

Proizvodnja i kemijski sastav Istarske i Paške skute

Neven Antunac^{1}, Silvija Hudik², Nataša Mikulec¹, Mirjana Maletić¹,
Iva Horvat¹, Biljana Radeljević¹, Jasmina Havranek¹*

¹Zavod za mljekarstvo, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25, Zagreb

²Studentica Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25, Zagreb

Prispjelo - Received: 07.10.2011.

Prihvaćeno - Accepted: 18.11.2011.

Sažetak

Istarska i Paška skuta specifični su proizvodi koji se konzumiraju u svježem stanju, većinom u priobalnim područjima Istre, Dalmacije i na otocima. Skuta je bogata sirutkinim proteinima, koji su lako probavljivi i imaju visok stupanj iskorištenja u organizmu, što skuti daje visoku prehrambenu vrijednost. Cilj istraživanja bio je opisati tehnološki postupak proizvodnje, utvrditi kemijski sastav Istarske i Paške skute, te na osnovu provedenih analiza i senzorskih ocjena predložiti vrijednosti za standardizaciju. Analizirano je ukupno 28 uzoraka skute, a fizikalno-kemijske analize provedene su prema standardnim i akreditiranim metodama za sir. Podaci su statistički obrađeni primjenom procedure Microsoft Office Excel (2007). Prema udjelu vode u siru, Istarska i Paška skuta pripadaju skupini mekih sireva. Istarska skuta u prosjeku je sadržavala 56,62 %, a Paška 63,03 % vode. Udio mliječne masti (28,90 %) i masti u suhoj tvari (64,47 %) u Istarskoj skuti bio je veći nego li u Paškoj skuti (23,25 % i 59,65 %). Senzorska kvaliteta Istarske skute nije bila ujednačena kao kod Paške skute. Na osnovu rezultata istraživanja može se zaključiti da je fizikalno-kemijski sastav Istarske i Paške skute bio varijabilan, što je i razumljivo ako se uzmu u obzir način i uvjeti proizvodnje te način ocjeđivanja skute. Opis tehnološkog postupka proizvodnje i poznavanje fizikalno-kemijskog sastava skute predstavlja značajan doprinos u istraživanju i boljem poznavanju domaćih mliječnih proizvoda.

Ključne riječi: ovčja skuta, sirutka, kemijski sastav, pH-vrijednost, standardizacija

Uvod

Proizvodnja sira najstariji je postupak konzeriranja mlijeka, koje se spontano kiseli i gruša. U procesu proizvodnje sira sirutka je nusproizvod koji se koristi kao sirovina za proizvodnju skute. Pripada skupini mekih sireva. Bogata je lako probavljivim sirutkinim proteinima, koji imaju visok stupanj iskorištenja u organizmu, što skuti daje visoku prehrambenu vrijednost. Sastav i svojstva izdvojene sirutke ovise o kvaliteti mlijeka i tehnološkom procesu proizvodnje sira. Sirutka sadrži oko 50 % suhe tvari mlijeka. Najveći udio sirutke predstavlja voda (oko 94 %), a suha tvar se sastoji od laktoze (oko 75 %), proteina (oko 14 %), te mliječne masti i mineralnih tvari (oko 11 %).

Za skutu, Zdanovski (1947) navodi u Dalmaciji nazive: "škuta", "puina" ili "pujina", a u Bosni: "urda", "furda", "hurda" i "bjelava". Nadalje, Baković (1956) opisuje skutu i pod nazivima "provara" i "cvarog", te spominje kako Talijani upotrebljavaju za sirutku, nakon proizvodnje skute (žur) izraz "scotta". Iako taj naziv ne označava isti proizvod, koji u Dalmaciji nazivaju "škuta", zaključuje da je naš naziv nastao pod utjecajem talijanskog. Talijani su taj naziv preuzeli od njemačkog naziva "schotte". Sir od sirutke u Norveškoj naziva se "mysost", u Švedskoj "gjetost", u Bugarskoj "izvara", u Italiji "ricotta", u Njemačkoj "ziger", u Engleskoj "albumin cheese", a u Rusiji "tvarog", što odgovara prethodno spomenutom nazivu "cvarog" (Tratnik, 1998). U Sloveniji je poznata "Bovša skuta" i "Bohinjska sku-

ta" (Sabadoš, 1958). Istarska i Paška skuta su proizvodi koji se konzumiraju u svježem stanju, većinom u priobalnim područjima i na otocima.

