

**MLJEKARSKI PRAKTIKUM SREDNJE GOSPODARSKE ŠKOLE KRIŽEVCI
U OBRAZOVNOJ FUNKCIJI****M. Čuklić, D. Čuklić, Tatjana Jelen, Ivanka Juraić, Ankica Markulin****Sažetak**

Mljekarski praktikum Srednje gospodarske škole Križevci ove godine slavi 15 godina rada. Svečano je otvoren 12. travnja 1999. Praktikum je izgrađen u sklopu projekta izgradnje malih mljekara (PSO/CRO/1/1) u suradnji s Ministarstvom prosvjete i športa te vladom Kraljevine Nizozemske. Počeci stvaranja mljekarskog praktikuma, nakon četrdesetogodišnje stanke u radu, pri tadašnjem Poljoprivrednom školskom i istraživačkom centru Križevci, datiraju iz 1992. kada je škola dobila donacijom Sirele Bjelovar dio mljekarske opreme. Današnji praktikum se sastoji od mljekarske vježbaonice, zrione s pratećim prostorijama te mljekarskog laboratorija s dvije učione. Osim za potrebe nastave učenika i studenata te za održavanje raznih specijalističkih seminara iz sirarstva, praktikum se koristi i za preradu i prodaju svježeg sirovog mlijeka. Od mliječnih proizvoda proizvodi se svježi kravli sir i kiselo vrhnje, domaći maslac te polutvrđi sir Gauda.

Praktikum je zamišljen kao mali obrazovni pogon s preradom do 150 kg mlijeka dnevno. Povećanje potražnje za mliječnim proizvodima uvjetovalo je povećanje kapaciteta prerade na 300 kg, što je omogućeno proširenjem mliječne farme pri Srednjoj gospodarskoj školi 2002. Ovaj porast kapaciteta prerade u praktikumu odnosi se prije svega na porast prodaje mliječnih proizvoda, dok prodaja svježeg sirovog mlijeka bilježi stagnaciju. Treba istaknuti porast prodaje polutvrđog sira Gaude zbog kojeg se planira daljnje povećanje kapaciteta prerade mlijeka na 400 kg. Proizvodi iz mljekarskog praktikuma izlažu se od 2004. na mnogim izložbama, osvojena su brojna priznanja i medalje od kojih su mnoga šampionska.

Ključne riječi: mljekarski praktikum, kapacitet prerade mlijeka, mliječni proizvodi.

Uvod

Mljekarski praktikum Srednje gospodarske škole Križevci proslavio je 15 godina rada. Svečano je otvoren 12. travnja 1998. godine sa proizvodnim kapacitetom od 80 l mlijeka dnevno. Tek nakon otvaranja nove mliječne farme 2002. praktikum je započeo rad s punim kapacitetom od 300 l dnevno. Osim za potrebe nastave učenika i studenata te za održavanje raznih specijalističkih seminara, primjerice iz sirarstva, praktikum se koristi i za preradu i prodaju svježeg sirovog mlijeka. Od mliječnih proizvoda proizvodi se svježi kravli sir i kiselo vrhnje, domaći maslac te polutvrđi sir Gauda. Osim istraživanja ukupne proizvodnje mliječnih proizvoda u Mljekarskom praktikumu od samog početka rada 1999. do 2014., cilj rada je promovirati kvalitetu mlijeka i mliječnih proizvoda koji su okrunjeni mnogobrojnim priznanjima na natjecanjima. Za istaknuti je da su djelatnice koje rade od samog osnivanja bacc. ing. Ivanka Juraić i ing. Ankica Markulin, najzaslužnije za dosadašnje izvanredne rezultate rada mljekarskog praktikuma.

Materijal i metode rada

Ovim istraživanjem se željela utvrditi struktura raspodjele mlijeka proizvedenog na mliječnoj farmi Srednje gospodarske škole Križevci. Naime, škola u svojem obrazovnom programu koristi jedan dio proizvedenog mlijeka za proizvodnju mliječnih proizvoda u malom mljekarskom praktikumu uz edukaciju đaka i studenata. Zatim smo željeli utvrditi strukturu i trendove proizvodnje mliječnih proizvoda od samog osnutka do današnjih dana, te procijeniti proizvodnju u srednjoročnom razdoblju.

Mario Čuklić, student, Agronomski fakultet Zagreb; Dražen Čuklić, Tatjana Jelen; Visoko gospodarsko učilište u Križevcima, M. Demerca 1, Križevci (dcuklic@vguk.hr); Ivanka Juraić, Ankica Markulin, Srednja gospodarska škola Križevci, M. Demerca 1, Križevci

Praktikum je u početku raspolagao sa 80 kg mlijeka, proizvedenih u staroj mliječnoj farmi. Puni kapacitet proizvodnje postignut je nakon otvaranja nove mliječne farme 2001. Podaci o ukupno proizvedenim količinama mlijeka te količinama isporučenog mlijeka dobiveni su iz arhive mliječne farme Srednje gospodarske škole te iz arhive otkupljivača mlijeka (Dukat-Zagreb). Podaci o kvaliteti mlijeka dobiveni su iz arhive farme, to su laboratorijska ispitivanja Središnjeg laboratorija za kontrolu kvalitete mlijeka u Križevačkoj Poljani. Mikrobiološku pretragu uzoraka mlijeka i mliječnih proizvoda obavljao je Veterinarski zavod Križevci, Laboratorij za mikrobiologiju hrane i hrane za životinje čiji mjesečni izvještaji prikazuju da su uzorci sukladni preporučenim mikrobiološkim kriterijima, a koji nisu navedeni u istraživanju.

