PROIZVODNJA HRVATSKIH AUTOHTONIH SIREVA

Vasiljević, Valentina

Master's thesis / Diplomski rad

2014

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:672864

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek - Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Valentina Vasiljević, redoviti student
Preddiplomski studij, Agroekonomika

PROIZVODNJA HRVATSKIH AUTOHTONIH SIREVA

Završni rad

Osijek, 2014.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Valentina Vasiljević, redoviti student
Preddiplomski studij, Agroekonomika

PROIZVODNJA HRVATSKIH AUTOHTONIH SIREVA

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:
1. Doc. Drago Bešlo, predsjednik
2. Prof. dr. sc. Suzana Kristek, mentor
3. Prof. dr. sc. Zvonko Antunović, član

Osijek, 2014.

Sadržaj

1. UVOD 1
2. POVIJESNI RAZVOJ SIRARSTVA 2
3. OSNOVE PROIZVODNJE SIRA 3
3.1. Odabir i čuvanje mlijeka 3
4. TEHNOLOŠKI PROCESI PROIZVODNJE SIRA 4
4.1. Standardizacija mlijeka 4
4.2. Homogenizacija mlijeka 4
4.3. Toplinska obrada mlijeka 5
4.4.Baktofugija mlijeka 6
4.5. Mikrofiltracija mlijeka 6
4.6. Dodavanje čistih kultura (startera) 7
4.7. Dodavanje boja, aditiva i sirila 8
4.8. Koagulacija sirilom 8
4.9. Grušanje mlijeka i obrada gruša 9
4.10. Odvajanje sirutke od gruša i formiranje sireva u kalupe 11
4.11. Pretprešanje gruša i prešanje sireva 12
4.12. Soljenje sireva 13
4.13. Zrenje sira 14
5. NAJPOZNATIJI HRVATSKI AUTOHTONI SIREVI S OTOKA 15
5.1. Paški sir 15
5.2. Krčki sir 17
5.3. Creski sir 18
6. HRVATSKI AUTOHTONI SIREVI NA PODRUČJU BILOGORSKO – PODRAVSKE REGIJE 20
6.1. Sir čebričnjak 20
6.2. Prgice 20
6.3. Bijeli sir 21
7. HRVATSKI AUTOHTONI SIREVI NA PODRUČJU ZAGORJA, PRIGORJA I BILOGORSKO – PODRAVSKOG KRAJA 22
7.1. Svježi sir 22
8. HRVATSKI AUTOHTONI SIREVI NA PODRUČJU LIKE I GORSKOG KOTARA 23
8.1. Lički škripavac 23
8.2. Tounjski sir 23
9. HRVATSKI AUTOHTONI SIREVI NA PODRUČJU GORSKOG KOTARA 25
9.1. Grobnički sir 25

10. HRVATSKI AUTOHTONI SIREVI NA PODRUČJU ISTRE 26
10.1. Ćićarski sir 26
10.2. Istarski pekorino 26
10.3. Istarski sir 27
11. HRVATSKI AUTOHTONI SIREVI S PODRUČJA SLPITA I DUBROVNIKA 28
11.1. Lećevački sir – Split 28
11.2. Dubrovački sir 29
12. ZAKLJUČAK 30
13. POPIS LITERATURE 31
14. POPIS TABLICA, SLIKA 32
15. SAŽETAK 33
16. SUMMARY 34

1. UVOD

Sir je čvrsta hrana koja nastaje od zgusnutog mlijeka krava, koza, ovaca ili ostalih sisavaca. Mlijeko je zgusnuto (usireno) koristeći neku kombinaciju reneta (ili renet nadomjestaka) i kiseljenja. Bakterije ukisele mlijeko i utiču na krajnji sastav i okus većine sireva. Neki sirevi također imaju plijesan, bilo na vanjskom rubu ili svuda.Zbog relativno malog obujma proizvodnje Hrvatska se ne može pohvaliti velikim količinama proizvedenih sireva, ali se zato može pohvaliti njihovom iznimnom kvalitetom. Tijekom godina na tržištu su se isprofilirale određene tvrtke i brendovi u proizvodnji sireva, te su pokazali da i u Hrvatskoj postoji izuzetan potencijal u njihovoj proizvodnji, a sve zasnovano na dugogodišnjoj tradiciji i originalnom načinu izrade kroz povijest. Zbog toga što je tradicija veoma važna u originalnosti proizvodnje, na hrvatsko se tržište iz običnih seoskih domaćinstava, uz polagano povećanje količina, sve više izbacuje nove brandove sireva iznimne kvalitete i izvorne recepture. Iako je industrijska proizvodnja sireva u zamahu, na stolovima ljudi u Hrvatskoj još je često moguće pronaći sireve iz kućne radinosti, to jest domaći sir.

Hrvatski sirevi su dobitnici mnogih domaćih i međunarodnih priznanja i nagrada na različitim događanjima koja su vezana za sajmove sira, pršuta i vina. Zbog svoje postojanosti i vrsne kvalitete, te prepoznatljivosti kod krajnjih kupaca, Hrvatska gospodarska komora je nekolicini sirnih proizvoda dodijelila znak Izvorno hrvatsko i time obilježila proizvode koji su od iznimne važnosti za ugled hrvatskih prehrambenih proizvoda na domaćem i međunarodnom tržištu.Neki najpoznatiji sirevi o čijoj ćemo proizvodnji govoriti su Paški sir s otoka Paga, krški i creski sir, Lički škripavac, Tounjski sir te mnogi drugi.

2. POVIJESNI RAZVOJ SIRARSTVA

Proizvodnja sira klasičan je primjer čuvanja hrane tijekom dužeg vremenskog razdoblja. Prvi zapisi o siru pronađeni su u kolijevci civilizacije, bogatom poljoprivrednom području, smještenom između rijeka Eufrat i Tigris, a datiraju od 7000-6000 godina prije Krista. Arheološka istraživanja utvrdila su da je taj sir načinjen od ovčjeg i kozjeg mlijeka. Mješine su bile prva spremišta mlijeka nomadskih plemena koje su na taj način čuvale dnevne potrebe mlijeka. U toplim krajevima fermentacija mliječnog šećera vjerojatno je uzrokovala zgrušavanje mlijeka u mješinama, a potom je tijekom putovanja i trešnje došlo do razbijanja gruševine, što je pak proizvelo pojavu sirutke i sirnog gruša. Sirutka je postala ukusan, osvježavajući napitak za vruća razdoblja, dok je gruševina zaštićena kiselinom, uz dodatak soli, postala vrijednim izvorom visokobjelančevinaste hrane u nedostatku prehrane mesom.

Fermentacija mlijeka temelj je razvoja sirarstva, uz ocjeđivanje sirutke u posudama u kojima je zaostajao gruš, koji se uz soljenje pretvarao u sir. Takve posude od pečene gline pronađene su na nekoliko arheoloških lokaliteta Europe i Azije.Na sir upućuju i biblijska vremena, a stručno zapisana povijest potječe iz vremena Grčke i Rimskog carstva, kada su različiti autori ostavili pisanu dokumentaciju. Trgovina sirom postala je tako značajna da je Dioklecijan utvrdio najvišu cijenu sira Lunara, koji je kasnije postao poznat kao Parmezan (J. Lukač Havranek: Autohtoni sirevi, 1995.).

3. OSNOVE PROIZVODNJE SIRA

3.1. Odabir i čuvanje mlijeka

Najviše se sireva proizvede od kravljeg mlijeka. Međutim sirevi se prave od mlijeka koze i ovce (tradicionalni sirevi), bivolje i devino (uglavnom Indija i Egipat) gdje se izvorna Mozzarella dobiva od bivoljeg mlijeka. Mlijeko za sir mora imati dobru sposobnost sirenja. Bitno je očuvati prirodna svojstva proteina (bolja kakvoća sira i veći prinos), osigurati dovoljnu količinu kalcija, koristiti samo higijensko proizvedeno mlijeko i što kraće hladno skladištenje mlijeka jer u suprotnom može doći do razgradnje kazeina i do porasta broja psihrotrofnihbakterija. Potrebno je naglasiti da sve bakterije u mlijeku mogu postati dio mikroflore gruša ili sira. Za proizvodnju sira treba očuvati mikrobiološku kvalitetu mlijeka. Mlijeko se mora kontrolirati prije same proizvodnje (prethodne promjene u mlijeku nije moguće popraviti).

4. TEHNOLOŠKI PROCESI PROIZVODNJE SIRA

4.1. Standardizacija mlijeka

Standardizacija mlijeka je postupak naravnavanja mlijeka u proizvodnji sireva, a sastoji se u dodavanju obranog mlijeka u mlijeko za sirenje i obiranju dijela vrhnja (masti) iz punomasnog mlijeka. Tim postupcima postiže se količina kazeina u odnosu na mast u omjeru 0,7 : 1, odnosno ukupnih proteina naspram masti u omjeru 0,9 : 1. Standardizacija omogućava proizvodnju sira ujednačene kvalitete, naročito kada na nju mogu utjecati sezonske varijacije, te proizvodnju sireva različitog postotka masti kako bi se zadovoljili zahtjevi tržišta.