Sastav i svojstva sirutke

Sirutka je tekućina zeleno-žute boje, koja potječe od vitamina B₂ (riboflavina), a zaostaje nakon koagulacije kazeina mlijeka, u proizvodnji sira. Ovisno o načinu koagulacije kazeina, razlikuju se kisela (djelovanjem kiselina) i slatka sirutka (djelovanjem enzima). U sirutku prelazi oko 50 % suhe tvari mlijeka, od čega je najveći udio laktoze, aminošećera i ostalih ugljikohidrata (glukoza, galaktoza, oligosaharidi), sve topljive soli, mineralne tvari (uglavnom kalcij i fosfor). Laktoza kao najvažniji sastojak sirutke ima višestruku ulogu. Potiče peristaltiku crijeva i potpomaže apsorpciji kalcija i fosfora, osigurava optimalnu razinu magnezija te probavu masti i ostalih hranjivih tvari u organizmu. Također, uspostavlja blago kiselu reakciju u crijevima, te na taj način sprječava rast i razmnožavanje štetnih bakterija. Nakon koagulacije kazeina, u sirutki zaostaju proteini sirutke. Udio mineralnih tvari u sirutki vrlo je promjenjiv, što je posljedica odvijanja različitih biokemijskih procesa u tehnologiji proizvodnje sira. Nadalje, vitamini topljivi u vodi (B i C), te vitamini topljivi u mastima (A, D, E i K), djelomično prelaze u sirutku, ovisno o količini mliječne masti zaostale u proizvodnji sira. Udio vitamina u sirutki je promjenjiv i ovisi o načinu čuvanja sirutke. Proteini mliječnog seruma ili sirutkini proteini zaostaju u serumu ili sirutki nakon precipitacije kazeina pri pH 4,6 i temperaturi 20 °C. Manji su od kazeina i jednostavnije su građe. Odlikuju se većim udjelom esencijalnih aminokiselina, te su lakše probavljivi. Od ukupne količine apsorpcijski vezane vode u mlijeku, na albumine i globuline otpada oko 30 %, a na kazein oko 50 %. Međutim, sirutkinih proteina u mlijeku ima oko 5 puta manje u odnosu na kazein, što ukazuje na njihovu veću hidratiziranost u odnosu na kazein. Zbog toga sirutkini proteini za razliku od kazeina ne precipitiraju pri izoelektričnoj točki, jer i pri tim uvjetima sadrže dovoljnu količinu vezane vode, čime se održava naboj i sprječava njihova agregacija i precipitacija. Sirutkini proteini čine približno 18-20 % od ukupnih proteina mlijeka. Najvažniji proteini mliječnog seruma su β-laktoglobulini (β-Ig), α-laktalbumini (α-la), albumini krvnog seruma (blood serum protein, BSA) i imunoglobulini (Ig).

Proteini sirutke posjeduju neke zajedničke karakteristike. Izrazito su hidrofilni, pa su za razliku od kazeina stabilniji na utjecaj enzima ili kiselina. Termolabilni su, što je značajno pri toplinskoj obradi sirutke, izuzev u proizvodnji albuminskog sira gdje se optimalno grušanje svih sirutkinih proteina očekuje zagrijavanjem sirutke do temperature 90-95 °C/10-20 minuta (Tratnik, 1998). Djelomična denaturacija proteina sirutke koja se odvija na nižim temperaturama (oko 70 °C), ili na višim (90-95°C) u vrlo kratkom vremenu uzrokuje odmatanje molekule proteina, bez agregacije, što neće oštetiti njihovu prehrambenu vrijednost. Tada su proteini lakše dostupni djelovanju enzima probavnog sustava pa imaju i višu biološku vrijednost od nativnih (Tratnik, 1998). Viša biološka vrijednost u odnosu na proteine mlijeka potječe od velikog udjela lizina (za 40 % više), te tioaminokiselina cistina i metionina (za 2,5 % više) (Tratnik, 1998). Toplinska nestabilnost sirutkinih proteina u odnosu na kazein, pripisuje se odsustvu fosfora, malom udjelu prolina i višem udjelu cistina, cisteina i metionina.