Podaci o proizvodnji mlijeka, namjeni mlijeka te proizvodnji mliječnih proizvoda obrađeni su statističkim izračunom linearnog trenda korištenjem Microsoft Excel programa. Podaci o proizvodnji i prodaji mlijeka i mliječnih proizvoda prikazani su u tablicama i grafikonima.

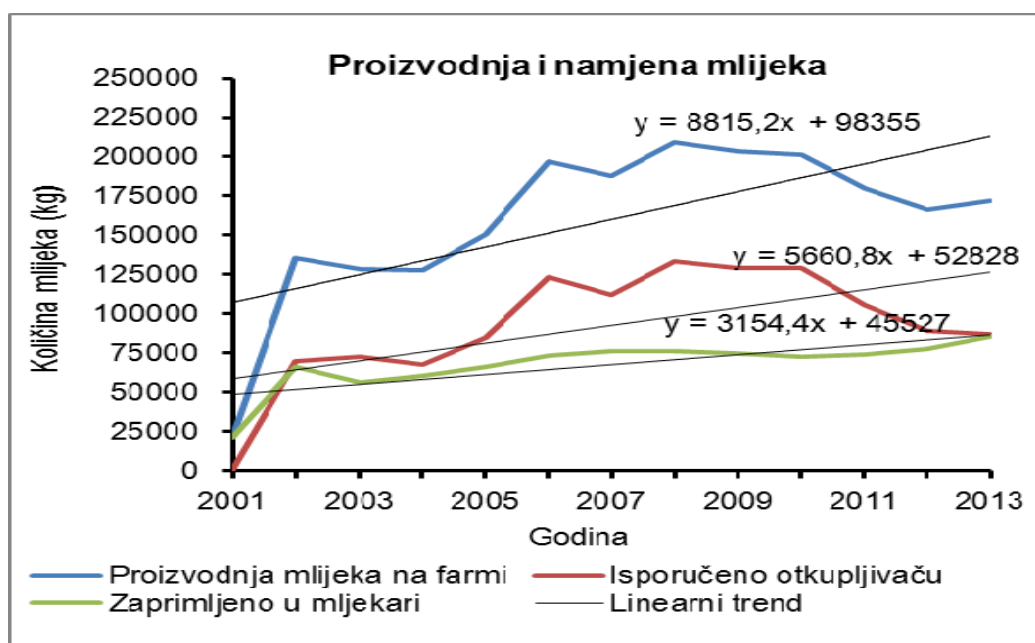
Rezultati i rasprava

Proizvodnja mlijeka na mliječnoj farmi Srednje gospodarske škole Križevci bilježi kontinuirani porast do 2008. kada je proizvedena najveća količina mlijeka od 209.040 kg (Tablica 1). Također i linearni trend ukazuje na povećanje proizvodnje mlijeka. Prema utvrđenom trendu pretpostavlja se da bi proizvodnja mlijeka za pet godina trebala iznositi 257.030 kg, što je ujedno i maksimalni kapacitet proizvodnje mlijeka s obzirom na mogući broj držanih krava na farmi (Grafikon 1).

Tablica 1: – PROIZVODNJA MLIJEKA NA FARMI SREDNJE GOSPODARSKE ŠKOLE OD 2001. DO 2013.
Table 1: – MILK PRODUCTION ON AGRICULTURAL HIGH SCHOOL DAIRY FARM FROM 2001. TO 2013.

Godina	Ukupna proizvodnja mlijeka, kg	Predano vanjskom otkupljivaču, kg	Ukupno zaprimljeno mlijeka u mljekaru kg
2001	21127	0	21127
2002	135483	69778	65705
2003	128208	72323	55885
2004	127927	67504	60423
2005	150845	84951	65894
2006	196859	123295	73564
2007	188072	111684	76388
2008	209040	133304	75736
2009	203441	129009	74432
2010	201632	129163	72469
2011	179793	105591	74202
2012	166492	88770	77722
2013	171875	86521	85354

GRAFIKON 1 – PROIZVODNJA I NAMJENA MLIJEKA NA MLIJEČNOJ FARMI OD 2001. DO 2013.
 FIGURE 1 – PRODUCTION AND ALLOCATION OF MILK ON DAIRY FROM 2001 TO 2013.



Pozitivan linearni trend utvrđen je za količinu mlijeka zaprimljenog u mljekari i isporučenog otkupljivaču. Ukoliko bi se nastavio utvrđeni trend, za pet godina količina mlijeka namijenjenog preradi iznosila bi 154722 kg, a isporučenog otkupljivaču 102306 kg (Grafikon 1). S obzirom na procijenjenu ukupnu proizvodnju mlijeka, količina mlijeka zaprimljenog u mljekaru i količina mlijeka namijenjenog preradi mogla bi se povećavati utvrđenim trendom u narednih pet godina. U tablici 2 prikazana je kemijska i mikrobiološka kvaliteta mlijeka u razdoblju 2002.-2013.