Tablica 1. Standardizacija mliječne masti u mlijeku za proizvodnju različitih vrsta sireva

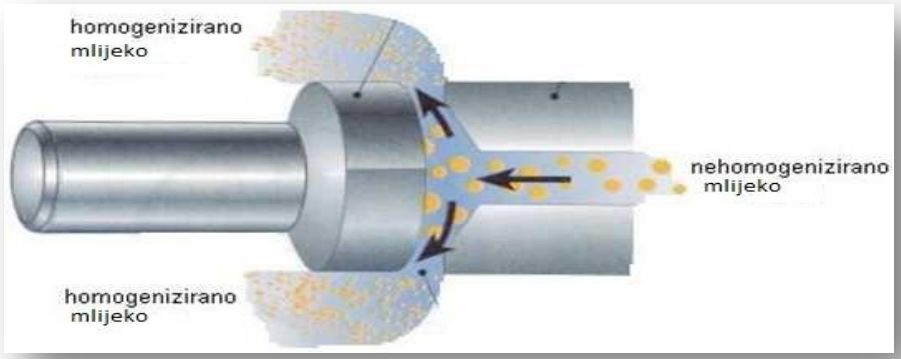
KVALITETA SIRA	MAST U SUHOJ TVARI SIRA (%)	MAST U MLIJEKU (%)
Polumasni	20	0,95 – 1,0
Tričetvrtmasni	30	1,65 – 1,75
Normalno masni	40	2,5 – 2,55
Punomasni	50	3,0 – 3,05
Ekstra masni	60	5,0 – 5,1

Izvor: www.pbf.unizg.hr/hr/content/download/.../7+sirarstvo+proizvodnja.pdf (1.9.2014.)

4.2. Homogenizacija mlijeka

Homogenizacija je postupak usitnjavanja i izjednačavanja globula mliječne masti u mlijeku (razbijanje mliječne masti u mliječne kapljice) radi veće stabilnosti emulzije masti u mlijeku. Veličina kapljice mliječne masti nakon homogenizacije se smanjuje na 1 – 5 um. Homogeniziranomlijeko ima intenzivniju bijelu boju, puniji okus, lakšu probavljivost, a na površini nema izdvojenog sloja mliječne masti. U proizvodnji većine sireva homogenizacija se ne koristi jer pri tome nastaje fini gruš sastavljen od mreže proteina koji zadržavaju više vode. Homogenizirano mlijeko daje gruš koji zadržava više proteina i masti, te se time povećava randman (prinos sira). Sir proizveden iz mlijeka kojem je dodano homogenizirano vrhnje daje mekši gruš, glatke i elastične konzistencije.

Homogenizacija se dakle koristi u proizvodnji mekih sireva poput svježeg sira, kremastih sireva te sireva s plemenitim plijesnima.



Slika 1. Homogenizacija mlijeka

Izvor: www.pbf.unizg.hr/hr/content/download/.../7+sirarstvo+proizvodnja.pdf (1.9.2014.)

4.3. Toplinska obrada mlijeka

Mlijeko se toplinski može obraditi postupcima termizacije i pasterizacije. Termizacija se provodi s ciljem standardizacije biološke kakvoće mlijeka dok se pasterizacijom osim poboljšanja biološke kakvoće mlijeka uništavaju svi patogeni mikroorganizmi i većina ostalih štetnih mikroorganizama. Uništavaju se i neke korisne bakterije mliječno- kiselinske fermentacije i neki prirodni enzimi mlijeka (npr. lipaze) pa je u toplinski obrađeno mlijeko potrebno ponovno dodati bakterije mliječno – kisele fermentacije u obliku čiste mljekarske kulture ili startera.

Termizacija se provodi na tri načina:

- zagrijavanjem na 72 °C bez zadržavanja
- zagrijavanjem na 70 °C u trajanju od 15 sekundi
- zagrijavanjem na 68 °C u trajanju od 40 sekundi

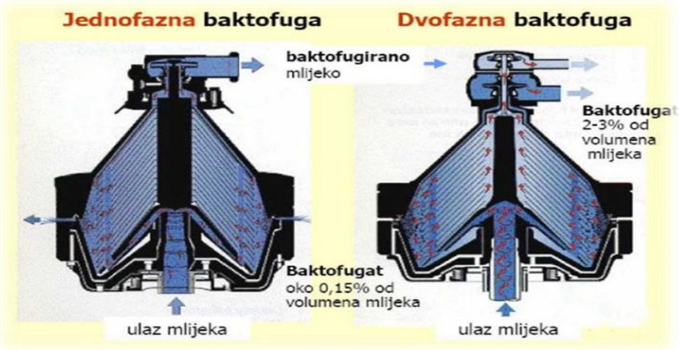
Vrste pasterizacije koje se koriste u proizvodnji sira:

- niska pasterizacija: 63 °C u trajanju od 30 minuta (šaržna, diskontinuirana, kotlasta pasterizacija; koristi se ukoliko se u mlijeku želi sačuvati lipaza),

- srednja pasterizacija: najmanje 72 °C u trajanju od najmanje 5 sekundi (pločasta pasterizacija),
- visoka pasterizacija: 85 °C u trajanju od 1 minute (koristi se samo u proizvodnji fermentiranih mliječnih proizvoda jer smanjuje koagulacijska svojstva mlijeka).

4.4. Baktofugija mlijeka

To je centrifugalna separacija bakterija (oko 80 – 90 %) i sporogenih vrsta *Clostridium Bacillus* oko 99 %) i mlijeka uz jednofaznu i dvofaznu baktofugu pri temperaturi od oko 55 – 60 °C. Separacija se odvija na principu različite gustoće bakterija (1,070 – 1,30 g/cm3) i mlijeka (1,028 – 1,034 g/cm^3). Baktofugat (koncentrat bakterija) se sterilizira pri 130 °C u trajanju od nekoliko sekundi i zatim se pripaja baktofugiranom mlijeku.



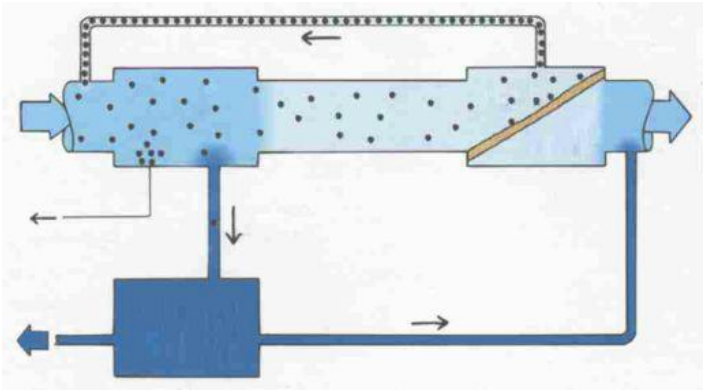
Slika 2. Jednofazna i dvofazna baktofuga

Izvor: www.pbf.unizg.hr/hr/content/download/.../7+sirarstvo+proizvodnja.pdf (1.9.2014.)

4.5. Mikrofiltracija mlijeka

Primjenom dvostruke mikrofiltracije pomoću membrana koje imaju pore veličine 0,8 – 1,4 μm i pri temperaturi od oko 50 °C može se ukloniti više od 99,5 % bakterija i do 99,9 % spora *Bacillus cereus*. Koncentrat profiltriranih bakterija koji iznosi oko 5 % količine mlijeka sterilizira se pri 130 °C u trajanju od nekoliko sekundi i pripaja mikrofiltriranom mlijeku kao kod baktofugacije. Primjena mikrofiltracije (MF) mlijeka za proizvodnju sireva ima više prednosti:

- nepotrebna termalizacija mlijeka (primjena MF prije čuvanja mlijeka),
- nepotrebna termalizacija svježeg sira,
- nepotreban dodatak nitrata u mlijeku (sprječava nadimanje sireva),
- lakša kontrola sira tijekom zrenja – kraće trajanje zrenja sira,
- produljena trajnost sira.

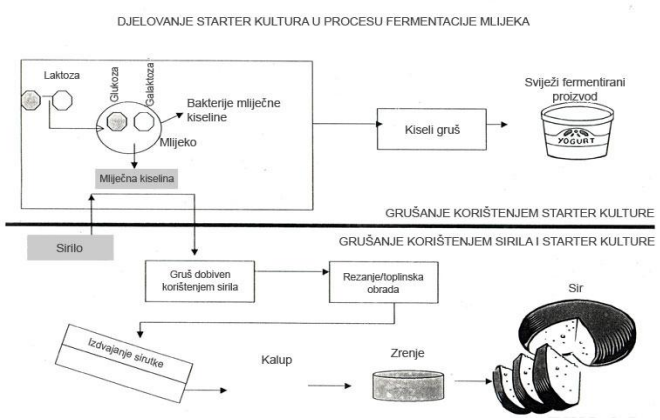


Slika 3. Uklanjanje bakterija i spora mikrofiltracijom mlijeka

Izvor: Invensys, APV Systems 2000. (1.9.2014.)