Mogućnosti korištenja sirutke

U proizvodnji sira i kazeina pojavljuje se kao nusproizvod sirutka, koja sadrži vrijedne sastojke i može se koristiti ili preraditi na razne načine (Zdanovski, 1962; Baković, 1972). Industrijska prerada sirutke kao nusproizvoda u proizvodnji sira ili kazeina, započela je u našoj zemlji 1960. godine, iako su već od davnina poznata njena nutritivna i terapijska svojstva (Dujmić, 2006). Vrijednost sirutke kao napitka ističe Hipokrat (460 god. p.n.e.), te ju preporuča u liječenju od tuberkuloze, kožnih bolesti, žutice, probavnih smetnji i slično. Davno se sirutka sušila ili izlivala u kanalizaciju i zagađivala okoliš. Vrlo se male količine sirutke iskorištavaju u kućanstvu za proizvodnju skute. Uglavnom se prerađuje ovčja sirutka, koja ima veću količinu proteina u usporedbi sa sirutkom od kravljeg mlijeka. Dio dobivene sirutke koristi se u hranidbi stoke. Najčešće se koristi za hranidbu svinja, posebice mlade prasadi zbog velikog sadržaja mineralnih tvari. Sirutku je moguće iskoristiti u mnogim granama prehrambene industrije. Tratnik (2003) ističe brojne mogućnosti korištenja sirutke; u proizvodnji skute, fermentiranih i probiotičkih mliječnih proizvoda, te koncentrata proteina sirutke. Uz veliku hranidbenu vrijednost koja je posljedica visokog udjela esenci-

jalnih aminokiselina, proteini sirutke imaju široku primjenu u prehrambenoj industriji i zbog značajnih funkcionalnih svojstava: dobra topljivost, stabiliziranje emulzija, geliranje, ugušćivanje, stvaranje pjene, sposobnost vezanja vode, stvaranje pjene (Herceg i sur., 2004; 2005). Proizvodnja mliječnih proizvoda na bazi sirutke moguća je zbog izvrsnih funkcionalnih svojstava proteina sirutke, što omogućava njihovo uklapanje u brojne proizvode, a ponajprije u svrhu povećanja biološke vrijednosti (Tratnik, 1998). Sirutka predstavlja dobru hranjivu podlogu za rast bakterija i na taj način predstavlja sirovinu za proizvodnju fermentiranih napitaka. Napitci na bazi sirutke slabo se proizvode, vjerojatno zbog termolabilnosti sirutkinih proteina i smanjenja topljivosti Ca-fosfata, koji toplinskom obradom uzrokuje stvaranje taloga. Kisela sirutka sadrži puno više Ca-fosfata, laktata i mliječne kiseline, pa je takva sirutka glavni uzročnik tehnoloških problema, i vrlo rijetko se prerađuje u proizvode za prehrambene svrhe (Tratnik, 1998). Sirutka se najviše koristi za proizvodnju koncentrata proteina sirutke, izolata i hidrolizata proteina sirutke, koji se dodaju u mnoge vrste fermentiranih mliječnih napitaka, svježih mekih sireva i sladoleda, radi povećanja nutritivne vrijednosti dobivenih proizvoda (Jovanović i sur., 2005). Osnovni razlozi nedovoljne uporabe sirutke u prehrambene svrhe, pripisuje se većoj količini vode, a u suhoj tvari većoj količini mineralnih tvari, što uzrokuje tehnološke probleme i smanjenje ekonomičnosti proizvodnje.

Cilj istraživanja

Prema analizama brojnih autora (Zdanovski, 1947; Baković, 1956; Dozet i sur., 1996, Dozet, 2004) utvrđen je varijabilan sastav skute, te je zbog toga neophodna standardizacija proizvoda. Prema tome, cilj ovoga rada bio je opisati tehnološki postupak proizvodnje, utvrditi kemijski sastav Istarske i Paške skute, te na osnovu provedenih analiza i senzorskih ocjena predložiti vrijednosti za standardizaciju.

Materijal i metode rada

Uzorci 17 Istarskih skuta prikupljeni su tijekom 2009. godine na 17 obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava na području Istre (Pula, Vodnjan, Bale, Krnica, Galižana, Boljun, Sv. Vinčenat, Livade, Bo-

ljun, Gračišće, Lupoglav, Buzet, Brtonigla i Barban). Na otoku Pagu ("Sirana Gligora", OPG "Zubović", OPG "Gligora", OPG "Prtorić", OPG "Paladina") u mjestu Kolan, prikupljeno je 11 uzoraka Paške skute tijekom 2011. godine

Fizikalno-kemijske analize skute

Analize udjela suhe tvari u skuti određene su referentnom metodom sušenja (HRN EN ISO 5534:2008), a udio mliječne masti rutinskom, butirometrijskom metodom Van Gulick (HRN ISO 3433:2009). Udio mliječne masti u suhoj tvari skute dobiven je računski. Sadržaj vode u nemasnoj tvari ($Voda_{NT}$) sira dobiven je računski (Šlanovec, 1982). Analize udjela proteina određene su modificiranom metodom blok-digestije (HRN EN ISO 8968-2:2003) i Kjeldahlovom metodom (HRS ISO/TS 17837:2009).