Iznijeta tablice pokazuje da je farma Srednje gospodarske škole proizvela mlijeko prosječnog kemijskog sastava od 4,20% mliječne masti, 3,44% bjelancevine i 8,74% suhe tvari bez masti. Prosječna mikrobiološka kvaliteta mlijeka od 185455 somatskih stanica i 31782 mikroorganizama pokazuje kvalitetan pristup mužnji.

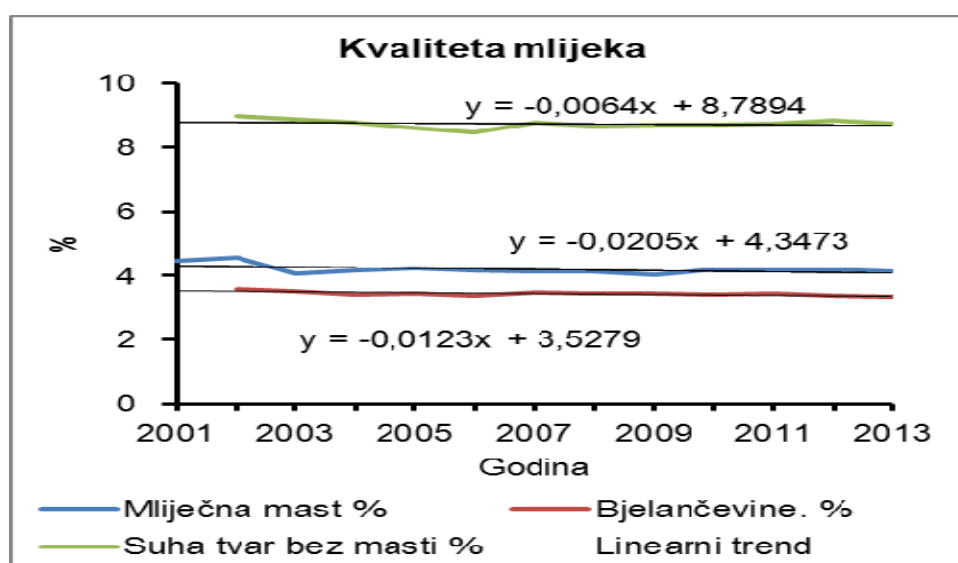
Tablica 2 – KVALITETA MLIJEKA NA FARMI SREDNJE GOSPODARSKE ŠKOLE OD 2001. DO 2013.
 Table 2 – THE QUALITY OF MILK ON AGRICULTURAL HIGH SCHOOL DAIRY FARM FROM 2001. TO 2013.

Godina	Mliječna mast, %	Bjelancevine %	Suha tvar bez masti, %	Somatske stanice / ml	Mikroorganizmi / ml
2001	4,45	-	-	-	-
2002	4,55	3,58	8,96	153492	116268
2003	4,08	3,51	8,88	200472	51828
2004	4,16	3,41	8,78	186824	19863
2005	4,24	3,43	8,60	216328	17462
2006	4,18	3,37	8,48	183201	17601
2007	4,13	3,48	8,76	180259	10846
2008	4,14	3,43	8,69	164018	14336
2009	4,04	3,45	8,72	150750	9333
2010	4,20	3,40	8,70	274125	67988
2011	4,16	3,45	8,75	183166	10050
2012	4,20	3,39	8,83	204660	9750
2013	4,12	3,33	8,75	128165	36055
Prosjek	4,20	3,44	8,74	185455	31782

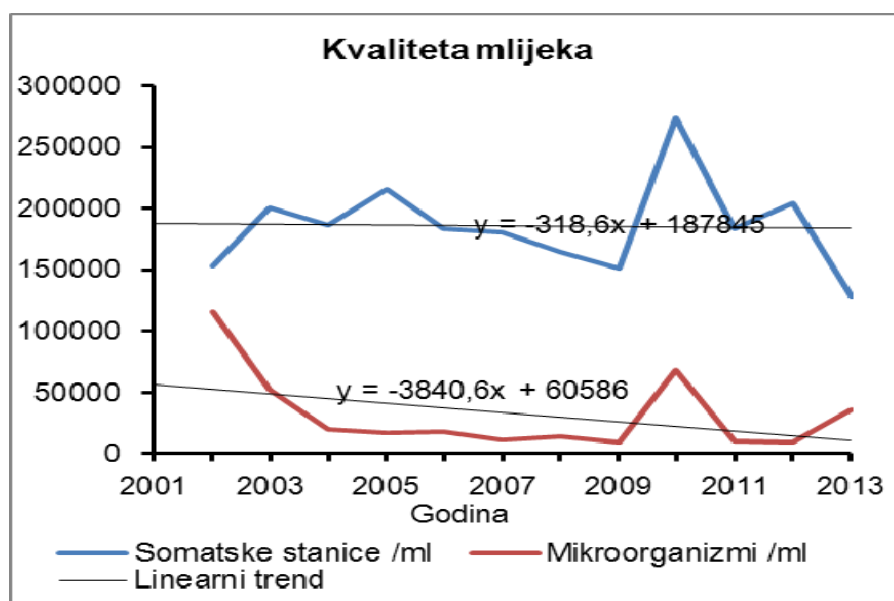
Iz slijedećih grafova može se uočiti negativni trend kretanja svih promatranih parametara. Ukoliko bi se nastavio ovakav linearan negativni trend za 5 godina očekivani sadržaj mliječne masti mogao bi pasti na 3,98%, dok bi sadržaj bjelančevina pao na 3,31% te suhe tvari bez masti na 8,67% (Graf 2a). Taj bi lošiji kemijski sastav mlijeka mogao imati negativni utjecaj na randman (Kirin i sur. 1986; Sabadoš, 1996; Banks 1999., cit. po Kalitu, 2000) i kvalitetu mliječnih proizvoda kao i na otkupnu cijenu mlijeka i ukupni financijski rezultat.