4.6. Dodavanje čistih kultura (startera)

Toplinski obrađeno mlijeko se hladi na temperaturi od 21 – 30 °C, kako bi se osigurala potrebna temperatura rasta bakterija čistih kultura. Tekuće čiste kulture dodaju se u mlijeko za sirenje ovisno o zrenju u količini od 0,05 – 5 %. Zrenje mlijeka djelovanjem bakterija može trajati od pet minuta do dva sata. Vrsta bakterije koja će se primijeniti za zakiseljavanje ovisi o tipu zrenja mlijeka – sporo ili brzo. Znatno više vremena se gubi kada je nadolazeće mlijeko hladnije od temperature čiste kulture što uvjetuje zaustavljanje rasta bakterija u njemu. Čista kultura u obliku zrnaca ne otpušta bakterije u mlijeko. Takva se zrnca učvršćuju zagrijavanjem i ostaju kao bijele mrlje u siru.



Slika 4. Djelovanje starter kultura u procesu fermentacije mlijeka

Izvor: http://www.probiotik.hr/proizvodi/mikrobioloske-kulture---starteri.aspx (1.9.2014.)

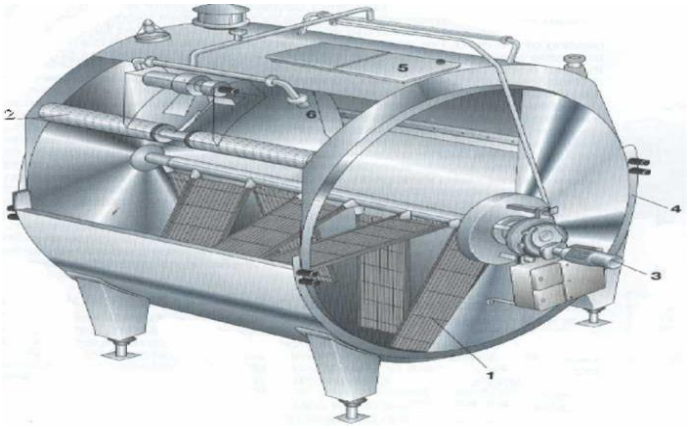
4.7. Dodavanje boja, aditiva i sirila

Boja ili bilo koji drugi kemijski dodaci (anato-boja (β-karoten), natrijev nitrat, dezmoidi kalcijev klorid), dodaju se u mlijeko prije zrenja ili kad se temperatura mlijeka podigne do temperature potrebne za zrenje (oko 30°C). Boja mora prethodno biti otopljena, te se mora ravnomjerno umiješati u mlijeko. Kemikalije se dodaju otopljene, a njihova količina je određena tehnologijom.Ispitivanje prikladnosti mlijeka za sirenje varira od sirane do sirane. Važna je kiselost, odnosno pH mlijeka u trenutku dodatka sirila što je određeno receptom, odnosno vrstom i brzinom nastajanja gruša. Koagulacijska sposobnost mlijeka se određuje najčešće formagraf aparatom. Aparat se sastoji od modula u koji se dodaje 10 ml uzorka mlijeka. U svaki uzorak mlijeka dodaje se 0,2 ml standardiziranog sirila.

4.8. Koagulacija sirilom

Sirišni enzim djeluje na mlijeko u tri faze. Prva je faza neovisna o temperaturi. Tijekom ove faze dolazi do cijepanja između 105. (fenilalanina) i 106. (metionina) u aminokiselinskom lancu K-Cn. Ovim cijepanjem nastaje para-K-Cn i kazeinomakropeptid (CMP). Sekundarna faza ili faza agregacije, ovisi o količini kazeina u mlijeku. Tercijana faza ili faza grušanja (umrežavanja odnosno retikulacije) ovisi o temperaturi, te se neće

odvijati bez prisustva iona kalcija. Iz gore spomenutog može se zaključiti da K-Cn uvjetuje stabilnost micele kazeina. Jednom kada nastane para-K-Cn i uz prisustvo Ca, ovo se svojstvo K-Cn gubi, te ostatak micele stvara proteinsku mrežu u kojoj su uklopljeni drugi sastojci mlijeka. Ako je koagulacija samo djelomična gruš neće biti dovoljno čvrst za proizvodnju sira. Neki će se sastojci mlijeka tako pojačano izgubiti sirutkom (proteini, mast, razgradni produkti kazeina itd.).



Slika 5. Horizontalni zatvoreni uređaj za sirenje mlijeka(1. Dodaci za kombinirano rezanje-miješanje, 2.Cijedilo za odvod sirutke, 3.Motor za pokretanje sustav, 4. Plašt za zagrijavanje, 5. Otvor za ulaz mlijeka, 6. CIP – raspršivač)

Izvor: www.pbf.unizg.hr/hr/content/download/.../7+sirarstvo+proizvodnja.pdf (1.9.2014.)

4.9. Grušanje mlijeka i obrada gruša

Grušanje mlijeka (djelovanjem kiselinom) obavlja se:

- Izravnim zakiseljavanjem mlijeka:
  - dodatkom neke kiseline – mliječne, octene, limunske, fosfatne, klorovodične,
  - samo u proizvodnji kuhanog sira ili kiselog kazeina dodatkom glukono – delta – laktona (GDL) u prahu (dobiva se kristalizacijom glukonske kiseline),
  - samo u proizvodnji nekih mekih sireva (netradicionalnih).

- Mliječno – kiselim vrenjem:
    - postepeno zakiseljavanje mlijeka do pH izoelektrične točke kazeina (pH ~ 4,6),
    - djelovanjem kulture BMK (bakterije mliječne kiseline),
    - kod tradicionalnog svježeg mekog sira (termofilna kultura).

Grušanje mlijeka (djelovanjem enzima) obavlja se:

- Provodi se pomoću sirišnih pripravaka (enzimi životinjskog ili mikrobnog podrijetla)
    - pri temperaturi od oko 30°C i pH oko 6 – 6,5 (zrenje mlijeka)
    - uz dodatak $CaCl_2$ (oko 0,02 %) – opt. Ca^{2+}iona

Aktivnost enzima (kisele proteinaze) ovisi o:

- vrsti i jakosti pripravka,
- pH vrijednosti i temperaturi mlijeka,
- koncentraciji enzima i Ca^{2+} iona.

Tablica 2. Neke vrste mikrobnih proteinaza

IZVOR ENZIMA		NAZIV PRIPRAVKA
Mucormiehei		*Rennilase*
Mucormiehei	plijesni	*Hannilase*
Mucormiehei		*Fromase*
Mucorpusillus		*Noury*
Mucorpusillus	plijesni	*Meito*
Mucorpusillus		*Emporase*
Endothiaparasitica		*Suparen*
Endothiaparasitica	plijesni	*Sure curd*
Bacillussubtilis		*Mikrozyme*
Bacilluspolymyxa	bakterije	*Milkozym*

Izvor: www.pbf.unizg.hr/hr/content/download/6464/37058/versi (1.9.2014.)

Gruš je spreman za rezanje nakon vremena od 25 minuta do 2 sata, ovisno o vrsti sira. Najčešća metoda koju obično koriste sirari za određivanje čvrstoće gruša je uranjanje ruke ili štapa u gruš i podizanje gruša pri čemu on puca. Jasna pukotina sa zelenom

sirutkom u bazi je pokazatelj da je gruš spreman za rezanje. Meka nejednaka pukotina s bijelom sirutkom u bazi pokazatelj je mekog gruša. Stranice pukotine pokazuju kvalitetu gruša. Granulirani gruš je pokazatelj prečvrstog gruša.

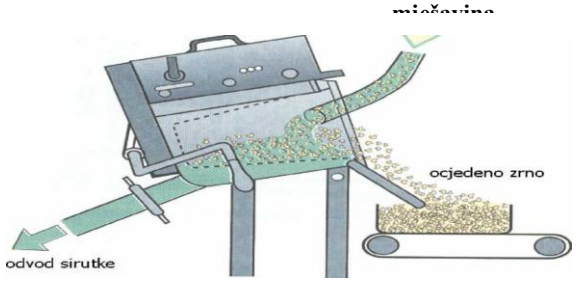


Slika 6. Pogon za proizvodnju sira

Izvor: http://www.poslovni.hr/hrvatska/galerija-zavirite-u-tvornicu-dalmatinskih-delikatesnih-sireva-247346 (2.9.2014.)

4.10. Odvajanje sirutke od gruša i formiranje sireva u kalupe

Kako sirutka ima zaštitnu ulogu prema grušu (održava temperaturu, opskrbljuje bakterije metabolitima) važan je trenutak kad sirutku treba odvojiti od gruša. Kod nekih polutvrdih i tvrdih sireva (kao što su Edam, Gouda, Lećevački sir ili Ementalac) smjesa sirnog zrna i sirutkeizravno se ulijeva u kalupe raspoređene na distribucijskom stolu.