Određivanje pH vrijednosti u uzorcima skute izvršeno je prema uputama proizvođača instrumenta Mettler Toledo. Analize sira izvršene su u Referentnom laboratoriju za mlijeko i mliječne proizvode Zavoda za mljekarstvo Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, akreditiranom prema normi HRN EN ISO/IEC 17025:2007.

Senzorsko ocjenjivanje skute

Senzorsko ocjenjivanje skute provedeno je prema internom "Pravilniku za ocjenjivanje kakvoće mlijeka i mliječnih proizvoda" (2004). Za ocjenjivanje senzorske kvalitete skute korišteno je bodovanje pojedinih parametara s maksimalnim brojem bodova i to za: vanjski izgled (1), boja (2), konzistencija (4), miris (3), okus (10) što ukupno iznosi 20 bodova. Članovi povjerenstva (5) koristili su terminologiju i standarde propisane u FIL-IDF (1997). Prema "Pravilniku za ocjenjivanje kakvoće mlijeka i mliječnih proizvoda" (2004), skute s ukupnim brojem bodova: od 19,25-20 nagrađene su zlatnom medaljom (I. razred), od 18,25-19,00 bodova sa srebrnom (II. razred) i od 17,25-18,00 bodova s brončanom medaljom (III. razred). Pojedinačne ocjene usuglašene su u zajedničku ocjenu, približnu srednjoj vrijednosti ocjena svih ocjenjivača. Grafičkim prikazom (slika 2.a.-2.d.) prikazan je broj zlatnih medalja za senzorsku kvalitetu Istarske i Paške skute, za svaki pojedini razred unutar svake pojedine analize. Temeljem toga predložen je prijedlog za standardizaciju.

Statistička obrada podataka

Statistička obrada podataka izvršena je primjenom procedure Microsoft Office Excel (2007). Izračunate su: srednje vrijednosti (\bar{x}), minimalne (Min.) i maksimalne (Max.) vrijednosti, standardne devijacije (SD), standardne greške (SE), te koeficijenti varijabilnosti (CV) za pojedine parametre.

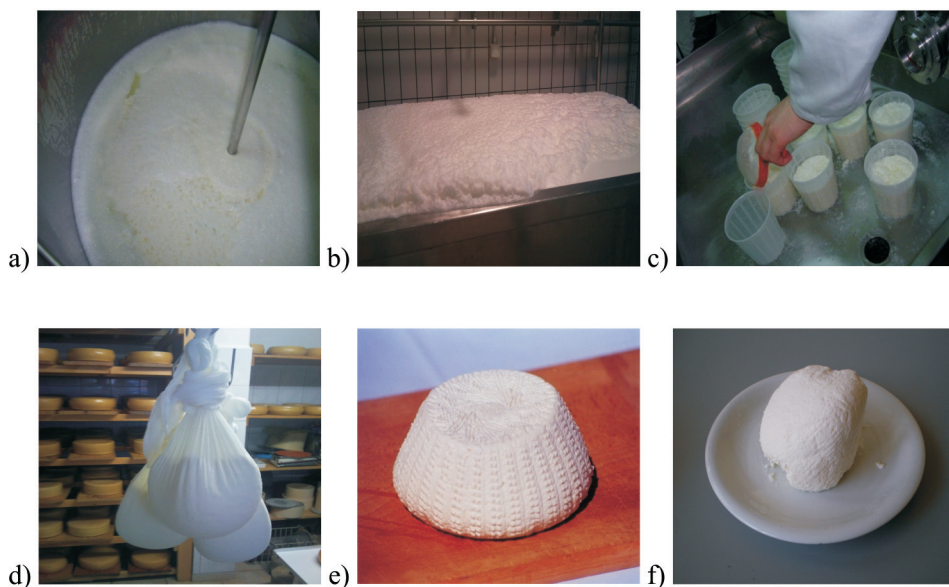
Opis tehnologije proizvodnje skute

Razlikuje se autohtona proizvodnja albuminskog sira ili skute na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima i industrijska proizvodnja u mljekarama. Razlike u načinu pravljenja skute odnose se na vrstu sirutke (ovčja, kozja, kravlja), i na vrstu dodataka (sol, ocat, kisela sirutka). Osnovni princip izrade bazira se na zagrijavanju sirutke i izdvajanju proteina. Prije samog tehnološkog procesa proizvodnje skute potrebno je pripremiti sirutku. Pojedini proizvođači zagrijavaju svježju sirutku, odmah nakon sirenja, odnosno proizvodnje sira, no više se primjenjuje sirutka koja se čuva 1-3 dana, kako bi se postigao određen stupanj kiselosti. Zakiseljavanje se postiže dodatkom kisele sirutke (do 10 %), octene ili limunske kiseline. Zagrijavanje sirutke provodi se u sirnom kotlu na

obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima (slika 1.a), odnosno u kadi za sirenje u industrijskim uvjetima proizvodnje (slika 1.b).