Isto tako, mikrobiološka kvaliteta mlijeka u razdoblju 2002.-2013. prikazuje negativan trend (Graf 2b). što ukazuje na željeni pad broja somatskih stanica i mikroorganizama u mlijeku. Porastom mikrobiološke kvalitete mlijeka raste kvaliteta mliječnih proizvoda (Barbano, 1999., cit. po Kalitu, 2000), a ujedno i cijena otkupljenog mlijeka (NN 102/00 i NN 74/08).

Grafikon 2a – KEMIJSKI SASTAV MLIJEKA OD 2002. DO 2013.
Figure 2a – CHEMICAL COMPOSITION OF MILK FROM 2002. TO 2013.



Grafikon 2b – MIKROBIOLOŠKA KVALITETA MLIJEKA OD 2002. DO 2013.
Figure 2b – THE MICROBIOLOGICAL QUALITY OF MILK FROM 2002. TO 2013.



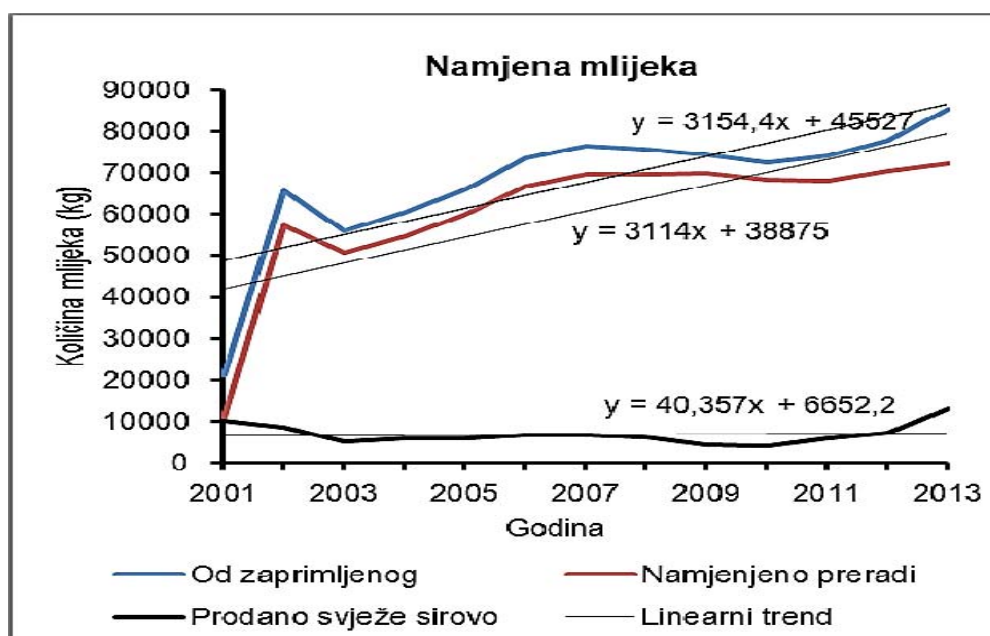
Osim ukupnih količina mlijeka zaprimljenih u praktikumu, pozitivan linearni trend utvrđen je i za količine mlijeka namijenjene preradi i količine mlijeka namijenjene prodaji u praktikumu (Grafikon 3). Ukoliko bi se nastavio utvrđeni trend za pet godina količina mlijeka namijenjenog preradi iznosila bi 101579 kg, a prodaji 7378 kg. Iz tablice 3. je vidljivo da je količina prodanog svježeg sirovog mlijeka u praktikumu 2013. bila gotovo dvostruko veća u usporedbi s 2012. Navedenu činjenicu može se objasniti pojavom aflatoksičnog mlijeka na tržištu te promjenom navike kupovine svježeg mlijeka od lokalnih proizvođača.

Tablica 3 – PREGLED KOLIČINA MLIJEKA NAMIJENJENIH PRERADI U MLJEKARSKOM PRAKTIKUMU SREDNJE GOSPODARSKE ŠKOLE OD 2001. DO 2013.

Table 3 – OVERVIEW OF THE QUANTITIES OF MILK TO BE PROCESSED IN THE AGRICULTURAL HIGH SCHOOL DAIRY PRACTICUM OF THE 2001.-2013.