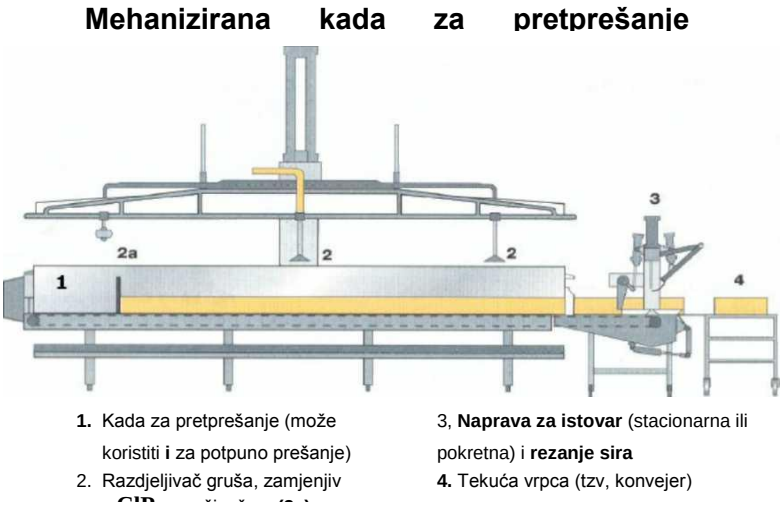
Slika 7. Odvajanje sirutke od gruša

Izvor: www.pbf.unizg.hr/hr/content/download/.../7+sirarstvo+proizvodnja.pdf (2.9.2014.)

Odvajanje se može vršiti i pomoću rotacijskog odjeljivača sirnog zrna od sirutke. Ako se gruš formira u kalupe kod veće pH vrijednosti (manje kiselosti) mehanički otvori na siru biti će mali ili ih neće biti zbog daljnjeg procesa zakiseljavanja. Bez smanjenja pH vrijednosti mehanički otvori će ostati. Kod sireva gdje se želi više mehaničkih otvora sirutka se prvo potpuno odvaja od gruša iza čega se gruš stavlja u kalupe.

4.11. Pretprešanje gruša i prešanje sireva

Način odvajanja sirutke od gruša utječe na teksturu, boju, okus i aromu sira. Kod polutvrdih i tvrdih sireva smjesa gruša i sirutke prenosi se u perforirane kalupe (pred-preše). Pretprešanje gruša može se vršiti u mehaniziranoj kadi za pretprešanje gruša.



Slika 8. Mehanizirana kada za pretprešanje i prešanje

Izvor: www.pbf.unizg.hr/hr/content/download/.../7+sirarstvo+proizvodnja.pdf (2.9.2014.)

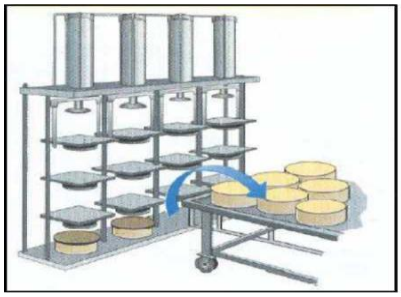
Prešano tijesto sira reže se na manje komade i oblikuje prenošenjem u odgovarajuće kalupe. Predprešanje se može vršiti i u kontinuiranim linijama (za blok sireve), koje se mogu koristiti i za kompletno prešanje sira (oko 10 x veći pritisak nakon pretprešanja).

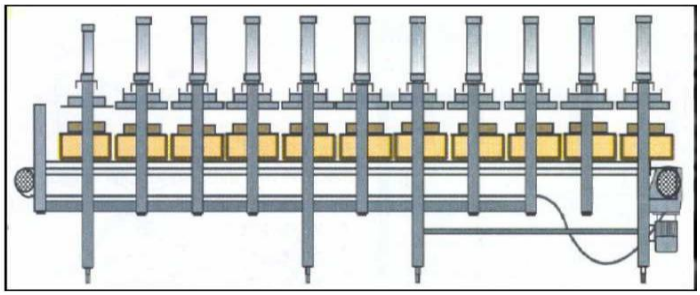
Osnovna je svrha prešanja da se:

- pojedina sirna zrna stope u kompaktnu masu kojom je lako manipulirati,
- da se iz sira istisne sva suvišna sirutka,
- da se kora sira "ispegla".

Gruš se sastoji od proteinskog matriksa u kojeg su uklopljene kuglice masti, zatim voda, sol, neproteinske dušične tvari kao i peptidi. Gruš zadrži i određenu količinu zraka (CO_2). Dok je gruš topao, gumen, elastičan i mek, mast je u siru uglavnom u tekućem stanju. Sol je otopljena na površini kazeina i u vodenoj fazi.

Prešanje sira se treba odvijati postepeno jer naglo prešanje uvjetuje kompresiju površine sira i zarobljavanje sirutke u sirutkinim džepovima. Primijenjeni pritisak mora biti izražen po jedinici površine sira, a ne po komadu sira koji može varirati u veličini. Način prešanja ovisi o tipu sira što uključuje kontrolu različitih čimbenika. Jačina i trajanje prešanja se povećava sa povećanjem željenog sadržaja suhe tvari u siru. Kod tvrdih sireva pritisak je visok, te iznosi najčešće 200 - 500 g po cm^2. Dužina prešanja može se ograničiti na nekoliko minuta pa sve do nekoliko sati što je slučaj kod sireva visokog stupnja dogrijavanja sirnog zrna (tvrdih sireva).





Slika 9. Uspravna preša s pneumatskim sustavom ploča

Slika 10. Vodoravna preša – tekuća vrpca, tzv. Konvejer preša

Izvor: www.pbf.unizg.hr/hr/content/download/.../7+sirarstvo+proizvodnja.pdf (2.9.2014.)

4.12. Soljenje sireva

Sirevi se sole uranjanjem sira u salamuru (18 – 27 % soli i temperature od 8 – 16 °C) kiselosti od 4,7 do 5,1 pH i 0,02 % kalcija. Vrijeme soljenja ovisi o vrsti i veličini sira te se može kretati od 15 minuta do 5 dana. Cilj je proizvesti sir s količinom soli od 1,5 – 2,5 %, ali količina soli može varirati od 0,6 (Ementalac) do 7% (kod sira Pecorino). Soljenje zaustavlja daljnje zakiseljavanje sira, odnosno aktivnost mikroorganizama čistih kultura. Sir u salamuri se označava i kao sir bez kore jer kako ne dolazi do evaporacije tako ne nastaje kora što povećava ekonomičnost proizvodnje. U praksi se koristi i suho soljenje, gdje se sol utrljava po površini sira nakon prešanja. Sol lagano prodire u unutrašnjost sira u

vremenu od nekoliko dana. Vrijednost pH je čimbenik kontrole u daljnjem tijeku zrenja sira. Teksturni sirevi se suho sole nakon miješanja. Obično se čeka da se sol otopi u siru prije prešanja. Ukoliko se sol ne otopi potpuno, u grušu nastaju tamne linije po zrelom siru. Netopljena sol u siru je hrapava i pješčane strukture.

Sol otopljena na površini kazeina pomaže sljepljivanju i formiranju zatvorene teksture tijekom prešanja. Sol omogućuje otpuštanje viška sirutke iz sira tijekom prešanja, tako će jako mokar sir izgubiti znatnu količinu soli tijekom prešanja. Stoga se u takvim slučajevima obično koristi više soli tijekom soljenja. Kod vrlo suhih sireva primjenjuje se manje soli.Količina soli ovisi o tipu sira. Sol inhibira rast nekih vrsta bakterija, a stimulira druge. Tako sol uvjetuje rast različite flore. Količina soli od 2% u siru koji ima 40% vode znači da se u vodenoj fazi nalazi 5% otopljene soli. Kada se tvrdo prešani sir soli u salamuri, tada kora sadrži oko 16 - 18% soli. Kora postaje rožnata i suha što, zapravo, štiti sir.

4.13. Zrenje sira

Skladištenje sira, tj. njegovo zrenje, odvija se u skladišnom prostoru, koji mora biti čist i suh i imati stalnu temperaturu. U skladištu ne smije biti drugih proizvoda da sir, tijekom dozrijevanja, ne bi primio strane mirise.

Tablica 3.Optimalna mikroklima zrenja

Parametar	Temperatura (°C)	Relativna vlažnost zraka (%)
Minimalno	10	60
Optimalno	12-15	70-80
Maksimalno	18	85

Izvor: http://www.agr.hr/cro/nastava/bs/moduli/doc/ag1062 proizvodnja %20sira osnovni%20 postupci.pdf (2.9.2014.)

Okus, miris, konzistencija i izgled sira izravno ovise o mikroorganizmima koji se bilo namjerno dodaju u mlijeko za sirenje ili u mlijeko i sir dospijevaju kao posljedica naknadne kontaminacije. Sir se slaže na police napravljene od drveta. Najsvježiji odnosno najmlađi sir stavlja se na donje etaže, a što je sir stariji premještamo ga k vrhu polica.