Zagrijavanje se provodi postupno, uz stalno miješanje. U zagrijanu sirutku može se dodati manja količina mlijeka, da bi se bolje izdvojili zaostali proteini i postigla bolja kvaliteta i veća količina skute. Pri temperaturi od 70 °C počinje koagulacija proteina (stvaranje bijelih pahuljica albumina i globulina) na površini sirutke, uz pojavu sloja pjene, koju je potrebno obirati. Nakon toga pojačava se zagrijavanje da bi se ubrzala koagulacija proteina i stvaranje guste mase, koja na sebi nosi pjenu (slika 1.b). Kada se sirutka zagrije do 90-95 °C/10-20 minuta, gruševina se počinje "lomiti". Tada se gruševina cjedilom vadi iz sirnog kotla (kade) i prebacuje u perforirane plastične kalupe (slika 1.c) na cijedenje, koje traje 4-6 sati.

Skuta se iz kotla može stavljati i u sirne marame, koje se objese na petlje i tako se skuta cijedi 6-8 sati (slika 1.d). Soljenje se provodi na dva načina, dodavanjem soli u sirutku za vrijeme zagrijavanja, odnosno soljenjem skute nakon ocjeđivanja preostale sirutke.

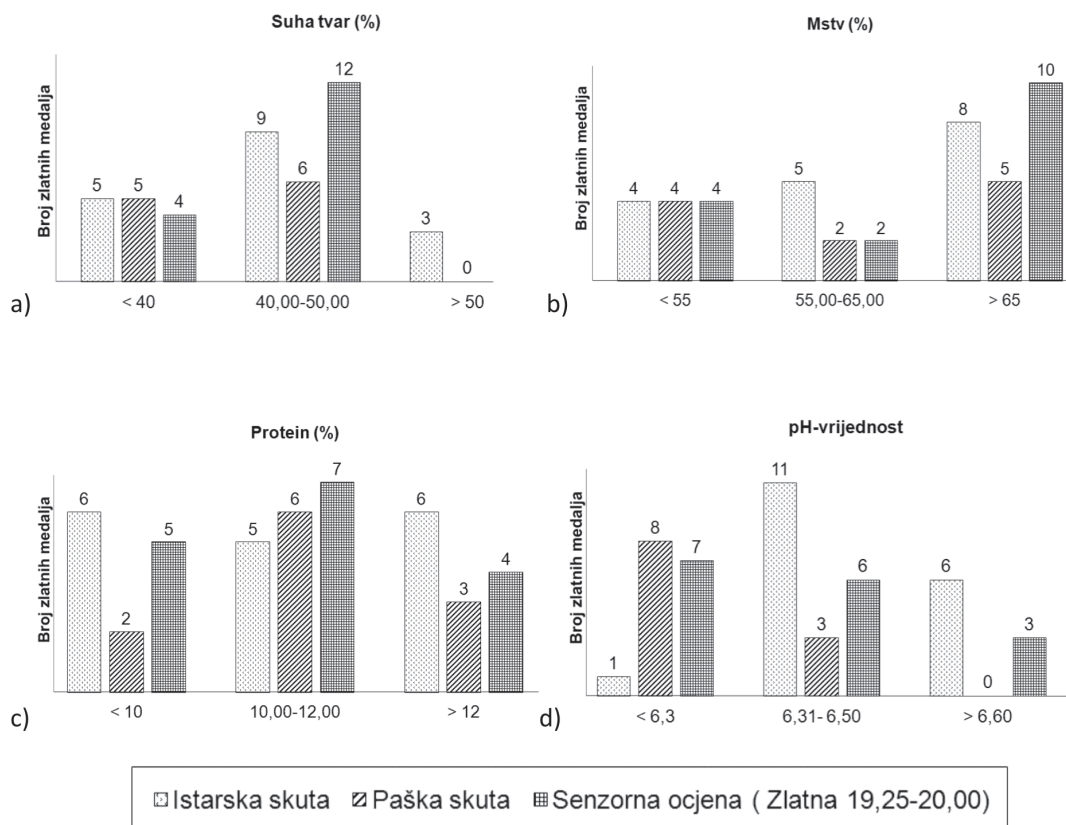


Slika 1. Prikaz faza tehnološkog procesa proizvodnje skute: a) Zagrijavanje sirutke u sirnom kotlu; b) Zagrijavanje sirutke u sirnoj kadi; c) Stavljanje skute u perforirane plastične kalupe; d) Paška skuta u sirnoj marami; e) Istarska skuta (iz kalupa); f) Paška skuta (iz sirne marame)