Godina	Ukupno zaprimljeno mlijeko, kg	Prodano svježe sirovo mlijeko, kg	Mlijeko namijenjeno za preradu, kg
2001	21127	10202	10925
2002	65705	8456	57249
2003	55885	5032	50855
2004	60423	5817	54606
2005	65894	5880	60014
2006	73564	6822	66742
2007	76388	6638	69751
2008	75736	6225	69511
2009	74432	4444	69988
2010	72469	4210	68258
2011	74202	6014	68188
2012	77722	7267	70454
2013	85354	13144	72210

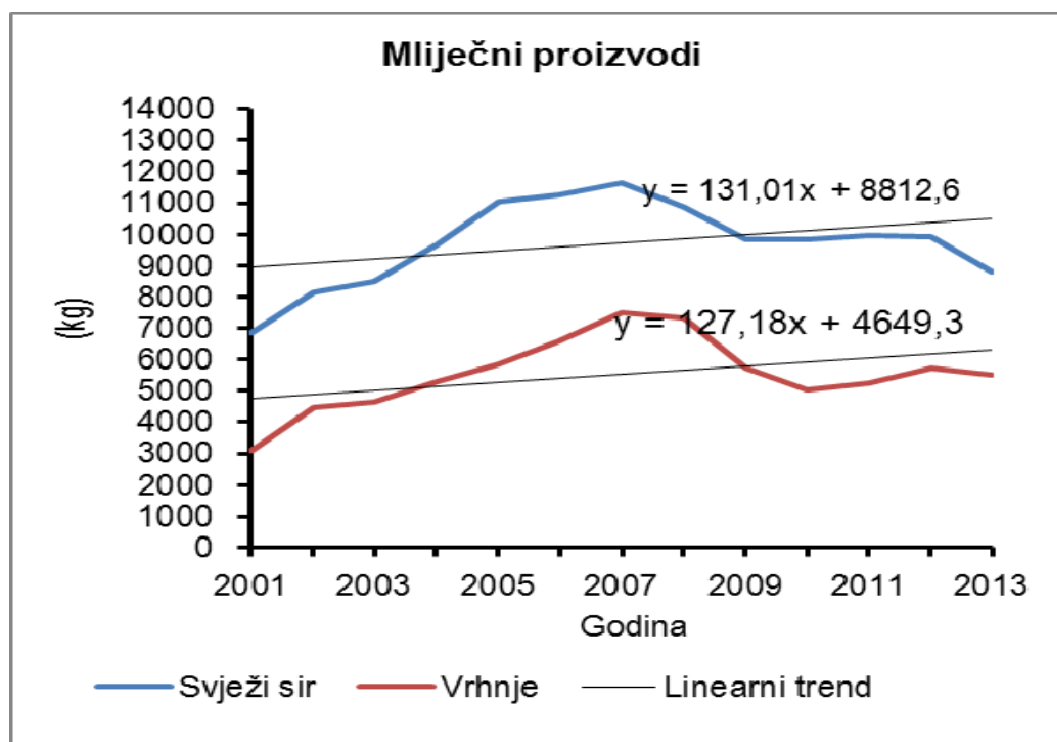
Grafikon 3 – PREGLED KOLIČINA MLIJEKA NAMIJENJENIH PRERADI U MLJEKARSKOM PRAKTIKUMU OD 2001. DO 2013.
Figure 3 – OVERVIEW OF THE QUANTITIES OF MILK PROCESSED IN THE DAIRY PRACTICUM FROM 2001. TO 2013.



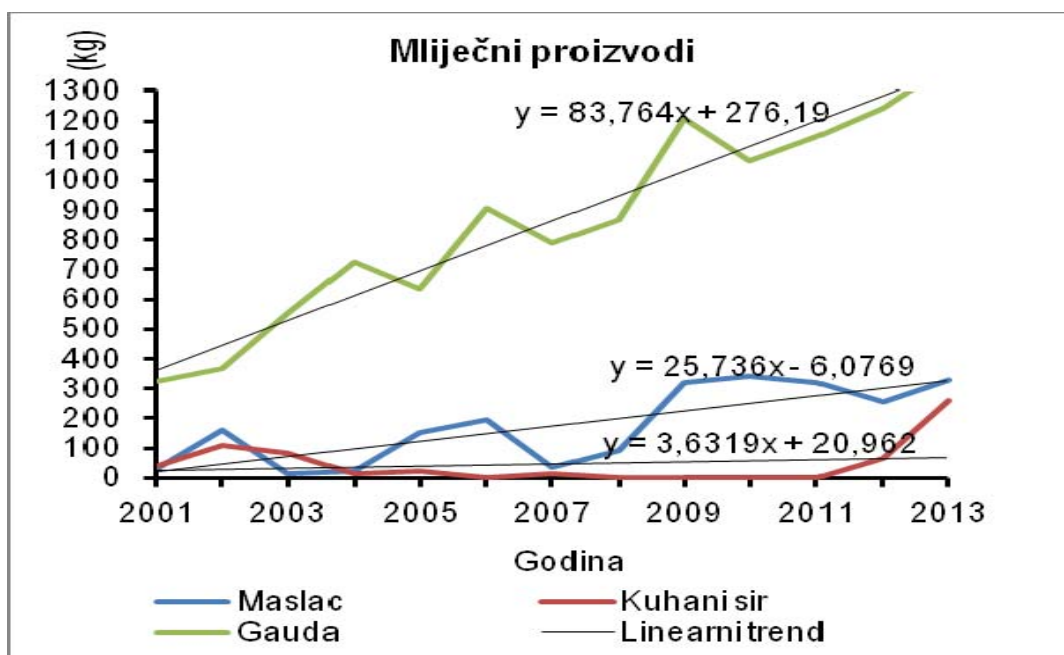
Tablica 4 – STRUKTURA PROIZVODNJE MLJEČNIH PROIZVODA U MLJEKARSKOM PRAKTIKUMU SREDNJE GOSPODARSKE ŠKOLE OD 2001. DO 2013.