5. NAJPOZNATIJI HRVATSKI AUTOHTONI SIREVI S OTOKA

5.1. Paški sir

Proizvodnja paškog sira je sezonskog karaktera, što se poklapa s mužnjom ovaca na otoku Pagu od siječnja do kraja lipnja. Ukupna proizvodnja paškog sira procjenjuje se na 180 do 220 tona godišnje. Polovica od toga proizvodi se na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima, druga polovica u tri velike sirane: Paška sirana, Pag, Mala sirana, Kolan, MCOM, na znatno modernijim tehnološkim osnovama (pasterizacija mlijeka, kontrolirani uvjeti temperature i vlage). Proizvodnja sira u siranama temelji se na mlijeku iz otkupa (koje se otkupljuje od uzgajatelja ovaca po 9,00 kn/l) ili iz vlastitog stada. Paški ovčari, uz to, ostvaruju i državne poticaje. Paška sirana ima vlastito stado od oko 3.000 ovaca.



Slika 11. Pogon sirane Gligora

Izvor: http://www.gligora.com/hr/galerija/pogon-sirane-gligora-s18-a18.htm (2.9.2014.)

Tehnologija proizvodnje

Nakon mužnje, proizvođači ovčjeg mlijeka prebacuju mlijeko u hladionike za mlijeko (laktofrize) gdje se ono skladišti hlađenjem na °5 C. Sabirališta Sirane Gligora za mlijeko s hladionicima nalaze na više mjesta na otoku, kao i pred samim pogonom sirane. Sakupljeno mlijeko se sa sabirališta transportira vozilom sa ugrađenom cisternom te doprema u pogon sirane nakon čega slijedi njegova termička obrada. Sirovo ovčje mlijeko se nakon filtriranja pasterizira u pločastom pasterizatoru. Pasteriziranom mlijeku potom se

dodaje određeni postotak mljekarske kulture koja sadrži selekcionirane sojeve mikroorganizama. Budući da Paški sir pripada tvrdim sirevima, mlijeku se dodaju termofilni mikroorganizmi kojima je za svoj optimalni razvoj potrebna temperatura između 40 i 50 °C. Nakon dodataka mlijeko se u sirarskoj posudi dogrijava na temperaturu sirenja između 32 do 35 °C. Tada se mlijeku dodaje sirilo. Sirenje mlijeka kod Paškog sira traje od 40 do 50 minuta. Kada je završeno sirenje mlijeka pristupa se rezanju sirnog gruša i njegovu drobljenju do sitnih zrna veličine 2 – 3. Nakon što je gruš usitnjen do potrebne veličine sirnog zrna slijedi dogrijavanje sirne mase (sirutka i sirna zrna) do temperature od 43 °C na kojoj se sirno zrno suši 10 do 15 minuta. Nakon završetka procesa sušenja, crpkom se izdvoji dio sirutke, koja će kasnije poslužiti za dobivanje paške skute, a zatim se sirnu masu pretpreša. Nakon pretprešanja slijedi punjenje gdje se sirna masa stavlja u kalupe. Potom slijedi prešanje gdje se stupnjevanim pritiskom sir preša 4 sata pri čemu je tlak prešanja od 3 do 5 Ba. Soljenje sira obavlja se u 20%-tnoj vodenoj otopini soli – salamuri, žućkastoj tekućini, koja mora imati ugodan miris i pored određene gustoće mora imati i određenu kiselost. Nalazi se u posebnim bazenima, a ovi u posebnoj prostoriji koja se naziva solionica. U solionici se pored bazena za soljenje nalaze i police za sušenje na koje se odlaže sir nakon soljenja u salamuri. Paški sirevi u salamuri stoje 48 sati. Zrenje sira odvija se tako da se sir čuva na temperaturi od cca 16 - 18 °C i oko 75% relativne vlage što traje minimalno 90 dana.



Slika 12. Sirana Gligora – paški sir Gligora

Izvor: http://www.gligora.com/hr/galerija/sirevi-gligora-s18-a1.htm (2.9.2014.)

5.2. Krčki sir

Krčki sir je autohtoni otočki hrvatski sir, koji se proizvodi na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima otoka Krka. Prepoznatljiv je po svojoj kvaliteti i specifičnom okusu. Riječ je o deliciji proizvedenoj od plodova prirode koje je dalo more, škrta zemlja, kamenjar i pašnjaci prekriveni solju. Uz proizvodnju tradicionalnog krčkog sira patentirani su i "organoleptička dorada sireva u fazi njegova zrenja začinskim biljem", što znači da se siru u fazi zrenja prilaže začinsko bilje kako bi poprimio aromatična svojstva ružmarina, smilja, kadulje i orahovog lista. Kod dodavanja arome oraha, sir jedno vrijeme odležava omotan u list crnog oraha, dok ne pusti aromu. Neposredno prije pakiranja, odvaja se list oraha od sira i pakira se za tržište. Takav sir ima tamnosmeđu boju kore koju je poprimio u procesu aromatizacije. Kod ostalih dodavanja aroma sirevima aromatične biljke se pakiraju zajedno sa sirom. Zbog svoje posebnosti, većina sireva zaštićena je patentom. Cijeli proces izrade sireva odvija se uz nadzor Agronomskog fakulteta u Zagrebu.



Slika 13. Krčki ovčji sir Magriž

Izvor: http://www.krcki-sir.com/proizvodi/sirevi/ (2.9.2014.)

Iz ovčjeg mlijeka na otoku Krku sire krčki ili boduljski sir, koji u dijalektu zovu i "Formajela". Krčki sirčići teški su prosječno 400 grama. Osim običnog kolutastog oblika, sirčići su i loptastog (Vrbnik) pa i četverokutnog (Baška) oblika.

Tehnologija proizvodnje

Mlijeko se procijedi pri temperaturi oko 25°C. Za podsiravanje 15-20 litara mlijeka uzima se 2-3 žlice domaćeg sirila. Mlijeko se usiri za 15-20 minuta. Tada se pristupa obrađivanju "žmaka" (tako se tamo zove gruševina). Gruš se obrađuje veoma jednostavno, bez ikakvih sprava, rukama. Obrađivanje, usitnjavanje na sitne čestice traje nekoliko minuta. "Žmak" se ostavi mirovati da se lagano staleži. Sve se više stišće u grudu. To se pomaže i mkama, pritiskanjem najprije odozgo prema dnu, a zatim i sa strane, tako da se gruda oblikuje u loptu. Sada se pristupa oblikovanju sira. Sir se oblikuje u "samici" (kalup, visok 22 cm, a širok promjera 12 cm). Gnječenje i tiještenje rukama pojedinih "siraca" traje 30-40 minuta. Potom se sir jedan za drugim stavlja u drugu veću "samicu" (kalup visok 50 cm, promjera 20 cm). Ova "samica" na dnu ima rupe za otjecanje sirutke. Između sirčića ulažu se limeni ulošci, koji oblikuju donju i gomju stranu sirčića. Sirčić je kolutastog oblika. U "samici" su opterećeni 6 kg teškim kamenom. Pod tim teretom ostaju 24 sata. U toku 24 sata se dva puta vade i sole. Soli se na suho, a sole ih sa svih strana. Iz "samice" se sirčići vade i na široj dasci suše 2-3 dana u zračnoj sobi. Poslije toga sirčići otvrdnu i pomoću širokih platnenih vrpca objese se na daljnje sušenje. Ukoliko se sirčići ne prodaju, 2 – 3 mjeseca nakon toga stavljaju se u ulje, u kojem mogu stajati i do godinu dana.



Slika 14. Ovčji Krčki sir

Izvor: http://www.poslovni-savjetnik.com/hrvatska/ovcji-krcki-sir-najbolji-na-12-izlozbi-hrvatskih-ovcjih-i-kozjih-sireva (2.9.2014.)

5.3. Creski sir

Na Cresu i Lošinju proizvodi se tzv. Creski sir. Proizvodi se od ovčjeg mlijeka. Sirevi su kolutastog oblika, teški 1 – 11,4 kg. Sir je zbijen, bez rupica, žute boje, mastan, ne preslan (2 – 3 % soli) i bez pukotina.

Tehnologija proizvodnje

Veće količine mlijeka podsiruju se u bakrenom pocinčanom kotlu, a manje u povećem emajliranom loncu i to obično domaćim „sirišćem“ (sirilom) od janjeta. Podsirivanje traje 3 – 4 dana. Tijekom tog razdoblja podsireno mlijeko nekoliko puta se „stepe“ klatačom (klatac – mješalica posebno napravljena od smrikove grančice). Kad se sirevina tako istepe, ostavi se da se istaloži. Tada se prave okrugle grude ne vadeći ih iz tople sirutke. Ove se grude u kotlu rukama stišću i tiješte, dok se iz njih ne iscijedi sva presnica, koja se može na taj način iscijediti. To traje oko 2 – 3 sata. Zatim se sirevi omotaju u rijetku maramu i premještaju u kalupe zvane „žetice“. Žetice su napravljene od lima ili od drva. Sir se tiješti u žetenici između dva „tarelića“ (drvena danca) i pritisnut drvenim tuljkom, koji se zove tak. Tak se optereti kamenom teškim od 10 – 15 kg. Sir se navečer bez marame okrene na drugu stranu i u žetici ostavi do drugog dana. Zatim se izvadi iz žetice i premjesti u žetec. Žetec je napravljen kao i žetica, no dublji je 3 – 3,5 puta, kako bi se u njega moglo smjestiti 7 – 9 sireva. U žetec se svježi sir stavlja na dno. Sirevi se svako jutro i večer izvade i malo posole. Kad se žetec napuni, nakon 7 – 9 dana, gornji sirevi se izvade, operu, stave na sušilicu zvanu košir ili lesica. Na koširu sirevi ostaju dva dana, a zatim se premještaju na drugi veći košir gdje stoje 2 – 4 tjedna, dok se na njima ne počne pojavljivati mast. U nekim selima sir suše (2 – 3 dana) na dimu (npr. U Nerezinama), a potom premještaju na veliki košir. Nakon što se sirevi osuše, premazuju ih murkom (ocjedina nakon tiještenja ulja) ili uljem, te ih smještaju u drvena bureta. Sanduke ili kamenice, gdje ih mogu držati i po nekoliko mjeseci.