23,25 %, s rasponom od 11-32 %, što potvrđuje i visoki koeficijent varijacije (34,11 %). Ovakve razlike su razumljive ako se uzmu u obzir način i uvjeti proizvodnje te način ocjeđivanja skute. Sabadoš (1960b) je gotovo identični udio mliječne masti (24,27 %) utvrdio u Bovškoj skuti, dok je Baković (1956) u uzorcima dalmatinske skute utvrdio širi raspon, od 9,6-45 %. Paška skuta sadržavala je 81,52 % vode u nemasnoj tvari, s rasponom od 78,32-85,25 %. Na osnovu rezultata analiza, mogu se predložiti standardne vrijednosti udjela vode u nemasnoj tvari Paške skute od 75-85 %. Na osnovu rezultata analiza Istarskih i Paških skuta može se zaključiti da kemijski sastav skute značajno varira od proizvođača do proizvođača. Prosječni udio proteina u uzorcima Paške skute bio je 11,11 %, dok je neznatno niži udio (10,84 %) utvrđen u uzorcima Istarske skute. Srednja pH-vrijednost Paške skute bila je niža (6,13) u usporedbi s pH vrijednosti Istarske skute (6,54). Svih 11 uzoraka Paške skute ocijenjeno je visokom ocjenom za senzorsku kvalitetu, te je više od 50 %

ukupnog broja uzoraka ocijenjeno s maksimalnim brojem bodova (20). Od ukupno 11 uzoraka Paške skute, čak 10 uzoraka bilo je u I. razredu (19,25-20 bodova) dok je samo 1 uzorak bio u II. razredu (18,25-19 bodova) (tablica 2).

Prema rezultatima analiza pojedinih parametara (voda, suha tvar, mliječna mast, mast u suhoj tvari, voda u nemasnoj tvari, protein, pH-vrijednost i senzorska ocjena), uzorci su na osnovu rezultata analiza razvrstani u 3 razreda prema minimalnim (Min) i maksimalnim (Max) vrijednostima za svaki pojedini parametar. Prosječni udio vode u uzorcima Istarske (10) i Paške (6) skute bio je od 55-65 %, te je u I. razredu najveći broj skuta (10) ocijenjen s 19,25-20,00 bodova. Udio vode u 6 uzoraka Istarske skute bio je manji od 55 %, a u 4 uzorka Paške skute veći od 65 %. Prosječni udio suhe tvari u uzorcima Istarske (9) i Paške (6) skute bio je od 40-50 %. Od ukupno 28 uzoraka, 12 skuta bilo je u I. razredu, s prosječnim udjelom suhe tvari od 40-50 % (slika 2.a).



Slika 2. a) Udio vode u uzorcima Istarske i Paške skute; b) Udio mliječne masti u suhoj tvari u uzorcima Istarske i Paške skute; c) Udio proteina u uzorcima Istarske i Paške skute; d) pH vrijednost Istarske i Paške skute

Tablica 3. Prijedlog pojedinih standardnih vrijednosti za Istarsku i Pašku skutu

Sastojak/Svojstvo	Istarska skuta	Paška skuta
Masa (g)	700-1000	500-1000
Suha tvar (%)	35-45	30-45
Voda (%)	55-65	55-70
Mliječna mast (%)	>30	15-30
Mast u suhoj tvari (%)	>50	>50
Voda u nemasnoj tvari (%)	od 75-85 %	od 75-85 %
Protein (%)	10-15	10-15
pH-vrijednost	6,30-6,70	<6,40
Izgled	Valjkasti, Kalup	Okrugao
Boja	Bijela	Bijela
Miris	Specifičan za ovčje mlijeko	Specifičan za ovčje mlijeko
Konzistencija	Čvrsta pogodna za rezanje	Čvrsta pogodna za rezanje
Okus	Slatkasti, specifičan za ovčje mlijeko	Slatkasti, specifičan za ovčje mlijeko
Randman (od 100 L sirutke) (%)	4,5-5,5	4,5-5,5

