources of Variation in Milk Urea Nitrogen in Ohio Dairy Herds. Journal of Dairy Science 86: 1653-1661.
26. Reneau, J. K. (1985): Effective Use of Dairy Herd Improvement Somatic Cell Counts in Mastitis Control. Journal of Dairy Science 69: 1709-1720.
27. Roseler, D.K., Ferguson, J.D., Sniffen, C.J., Heremma, J. (1993): Dietary protein degradability effects on plasma and milk urea nitrogen and milk nonprotein nitrogen in Holstein cows. Journal of Dairy Science 76: 525-534.
28. SAS (1999): Sas® Software, SAS Institute Inc., Cary, North Carolina, USA.
29. Vecht, V., Wisselink, H.J., Defize, P.R. (1989): Dutch national mastitis survey. The effect of herd and animal factors on somatic cell count. Netherland Milk of Dairy Journal 43: 425-435.
30. Vujčić, T., Bosnić, P. (2005): Strukturne promjene u mliječnom gospodarstvu Hrvatske. Mljekarstvo 55: 41-49.

EFFECT OF FAMILY FARM SIZE, SEASON AND FEEDING MANAGEMENT ON PRODUCTION AND MILK QUALITY

Summary

Family dairy farms in Croatia differ in structural, organizational and social characteristics. The past researches have indicated the low level production and profits on most of the family farms oriented to milk production. Their development and structure do not meet the requirements of the actual market economy, and for their transit to serious market economy, big changes in the structure, organization, production, management and farm economy are needed. The aim of this study was to establish the effect of family dairy farm size on the production and quality of market delivered cows milk, and the adequacy of feeding by the concentration of urea in the milk. The research included twelve family farms oriented to milk production and the observation was carried out during 2005. Milk fat and proteins content was determined by infrared spectrophotometry, the number of somatic cells by fluoro-opto-electronic method, urea concentration by spectrophotometry modified Berthelot method, and the number of microorganisms by epifluorescent free citometry. The trend of increased milk production was observed on big and medium family farms, but on small family dairy farms stagnation of quantity market delivered milk was observed. Big and medium family dairy farms deliver better quality milk to the market. The highest content milk fat was determined on small family farms. The determined level of season influence on milk fat content was significant. The influence of dairy farm size and seasons on milk protein content was also significant ($P < 0.01$). The determined effect of dairy farm size and feeding management on the number of somatic cells in the milk was significant ($P < 0.01$). The effect of feeding management on the number of microorganisms in the milk was significant ($P < 0.05$). Dynamics of urea change concentration in the milk in the observed period indicates specific seasonal ration inadequacies regarding protein contents and also the insufficient energy intake. On the big family dairy farms the most acceptable quality of the voluminous forages and the urea concentration was established indicating better balanced rations.

Key words: family dairy farm, season, feeding management, milk quality

Primljeno: 15.02.2008.