6. HRVATSKI AUTOHTONI SIREVI NA PODRUČJU BILOGORSKO – PODRAVSKE REGIJE

6.1. Sir čebričnjak

Sir čebričnjak je autohtoni podravski sir, koji je gotovo nestao. Čebričnjak nastaje konzerviranjem svježeg sira, ograničene trajnosti. Proizvodi se tako da se svježi sir preko zime postepeno puni u drvene kačice (čebrice), prethodno soli i miješa s mljevenom paprikom te zalijeva mlijekom, vrhnjem i vinom. Tako napunjene čebrice odozgo se zaliju maslom, čuvaju do proljeća i ljeta kada se sir troši.

6.2. Prgice

„Prgice“, „prge“, „podravske prgice“, „sir trdak“ ili jednostavno „sirek“ su autohtona vrsta sira koja se proizvodi uglavnom u Podravini. Njihovu osnovu čini svježi domaći sir koji se mijesi s vrhnjem, soli i oblikuje u male stošce. Često se prgicama dodaje slatka mljevena paprika. Nakon oblikovanja prgice se suše na zraku, a onda se slabije ili jače dime. Prgice su različitog kemijskog sastava, a veličina i oblik su uskog lokalnog karaktera.



Slika 15. Varaždinska prgica – Vindija d.d.

Izvor: http://volimsir.com/index.php/sirevi/sirevi-u-hrvatskoj/240-varadinska-prgica-vindija-dd (2.9.2014.)

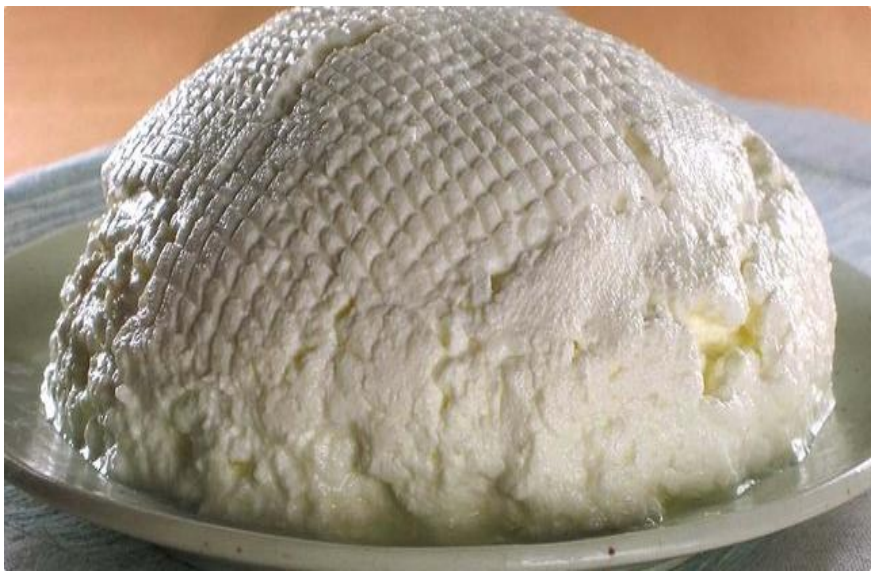
6.3. Bijeli sir

Bijeli sir razmrvi se i stavi u vruće mlijeko. Kuha se tako dugo dok se mlijeko ne počinje grušati, a na površini pojavi zelenkasta sirutka. Sir je gotov kad se masa počne lagano lijepiti. Zatim se ocijedi. Da se što bolje istisne sirutka, prave se kuglice promjera 4 – 5 cm koje se gnječe. Kada se ohlade ponovno se razmjene i stave u posudu u kojoj je već prethodno rastopljen maslac. Potom se smjesi doda sol i vrhnje te se miješa dok se jednolična masa ne razvlači. Masa se premješta u kalupe željenog oblika i ostavi se hladiti.

7. HRVATSKI AUTOHTONI SIREVI NA PODRUČJU ZAGORJA, PRIGORJA I BILOGORSKO – PODRAVSKOG KRAJA

7.1. Svježi sir

Pod svježim sirom podrazumijeva se sir proizveden kiseljenjem kravljeg mlijeka. Takav se sir nakon proizvodnje bez naknadnog zrenja koristi za prehranu. Boja mu je mliječno bijela do žućkasta, konzistencija ravnomjerno mekana, okus i miris blago kiselkast. Svježi sir u seoskim domaćinstvima je proizvedenodo nepasteriziranog i spontano zakiseljenog mlijeka, stoga njegova bakteriološka ispravnost ne odgovara radi različitih mikroorganizama, bakterija, kvasaca i plijesni.



Slika 16. Svježi sir

Izvor: http://www.coolinarika.com/namirnica/svjezi-kravlji-sir/ (2.9.2014.)

8. HRVATSKI AUTOHTONI SIREVI NA PODRUČJU LIKE I GORSKOG KOTARA

8.1. Lički škripavac

Karakteristično je za taj sir da se proizvodi od svježeg (najčešće kravljeg, ali može i od ovčjeg) mlijeka, te da se konzumira svjež, i to u 7 dana od završetka sirenja. Naziv „škripavac“ dobio je po svojstvu što "škripi" pod zubima dok se jede. Za 1 kg sira potrebno je 6 do 9 litara mlijeka.

Tehnologija proizvodnje

Svježe mlijeko zagrije se na 32 ˚C. Sirilo u prahu u količini od 0,2 grama, aktivira se pola sata u 1 dl mlake vode. Sirilo se dodaje postupno, uz stalno miješanje. Mlijeko se poklopi i ostavi mirovati pola sata. Kad je gruš dovoljno čvrst naglo se reže nožem na veličinu oraha. Lagano se podgrijava na 42 ˚C i ostavi stajati 10 minuta. Izdvaja se sirutka, a u gruš se dodaje 2 % soli, uz miješanje. Zatim se gruš polaže u kalupe, u koje je prije toga stavljena sirarska marama. Kalupi se stavljaju pod prešu i lagano prešaju uz okretanje tijekom 24 sata. Konzumira se tjedan dana od sirenja. Ako se stavlja na zriobu, više ne "škripi", čime se gubi njegova osnovna karakteristika i prepoznatljivost.



Slika 17. Lički škripavac

Izvor: http://www.coolinarika.com/recept/skripavac-licki-sir/ (2.9.2014.)

8.2. Tounjski sir

Tounjski sir dimljeni je sir, koji se proizvodi na širem području Tounja, oblika okrugle pogače sa zlatno-smedim površinskim slojem. Na prerezu, sir je karakteristične mliječno žute boje, "masnog" izgleda.

Tehnologija proizvodnje

Za izradu jednog sira prosječne težine 800 g potrebno je 6 litara kravljega mlijeka. Mlijeko se neposredno nakon mužnje cijedi da bi se uklonile mehaničke nečistoće. Potom se mlijeko postupno zagrijava na 32 °C. U međuvremenu se, u 1 dl mlake vode, otopi 0,2 g sirila u prahu (čisti kemozin). U tako zagrijano mlijeko dodaje se sirilo da bi otpočeo postupak sirenja koji traje oko 30 minuta. Nakon što se formiralo sirno zrno, nastavlja se zagrijavanje na 42 °C da bi se ono isušilo. Izrezano sirno zrno veličine oko 2 cm, vadi se u zdjelice i lagano tiješti rukama da bi se oblikovao sir i istisnula sirutka. Oblikovani sir zatim se soli na suho, laganim utrljavanjem. Nasoljen sir ostaje u zdjelici 24 sata, a onda se dimi u „lesici“4 tijekom iduća 3 dana. Na taj način izrađen sir ostavlja se oko 7 dana u procesu zriobe. Sir je oblika pogače, blagog okusa po dimu i svijetložute boje. Jedan je od simbola ovoga kraja, ali i šire, čime svakako zaslužuje važno mjesto među autohtonim proizvodima u Republici Hrvatskoj.



Slika 18. Tounjski sir obiteljskog poljoprivrednog gospodarstva Velebit

Izvor: http://www.agroklub.com/stocarstvo/zastita-tounjskog-skripavca-kao-autohtonog-proizvoda/6951/ (2.9.2014.)