Table 4 – STRUCTURE OF PRODUCTION OF DAIRY PRODUCT IN THE AGRICULTURAL HIGH SCHOOL DAIRY PRACTICUM FROM 2001. TO 2013.

Godina	Sir Gouda, kg	Svježi sir kg	Kiselno vrhnje, kg	Domaći maslac, kg	Kuhani sir kg
2001	323	6859	3092	31	42
2002	369	8164	4465	161	111
2003	553	8519	4630	12	81
2004	724	9687	5283	23	13
2005	634	11049	5845	150	21
2006	907	11283	6612	193	-
2007	790	11671	7501	34	12
2008	866	10890	7310	93	-
2009	1207	9851	5746	321	-
2010	1066	9828	5019	342	-
2011	1147	9960	5251	320	-
2012	1241	9930	5734	254	65
2013	1386	8795	5527	329	258

Grafikon 4a – STRUKTURA PROIZVODNJE MLJEČNIH PROIZVODA U MLJEKARSKOM PRAKTIKUMU OD 2001. DO 2013.
Figure 4a – STRUCTURE OF PRODUCTION OF DAIRY PRODUCT IN THE DAIRY PRACTICUM FROM 2001. TO 2013.

Grafikon 4b – STRUKTURA PROIZVODNJE MLIJEČNIH PROIZVODA U MLJEKARSKOM PRAKTIKUMU OD 2001. DO 2013.
Figure 4b – STRUCTURE OF PRODUCTION OF DAIRY PRODUCT IN THE DAIRY PRACTICUM FROM 2001. TO 2013.



Proizvodnja mliječnih proizvoda od 2001. - 2013. prikazuje pozitivan linearan trend. Ukoliko bi se nastavio, ukupna proizvodnja mliječnih proizvoda bi se povećala sa sadašnjih 16,3 t (Tablica 4) na oko 20,5 t u 2018. Posebno izražen pozitivni linearni trend uočen je u proizvodnji polutvrđog sira Gaude. Prema utvrđenom trendu proizvodnja bi mu za pet godina porasla na 1784 kg (Grafikon 4b).

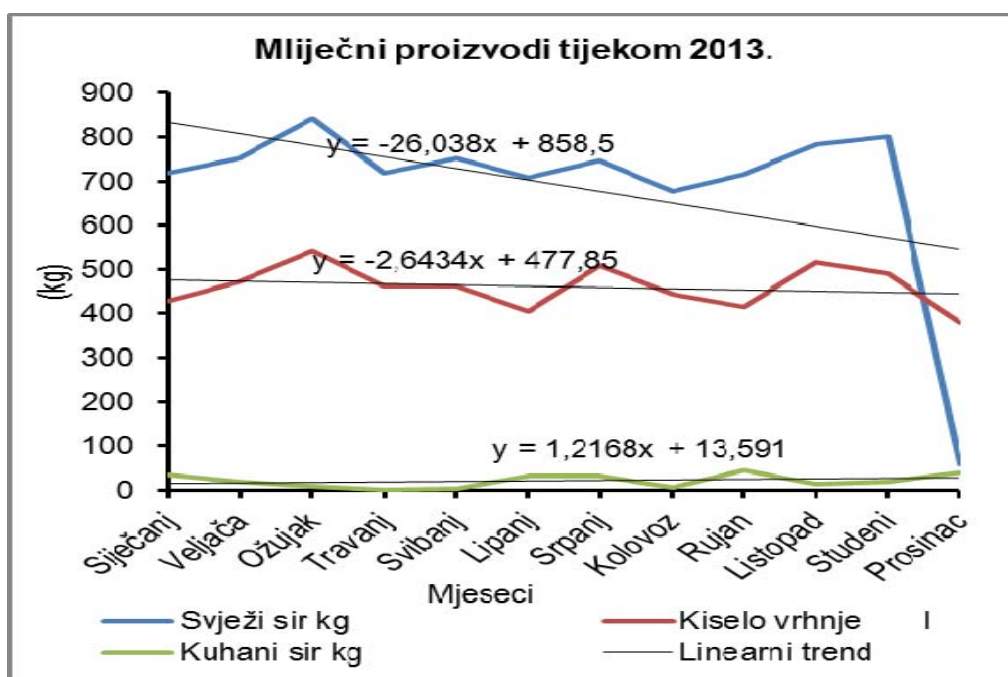
Gledajući trend kretanja proizvodnje mliječnih proizvoda tijekom 2013. utvrđen se negativan linearan trend za svježi sir, vrhnje i sir Gaudu (Grafikon 5a i 5b). Jedino je kod maslaca i kuhanog sira uočen pozitivan linearan trend. Negativan linearan trend u proizvodnji svježeg sira, vrhnja i sira Gaude tijekom 2013. može se povezati sa sezonskim oscilacijama, odnosno značajnim padom prodaje krajem godine. Kod svježeg sira posebno se ističe pad proizvodnje tijekom mjeseca prosinca kada s prosječno oko 700 kg proizvodnja padne na samo 58 kg (Tablica 5). Također je utvrđen pad u proizvodnji polutvrđog sira Gaude u mjesecu srpnju i prosincu kada je proizvodnja pala za oko 70% odnosno 20% (Grafikon 5b).