Prosječni udio mliječne masti u uzorcima Istarske i Paške skute bio je vrlo neujednačen. Najveći broj uzoraka Istarske skute (8) sadržavao je više od 30 % mliječne masti, dok je u Paškoj skuti udio bio nešto niži. U I. razredu senzorske kvalitete bilo je po 8 uzoraka Istarske i Paške skute, s prosječnim udjelom mliječne masti od 20-30 %. Udio mliječne masti u suhoj tvari sira (skute) u većini uzoraka Istarske (8) i Paške skute (5) bio je veći od 65 %. Prosječni udio mliječne masti u suhoj tvari Istarske i Paške skute varirao je od 41-79,95 %. Najveći broj uzoraka Istarske (8) i Paške (5) skute sadržavao je više od 65 % mliječne masti u suhoj tvari. Iz slike 2.b vidljivo je da je 10 uzoraka Istarske i Paške skute bilo u I. razredu s prosječnim udjelom mliječne masti u suhoj tvari iznad 65 %. Udio proteina u uzorcima Istarske skute varirao je od 7,70-14,92 %, a u uzorcima Paške skute od 8,30-14,49 %. Najveći broj uzoraka Istarske i Paške skute (7) sadržavao je 10-12 % proteina (slika 2.c). Udio proteina ovisi i o tehnološkom postupku proizvodnje tj. dodatku manje količine mlijeka u sirutku, kako bi se postiglo bolje izdvajanje proteina. Najveći broj uzoraka Istarske skute (11) imao je prosječnu pH vrijednost u rasponu od 6,31-6,60, dok je u većini uzoraka Paške skute (8) utvrđena nešto niža pH vrijednost (< od 6,30) (slika 2.d).

Prijedlog za standardizaciju

Istarska i Paška skuta prema udjelu mliječne masti pripadaju skupini masnih, a prema udjelu mliječne masti u suhoj tvari sira, odgovaraju ekstra masnim sirevima. S obzirom da sa udjelom vode prelaze granicu od 40 %, propisanu za ekstra masne sireve, Istarska i Paška skuta se na osnovu klasifikacija za sireve mogu izjednačiti s masnim sirevima tj. s onima koji sadrže min. 45 % masti u suhoj tvari sira. Prijedlog vrijednosti za standardizaciju Istarske i Paške skute prikazane su u tablici 3.

Zaključak

Na osnovu rezultata istraživanja može se zaključiti:

- Kemijski sastav Istarske i Paške skute bio je prilično neujednačen zbog različitih uvjeta proizvodnje i razlika u ocjeđivanju skute.
- Prosječni udio vode odnosno suhe tvari u Istarskoj skuti bio je 56,62 % i 43,80 %, a u Paškoj skuti 63,03 % i 36,97 %.
- U Istarskoj skuti utvrđen je viši prosječni udio mliječne masti (28,9 %) i mliječne masti u suhoj tvari (64,47 %) u odnosu na Pašku skutu (23,25 % i 59,65 %).

- Prosječni udio vode u nemasnoj tvari sira bio je u Istarskoj skuti 79,07 %, a neznatno viši u Paškoj skuti 81,52 %.
- Prosječni udio proteina u Istarskoj (10,84 %) i Paškoj (11,11 %) skuti bio je približno jednak.
- Temeljem provedenih istraživanja mogu se predložiti standardne vrijednosti kemijskog sastava, senzorskih svojstava Istarske i Paške skute.
- Opis tehnološkog postupka proizvodnje i poznavanje fizikalno kemijskog sastava skute predstavlja značajan doprinos u istraživanju i boljem poznavanju kvalitete domaćih mliječnih proizvoda.

Production and chemical composition of Istria and Pag whey cheese

Summary

Istria and Pag curd are specific products that are mostly consumed fresh made in coastal areas and on islands. Curd is a sort of soft cheese. Due to its structure, it is very healthy. It has a high nutritional value which is the result of a great amount of proteins that are easy to digest and have a high level of utilization. The aim of this study was to describe the technological process of production, to determine the chemical structure and to suggest the value of standardization on the basis of sensory evaluation. The total of 28 curd samples were physically and chemically analyzed according to standard and accredited scientific methods. Statistical data analysis was carried out by using the procedures of Microsoft Office Excel (2007). According to water content in cheese, Istria and Pag curd belongs to a group of soft cheeses. On average the water content in Istrian curd was 56.62 %, and in Pag curd was 63.03 %. Istrian curd showed higher values of the fat content (28.9 %) and the fat in a dry matter (64.47 %) than Pag curd (23.25 % and 59.65 %). The sensory quality of Istrian curd was not as homogenous as of Pag curd. Based on the research results, it can be concluded that the physical and chemical structure of Istria and Pag curd was uneven, which is understandable if the production terms and conditions and the way of draining the curd are taken into account. The description of technological process of production and the understanding of physical and chemical structure of the curd,

represent the significant contribution to the research and knowledge of domestic dairy products, which certainly should not be neglected in our dairy industry. In any case, these products deserve the experts full attention.