9. HRVATSKI AUTOHTONI SIREVI NA PODRUČJU GORSKOG KOTARA

9.1. Grobnički sir

Grobnički sir autohtoni je hrvatski sir s Grobničkog polja koji spada u masne, tvrde, ovčje sireve. Žućkaste je boje, punog okusa i ugodnog mirisa, te je prožet sitnijim i krupnijim rupicama. Oblikovan je bez tiještenja te je većinom niskocilindričnog oblika. Prosječna visina je oko 15 cm, promjer 30 – 40 cm, a težina od 10 – 20 kg. Mladi sir upotrebljava se za rezanje, a stariji za ribanje. Najčešće je iznimno slan.

Tehnologija proizvodnje

Mlijeko se odmah nakon mužnje prelije iz muzlice kroz cjedilo u kotao, gdje se prije sirenja ugrije do 36 – 37 °C. Čim se mlijeko smlači, u kotao se stavlja platnena vrećica u kojoj je sirilo. Kad se sirilo potopi u mlijeku, kotao se ukloni s vatre i prekrije pokrovom. Sirenje traje 20 – 30 minuta. Zgrušano mlijeko usitnjuje se "klačem" (štap 100x2,5 cm). Nakon toga stavi se kotao ponovno na vatru, grije do temperature 50 – 55 °C, uz neprestano miješanje. Tada se kotao makne s vatre, gruš se oblikuje rukama u kuglu, koja se prenese u drvenu kacu, gdje stoji dva dana dok se ne ocijedi sirutka. Treći dan se posoli i stavi s drugim sirevima u „brentu". Jedanput dnevno sirevi se vade iz brente, sole te vraćaju nazad. Sir se u brenti drži 1,5 – 2 mjeseca dok se ne prestane upijati sol. Višak sira se smješta u salamuru.



Slika 19. Grobnički sir iz Općine Čavle

Izvor: http://tz-cavle.hr/gastronomija/grobnicki-sir/ (2.9.2014.)

10. HRVATSKI AUTOHTONI SIREVI NA PODRUČJU ISTRE

10.1. Ćićarski sir

Ovaj sir se proizvodi na Ćićariji, bregovitom predjelu sjeverozapadno od Učke u Istri. Ćićski sir se proizvodi od ovčjeg mlijeka, a spada u tvrde ovčje sireve.

Tehnologija proizvodnje

Mlijeko se podsiruje domaćim ili kupovnim sirilom u kotlu za sir, koji je sličan kotlu za sirenje grobničkog sira. Gruševina se usitnjuje štapom ("paklenarom"), zatim se podgrijava na laganoj vatri, uz neprekidno miješanje do temperature koju može ruka podnijeti. Potom se kotao ukloni s vatre i čeka da se gruševina slegne. Slegnuta gruševina se najprije rukama stišće u kotlu u oblik kugle, te se stavlja u kalup, koji se nalazi u drvenom kabliću. Stiskanje se nastavlja sve dok se gruda ne prilagodi kalupu i iz nje iscijedi sirutka. Drugi dan se sir soli u kalupu. Kad je dovoljno posoljen vadi se iz kalupa i stavlja na "lesnice" radi sušenja. Nakon 20 dana sir je gotov za upotrebu. Ako se suši više od 20 dana, onda služi za struganje (ribanje). Od sirutke se pravi skuta (kao i od primorskog sira). Neki običavaju skutu sušiti kao i sir. Sušena skuta se upotrebljava za pravljenje "sirne juhe" koja je veoma hranjiva. Tekućinu koja preostaje od pravljenja skute zovu žur (Hrvatsko primorje).

10.2. Istarski pekorino

Pekorino se ubraja među najkvalitetnije ovčje sireve. Za njegovu izradu koristi se besprijekorno ovčje mlijeko ili miješano mlijeko (kravlje - ovčje) niske kiselosti s 5% masti.

Tehnologija proizvodnje

Temperatura podsiravanja je 30-32°C. Mlijeko se podsiri sirilom i podsirivanje traje 25-30 minuta. Gruševina se usitnjuje na kocke veličine 5 cm3 (4-5 minuta), a potom se obrađuje pršljenom. Zatim slijedi drugo podgrijavanje (40°C/10 minuta), odlijevanje suvišne sirutke i sušenje do veličine zrna graška. Opet se izlijeva sirutka iz kotla da ostane samo malo iznad gruševine. Gruševina se miješa i stavlja u limene kalupe. Prvi sat sirevi se zajedno s kalupima okreću svakih 15 minuta, a poslije svakih 30 minuta.

To okretanje se ponovi 8-10 puta. Pri tom se sir prenosi na soljenje (temperatura 10-12°C). Soljenje u kalupima traje dva dana. Nakon soljenja sir se stavlja u podrum na zrenje, koje traje devet mjeseci.

10.3. Istarski sir

I ovaj sir spada među tvrde ovčje sireve. Težina sira je veoma različita (2-10 kg).

Tehnologija proizvodnje

Svježe pomuzeno mlijeko procijedi se u bakreni kotao, a zatim se podsiri pri temperaturi 28-30 °C. Podsiruje se kupovnim tekućim sirilom. Podsiravanje traje 30-40 minuta. Gruševina se izreže drvenim nožem u kocke veličine oko 5 cm^3. Kotao se stavi ponovno na vatru da se gruševina ponovno zagrije. (30 °C do najviše 35 °C). Za vrijeme podgrijavanja sadržaj kotla se neprestano miješa drvenom palicom. Gruševina se usitnjava do veličine zrna graška. Tada se ostavi mirovati nekoliko minuta da bi se zrnca slegla i što više stisnula. Potom se gruševina rukama vadi iz kotla i smješta u drvenu kacu, u kojoj se tiješti i gnječi rukama, da se iz nje iscijedi više sirutke. Istodobno se sir oblikuje prema veličini posude u kojoj se kalupi, slično kao i grobnički sir. Soli se na suho. Tijekom zriobe se nalazi u običnoj sobi.



Slika 20. Istarski sir te sir s tartufima koji se pravi od tvrdog kravljeg sira s dodatkom crnih istarskih tartufa

Izvor: http://www.dreamistria.com/hr/degustacija-autohtonog-istarskog-sira/ (2.9.2014.)

11. HRVATSKI AUTOHTONI SIREVI S PODRUČJA SLPITA I DUBROVNIKA

11.1. Lećevački sir – Split

Lećevački sir se proizvodi u uskim regionalnim granicama Lećevice. Na osnovi rezultata istraživanja fizikalno - kemijskih, bakterioloških i organoleptičkih pokazatelja kakvoće lećevačkog sira može se konstatirati da se Lećevački sir danas proizvodi u PZ Lećevica iz ovčjeg, kravljeg i miješanog ovčjeg i kravljeg mlijeka na način koji se uvelike razlikuje od načina proizvodnje koji se od davnina primjenjivao u domaćinstvima ovih krajeva. Sir ima oblik koluta. Težina kravljeg sira je prosječno 1,25 kg, a ovčjeg oko 1,90 kg. Za zrenje kravljeg sira potrebno je najmanje 2, a ovčjeg 2,5 mjeseca. Kora sira je bjeložućkasta do žuta, konzistencija tvrda (mlađi sir) do tvrdoelastična (zreli sir). Tijesto sira je bijeložućkaste boje, zbijeno i plastično s pravilno raspoređenim očicama veličine od 1 do 5 mm u promjeru. Miris sira je blag i aromatičan, a okus umjereno slan i pikantan. Prosječni kemijski sastav zrelog Lećevačkog sira iz kravljeg mlijeka je sljedeći: količina vode 21,3%, masti 37,5%, NaCl 2,1% i masti u suhoj tvari 48,7%. Kemijski sastav sira proizvedenog iz ovčjeg mlijeka: količina vode 26,8%, masti 36,9%, NaCl1,8% i masti u suhoj tvari 52,9%. Prema navedenim rezultatima i zahtjevima Pravilnika, zreli Lećevački sir se svrstava u skupinu tvrdih masnih sireva.



Slika 21. Lećevački sir – zriona

Izvor: http://www.pramenka.com/ (2.9.2014.)

11.2. Dubrovački sir

Dubrovački sir po svom sastavu i kvaliteti pripada u skupinu tvrdih ovčjih sireva. Pogačastog je oblika, a gornja i donja površina su mu blago ispupčene. Promjer se kreće 8-10 cm, a visine je 3-4 cm. Težina sireva je neujednačena (160-340 grama). Kora je mekana i sjajna, jer se tijekom zrenja njeguje uljem. Boja tijesta sira je žućkasta, a na prerezu su okrugle i sjajne oči, promjera 0,3-0,5 mm.