Tablica 5 – PREGLED PROIZVODNJE MLIJEČNIH PROIZVODA I NUS PROIZVODA U MLJEKARSKOM PRAKTIKUMU SREDNJE GOSPODARSKE ŠKOLE U 2013. PO MJESECIMA.

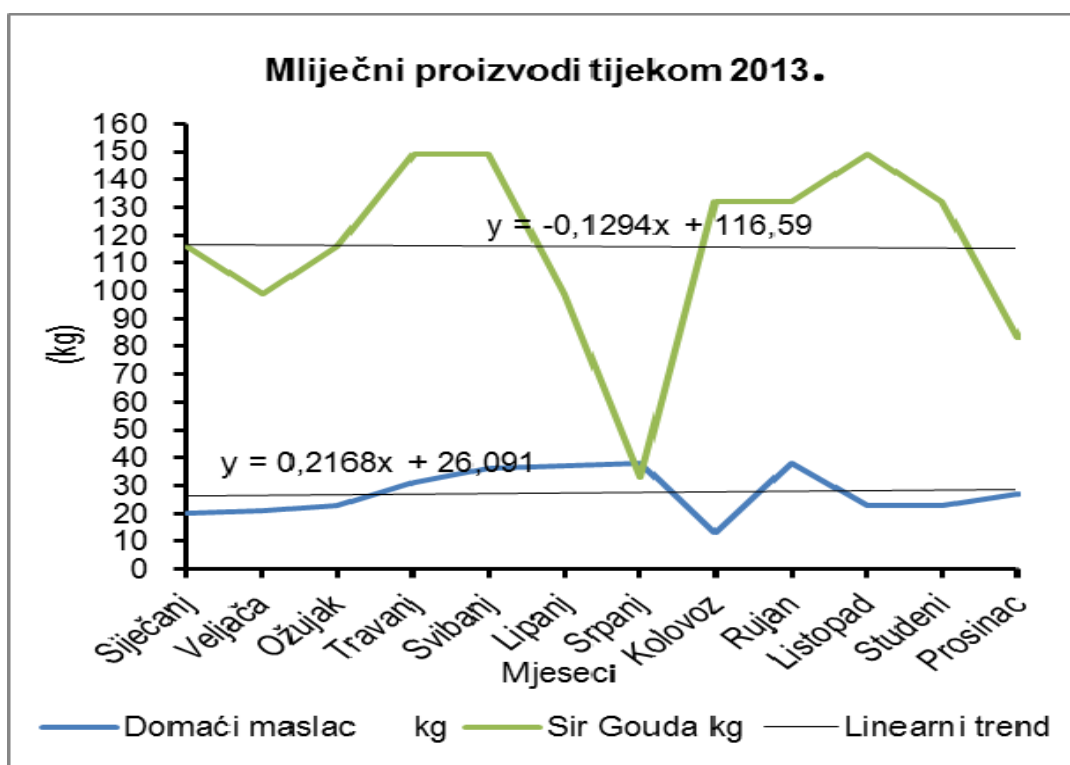
Table 5 – OVERVIEW OF THE PRODUCTION OF DAIRY PRODUCT AND BY-PRODUCTS IN THE AGRICULTURAL HIGH SCHOOL DAIRY PRACTICUM IN 2013. BY MONTHS.

Mjeseci	Ukupno mlijeka kg	Prodano mlijeka kg	Mlijeko za preradu kg	Sir Gouda kg	Svježi sir kg	Kiselo vrhnje kg	Domaći maslac kg	Kuhani sir kg	Stepka l	Sirutka l
Siječanj	6735	618	6117	116	718	428	20	34	40	2109
Veljača	7160	1151	6009	99	752	472	21	19	44	1102
Ožujak	7613	1674	5939	116	843	543	23	9	66	1430
Travanj	7870	1311	6559	149	717	463	31	-	53	3047
Svibanj	7134	1139	5995	149	752	463	36	5	87	1276
Lipanj	7683	1112	6571	99	709	405	37	32	86	2065
Srpanj	7069	1026	6043	33	747	509	38	33	94	2552
Kolovoz	6587	1008	5580	132	677	444	13	7	31	3760
Rujan	7771	1074	6697	132	716	416	38	44	76	2809
Listopad	7034	1134	5899	149	782	516	23	14	48	2112
Studen	7563	1073	6490	132	800	491	23	20	20	3480
Prosinac	5135	826	4309	83	58	378	27	41	55	2049
Ukupno	85354	13146	72208	1389	8271	5528	330	258	700	27791

Grafikon 5a – STRUKTURA PROIZVODNJE MLIJEČNIH PROIZVODA U 2013.
Figure 5a – THE STRUCTURE OF PRODUCTION OF DAIRY PRODUCT IN 2013.



Grafikon 5b – STRUKTURA PROIZVODNJE MLIJEČNIH PROIZVODA U 2013.
Figure 5b – THE STRUCTURE OF PRODUCTION OF DAIRY PRODUCT IN 2013.



Zaključak

Proizvodnja mlijeka na mliječnoj farmi Srednje gospodarske škole Križevci u razdoblju od 2001.-2013. bilježi kontinuirani rast. Prema utvrđenom trendu proizvodnja mlijeka dostigla bi maksimalnu proizvodnju za pet godina. Kemijsku kvalitetu mlijeka prati negativan trend, što bi u narednim godinama moglo negativno utjecati na otkupnu cijenu mlijeka, kvalitetu i randman proizvodnje. Prerađivanje u mliječne proizvode prati pozitivan linearan trend, koji se posebno ističe u proizvodnji polutvrdog sira Gaude. Tijekom 2013. utvrđen je negativan trend prema kraju godine koji ukazuje na znatni utjecaj sezone u prodaji većine mliječnih proizvoda.

LITERATURA

1. Codex Alimentarius (2007): Milk and Milk Products, 1st edn., FAO, Rome, Italy.
2. Đuranec, Tomšić, V., Krnjak, N. (2008): Vodič dobre higijenske prakse u proizvodnji mlijeka, MLEKO-higijena mlijeka od krave do tržišta. Projekt Koprivničko križevačka županija.
3. Havranek, J., Kalit, S., Antunac, N., Samaržija, D. (2014): Sirarstvo. Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb.
4. Horvat, D., Ivezić, M. (2005): Biometrija u poljoprivredi. Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
5. Kalit, S. (2000): Praktični vodič za kontrolu randmana u sirarstvu, Prikaz iz stručne literature, Mljekarstvo 50 (4) 333-340.
6. Kirin, S. (2006): Domaći kuhani sir. Mljekarstvo 56 (1) 45-58. Zagreb.
7. Kirin, S., Škorput, D., Kitonić, A. (1986): Bjelovarski kozji sir, „Kozjak“. Mljekarstvo 36 (10) 307-311.
8. Lukač-Havranek, J. (1995): Autohtoni sirevi Hrvatske. Mljekarstvo 45(1) 19-37. Zagreb.
9. Microsoft Excel (2010): Statistički program.
10. Narodne Novine (102/00): Pravilnik o kakvoći svježeg sirovog mlijeka.
11. Narodne Novine (74/08): Dopuna pravilnika o kakvoći svježeg sirovog mlijeka.
12. Petričić, A. (1984): Konzumno i fermentirano mlijeko. Udruženje mljekarskih radnika. Zagreb.
13. Sabadoš, D. (1996): Kontrola i ocjenjivanje kakvoće mlijeka i mliječnih proizvoda. II dopunjeno izdanje, pripremili Jasmina Havranek i Slavko Kirin, Zagreb.
14. Visoko gospodarsko učilište i Srednja gospodarska škola Križevci (2000): Obljetnice poljoprivrednog školstva, znanstveno-istraživačkog i stručnog rada u Križevcima (1860-2000), Križevci.

DAIRY PRACTICUM OF KRIŽEVCI AGRICULTURAL HIGH SCHOOL IN THE EDUCATIONAL FUNCTION

Summary

Agricultural High school dairy practicum in Križevci this year celebrates 15 years of operation. It was inaugurated on 12. April 1999. Practicum was built as part of the construction of small dairies (PSO/CRO/1/1) in cooperation with Ministry of Education and Sports and the Government of the Netherlands. The establishment of dairy practicum, after forty years of downtime, then at the Agricultural School and Research Center Križevci, dating back to 1992, when the school received a part of the milking equipment donated from Sirela Bjelovar. Today practicum consists of dairy training facilities for students, ripening facilities and additional premises and dairy laboratory with two classrooms. Except for teaching students and for various specialized seminars on cheese production, practicum is used for processing and sale of raw milk. The dairy products are cottage cheese and sour cream, homemade butter and semi-hard cheese Gouda. The practicum is designed as a small educational facility processing up to 150 kg of milk per day. Increasing demand for dairy products resulted in the increase of processing capacity to 300 kg, which is made possible by increasing the dairy farm capacity of the Agricultural High school in 2002. This increase in processing capacity in the dairy practicum relates primarily to the increase in sales of dairy products, while sales of raw milk records stagnation. It should be noted increase in sales of semi-hard cheese Gouda and this year further increase of the processing capacity up to 400 kg of milk is planned. Products from the dairy practicum are exhibited since 2004 in numerous exhibitions, won numerous awards and medals of which many champion.

Key words: dairy practicum, milk processing capacity, dairy products.

Primljeno: 20.02.2015.