Key words: sheep curd, whey, chemical composition, pH-value, standardisation

Literatura

1. Baković, D. (1956): Prinos poznavanju osobina i proizvodnje ovčjih sireva Dalmacije, *Disertacija*. Poljoprivredni fakultet, Zagreb.
2. Baković, D. (1972): Održivost sirutke. *Mljekarstvo* 22 (11), 249-253.
3. Barać, Z., Mioč, B., Havranek, J., Samaržija, D. (2008): Paška ovca - hrvatska izvorna pasmina. Grad Novalja, Matica Hrvatska Novalja.
4. Dozet, N. (1963): Prilog poznavanju proizvodnje bijelih mekih sireva na području Bosne i Hercegovine. *Radovi Poljoprivrednog fakulteta Sarajevo*. 12/14.
5. Dozet, N., Adžić, N., Stanišić, M., Živić, N. (1996): Autohtoni mlječni proizvodi. Poljoprivredni institut Podgorica.
6. Dozet, N. (2004): Travnički-Vlašički sir - sirevi u salamuri. Poljoprivredni fakultet, Sarajevo.
7. Dujmić, Z. (2006): Uvođenje u proizvodnju albuminskog sira u mljekari Biz. *Diplomski rad*. Prehrambeno-tehnološki fakultet, Osijek.
8. FIL-IDF (1997): Sensory evaluation of dairy products by scoring. Reference method. 99C.
9. Havranek, J. (2003): Hrvatski autohtoni sirevi. U: *Sir-tradicija i običaji*. Pučko otvoreno učilište, Zagreb. 113-130.
10. Herceg, Z., Lelas, V., Režek, A. (2004): Funkcionalna svojstva α -laktalbumina i β -laktoglobulina. *Mljekarstvo* 54 (3), 195-208.
11. Herceg, Z., Lelas, V., Krešić, G., Režek, A. (2005): Funkcionalnost izolata i hidrolizata proteina sirutke. *Mljekarstvo* 55 (3), 171-184.
12. HRN EN ISO 8968-2 (2003): Mlijeko - Određivanje sadržaja dušika - 2. dio: Metoda blok-digestije, modificirana metoda. Hrvatski zavod za norme, Zagreb.
13. HRN EN ISO/IEC 17025 (2007): Opći zahtjevi za osposobljenost ispitnih i umjernih laboratorija. Hrvatski zavod za norme, Zagreb.
14. HRN EN ISO 5534 (2008): Sir i topljeni sir - Određivanje sadržaja suhe tvari. Hrvatski zavod za norme, Zagreb.
15. HRN ISO 3433 (2009): Određivanje količine masti - Van Gulikova metoda. Hrvatski zavod za norme, Zagreb.

16. HRS ISO/TS 17837 (2009): Proizvodi od topljenog sira - Određivanje udjela dušika i izračun proteina - Kjeldahlova metoda. Hrvatski zavod za norme, Zagreb.
17. Jovanović, S., Barać, M., Mačej, O. (2005): Whey-proteins-Properties and Possibility of Application. *Mljekarstvo*, 55 (3), 215-233.
18. Matić, D. (1998): Proizvodnja Tarskog sira. *Diplomski rad*. Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
19. Pravilnik za ocjenjivanje kakvoće mlijeka i mliječnih proizvoda (2004): Interni Pravilnik. Zavod za mljekarstvo, Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
20. Sabadoš, D. (1958): Bohinjska skuta. *Mljekarstvo* 8 (6), 121-124.
21. Sabadoš, D. (1960a): Proizvodnja ovčje skute na području Gornje Soče. *Mljekarstvo* 10 (1), 1-8.
22. Sabadoš, D. (1960b): Bovška skuta. *Mljekarstvo* 10(2), 25-33.
23. Sabadoš, D., Rajšić, B. (1979): Prilog poznavanju aktuelnog asortimana i kvaliteta brdsko-planinskih mliječnih proizvoda. *Mljekarstvo* 29 (12), 271-282.
24. Slanovec, T. (1982): Sirarstvo. ČZP Kmečki glas, Ljubljana.
25. Tratnik, Lj. (1998): Mlijeko - Tehnologija, biokemija i mikrobiologija. Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb, 30-70, 345-379.
26. Tratnik, Lj. (2003): Uloga sirutke u proizvodnji funkcionalne mliječne hrane. *Mljekarstvo* 53 (4), 325-352.
27. Zdanovski, N. (1947): Ovčje mljekarstvo. Poljoprivredni nakladni zavod. Zagreb.
28. Zdanovski, N. (1962): Mljekarstvo. Univerzitet u Sarajevu. Sarajevo.