Tehnologija proizvodnje

Nakon mužnje mlijeko se procijedi, ulije u kotao, soli i podsiruje domaćim, danas sve više tvorničkim sirilom. Na pet litara mlijeka dodaje se jedna velika žlica (oko 5 cm^3) domaćeg sirila ili tableta tvorničkog. Podsiravanje traje oko 30 minuta. Gruš se obrađuje rukom, a sirna zrnca su veličine pšeničnih. Temperatura pri obradi gruša je 45-48 °C, tj. upravo toliko da se sir može obrađivati rukom. Kada se zrnca odvajaju jedno od drugog, završena je obrada gruša. Zatim se sirutka iscijedi, a gruš stavi u drvene kalupe. Kada se napune kalupi, preko njih se stavi čista krpa, a na nju daščice koje se pritisnu kamenom. Tiještenje traje oko 10 sati. Nakon toga sirevi se vade iz kalupa i stavljaju na suho i prozračno mjesto. Tu ostanu nekoliko sati, a zatim se odnose u podrum na zrenje. U toku zrenja sirevi se premazuju uljem da se spriječi razvoj plijesni i da se poboljša kvaliteta njihove kore. Sirevi koji su namijenjeni prodaji, obično se nose na tržište nedozreli i s većom količinom vlage. Tako se postiže veća zarada. Sirevi koji će se upotrijebiti u domaćinstvu stavljaju se u zemljane ćupove, ili staklene posude pa se preliju uljem, da bi se mogli dugo čuvati. Prosjek masti u suhoj tvari od 48,51 svrstava dubrovački sir u punomasne sireve.



Slika 22. Dubrovački sir

Izvor: http://rural-dubrovnik-neretva.hr/hr/tradicijski-proizvodi/dubrovacki-sir (2.9.2014.)

12. ZAKLJUČAK

Danas je proizvodnja tradicijskih sireva u Hrvatskoj još uvijek neorganizirana i neujednačena. Ulaganjem u proizvodnju i tehnologiju tradicijskih ovčjih sireva kao što je Lećevački sir izravno se može utjecati na razvoj ovčarstva, za koje na području dinarskog gorja i jadranskih otoka postoje izvrsni klimatski i zemljišni uvjeti zbog kojih je moguća proizvodnja mlijeka karakteristične arome. Agrarna politika EU potiče proizvodnju tradicijskih sireva i njihovu zaštitu oznakama zemljopisnog podrijetla. Time svaka zemlja zaštićuje socijalni, okolišni i kulturološki identitet određenog područja. Tako je danas cilj proizvodnju tradicijskih ovčjih sireva prevesti u industrijske uvjete prerade mlijeka, što osigurava tržno orijentiranu proizvodnju tradicijskih sireva koji će svojom kvalitetom i prepoznatljivošću naći svoje mjesto na sve zahtjevnijem hrvatskom i europskom tržištu.

13. POPIS LITERATURE

1. Osnovni tehnološki postupci u proizvodnji sira, doc.dr.sc. Samir Kalit (1.9.2014.)

http://www.agr.hr (1.9.2014.)

2. Osnove sirarstva, doc.dr.sc. Samir Kalit, Zavod za mljekarstvo, Agronomski fakultet sveučilišta u Zagrebu

http://www.coro.hr (1.9.2014.)

3. Stočarstvo – proizvodnja kozjeg sira, Slobodna Dalmacija 2. Ožujka 2005.

http://www.hic.hr/vrt10.htm (1.9.2014.)

4. Osnove proizvodnje sireva (1.9.2014.)

http://www.tehnologijahrane.com/knjiga/autohtoni-mlijecni-proizvodi-sa-osnovama-sirarstva

5. Proizvodnja ovčjeg sira na domaćinstvu, Ivica Peranić, dipl.ing.agr., Hrvatski zavod za poljoprivrednu savjetodavnu službu

http://www.hzpss.hr (2.9.2014.)

6. Tradicionalna proizvodnja paškog sira, Hrvatska agencija za hranu

http://www.hah.hr/paski sir.php (2.9.2014.)

7. Znanstveni rad Jasmine Lukač Havranek

file:///C:/Users/Data/Downloads/HAVRANEK_Autohtoni_sirevi_Hrvatske%20(1).pdf (2.9.2014.)

8. Katalog kalkulacija tradicijskih poljoprivredno – prehrambenih proizvoda; Zagreb, travanj 2007.

http://www.savjetodavna.hr/adminmax/publikacije/Katalog_web_opt.pdf (2.9.2014.)

9. Mljekarstvo – proizvodnja

http://hrcak.srce.hr/mljekarstvo (2.9.2014.)

10. LUKAČ-HAVRANEK, J. (1995.): Autohtoni sirevi Hrvatske. Mljekarstvo 45 (1) 19-37 (2.9.2014.)

11. SAMARŽIJA, D., ANTUNAC, N., HAVRANEK, J., PECINA, M., MIOČ, B., PAVIĆ, V. (2004.): Autohtoni tradicijski paški sir. Prijedlog kriterija za dobivanje oznake izvornosti za autohtoni Paški sir koji se na tradicijski način proizvodi iz ovčjeg mlijeka na otoku Pagu – Studija. Biokemijske karakteristike, 36. (2.9.2014.)

14. POPIS TABLICA I SLIKA

Popis tablica:

Red. br.	NAZIV TABLICA	Str.
1.	Standardizacija mliječne masti u mlijeku za proizvodnju različitih vrsta sireva	4
2.	Neke vrste mikrobnih proteinaza	10
3.	Optimalna mikroklima zrenja	14

Popis slika:

Red. br.	NAZIV SLIKA	Str.
1.	Homogenizacija mlijeka	5
2.	Jednofazna i dvofazna baktofuga	6
3.	Uklanjanje bakterija i spora mikrofiltracijom mlijeka	7
4.	Djelovanje starter kultura u procesu fermentacije mlijeka	8
5.	Horizontalni zatvoreni uređaj za sirenje mlijeka	9
6.	Pogon za proizvodnju sira	11
7.	Odvajanje sirutke od gruša	11
8.	Mehanizirana kada za pretprešanje i prešanje	12
9.	Uspravna preša s pneumatskim sustavom ploča	13
10.	Vodoravna preša – tekuća vrpca, tzv. Konvejer preša	13
11.	Pogon sirane Gligora	15
12.	Sirana Gligora – paški sir Gligora	16
13.	Krčki ovčji sir Magriž	17
14.	Ovčji krčki sir	18
15.	Varaždinska prgica – Vindija d.d.	20
16.	Svježi sir	22
17.	Lički škripavac	23
18.	Tounjski sir obiteljskog poljoprivrednog gospodarstva Velebit	24
19.	Grobnički sir iz Općine Čavle	25
20.	Istarski sir	27
21.	Lećevački sir	28
22.	Dubrovački sir	29

15. SAŽETAK

U radu je opisano što su tradicijski hrvatski sirevi i prikazan je njihov značaj s obzirom na globalizaciju i industrijalizaciju u proizvodnji hrane. Najvažnija odlika tradicijskih sireva je njihova originalnost tehnologije i izvornost sirovine koja se ugrađuje u te proizvode. Kako se radi o proizvodima potencijalno vrlo velike profitabilnosti (visoke cijene) važno je na tim proizvodima provesti jednu od mogućih zaštita na europskoj razini. U radu je načinjen pregled osnovnih tehnoloških parametara u proizvodnji tvrdih tradicijskih sireva s obzirom na vrstu, tipizaciju i toplinsku obradu mlijeka, sirenje, rezanje i obradu sirnog zrna, izgled, soljenje i zrenje sira.

Ključne riječi: hrvatski tradicijski sir, karakterizacija, tehnološki parametri

16. SUMMARY

In this review traditional Croatian cheeses were described as well as their importance considering globalization and industrialization in food production. The most important of traditional cheeses is their originality and origin of milk that is incorporated in those products. As we consider products with very high profitability (high price) it is important to conduce one of possible protection on European level. The review of basic technological parameters in production of hard traditional cheeses considering type, standardization and heat treatment of milk, renneting, curd cutting and drying, dimension, salting and ripening was done.

Keywords: Croatian traditional cheese, characterization, technological parameters

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Poljoprivredni fakultet u Osijeku
Završni rad

PROIZVODNJA HRVATSKIH AUTOHTONIH SIREVA
CROATIAN AUTOCHTHONOUS CHEESE PRODUCTION

Valentina Vasiljević

Sažetak: U radu je opisano što su tradicijski hrvatski sirevi i prikazan je njihov značaj s obzirom na globalizaciju i industrijalizaciju u proizvodnji hrane. Najvažnija odlika tradicijskih sireva je njihova originalnost tehnologije i izvornost sirovine koja se ugrađuje u te proizvode. Kako se radi o proizvodima potencijalno vrlo velike profitabilnosti (visoke cijene) važno je na tim proizvodima provesti jednu od mogućih zaštita na europskoj razini. U radu je načinjen pregled osnovnih tehnoloških parametara u proizvodnji tvrdih tradicijskih sireva s obzirom na vrstu, tipizaciju i toplinsku obradu mlijeka, sirenje, rezanje i obradu sirnog zrna, izgled, soljenje i zrenje sira.

Ključne riječi: hrvatski tradicijski sir, karakterizacija, tehnološki parametri

Summary: In this review traditional Croatian cheeses were described as well as their importance considering globalization and industrialization in food production. The most important of traditional cheeses is their originality and origin of milk that is incorporated in those products. As we consider products with very high profitability (high price) it is important to conduce one of possible protection on European level. The review of basic technological parameters in production of hard traditional cheeses considering type, standardization and heat treatment of milk, renneting, curd cutting and drying, dimension, salting and ripening was done.

Keywords: Croatian traditional cheese, characterization, technological parameters

Datum obrane: