Najznačajniji europski sirevi s plemenitim plijesnima

Mihovilović, Mia

Undergraduate thesis / Završni rad

2014

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, FACULTY OF FOOD TECHNOLOGY / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:109:841436

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

REPOZITORIJ PTFOS PREHRAMBENO-TEHNOLOŠKI FAKULTET OSIJEK dabar DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Food Technology Osijek

zir.nsk.hr

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

dabar DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

PREHRAMBENO – TEHNOLOŠKI FAKULTET OSIJEK

PREDDIPLOMSKI STUDIJ PREHRAMBENE TEHNOLOGIJE

Mia Mihovilović

Najznačajniji europski sirevi s plemenitom plijesni

završni rad

Osijek, 2014.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

PREHRAMBENO-TEHNOLOŠKI FAKULTET OSIJEK

PREDDIPLOMSKI STUDIJ PREHRAMBENA TEHNOLOGIJA

Nastavni predmet

Tehnologija prerade sirovina animalnog podrijetla

Najznačajniji europski sirevi s plemenitom plijesni

Završni rad

Predmetni nastavnik: prof. dr. sc. Jovica Hardi

Student: **Mia Mihovilović** MB: 3703/12

Mentor: prof. dr. sc. Jovica Hardi

Predano:

Pregledano:

Ocjena: **Potpis mentora:**

NAJZNAČAJNIJI EUROPSKI SIREVI S PLEMENITOM PLIJESNI

SAŽETAK

Sir je nutritivno visokovrijedna namirnica dobivena iz mlijeka krava, ali i drugih sisavaca uključujući ovce, koze, bivolice, soba i deve.

Danas u svijetu postoji više od 4000 poznatih i priznatih vrsta sireva. Razlikuju se po zemlji podrijetla, vrsti mlijeka i proteina, vrsti životinje koja proizvodi to mlijeko, sadržaju mliječnih masti, količini vlage, teksturi, načinu proizvodnje, svježini, zrelosti, tvrdoći, načinu grušanja, sadržaju mliječne masti u suhoj tvari, građi tijesta, te sastavu. Na postojanje raznih vrsta sira utječu različiti načini proizvodnje sira, razvijeni u pojedinim zemljama i u pojedinim područjima tih zemalja, različite klimatske zone i pasmine mliječne stoke. Razmjerno male promjene u postupcima tijekom procesa proizvodnje rezultiraju razlikama u proizvedenom siru. Sirevi se mogu podijeliti prema vrsti mlijeka, načinu grušanja mlijeka, udjelu masti u suhoj tvari sira, konzistenciji sira, zrenju sira, udjelu vode u siru, vrsti proteina, sličnom procesu proizvodnje i prema području ili mjestu proizvodnje (autohtoni sirevi).

Ključne riječi: mlijeko, sir, plemenite plijesni

FAMOUS EUROPEAN CHEESES RIPINED WITH MOULDS

SUMMARY

Cheese is a nutritious food produced from the milk of cows but also other mammals, including sheep, goats, bison, camels and rooms. Today in the world there are more than 4,000 known and recognized cheeses. They differ by country of origin, type of milk and protein, the type of animal that produces the milk, milk fat content, the amount of moisture, texture, method of manufacture, freshness, maturity, firmness, coagulation mode, the content of fat in the dry matter, the dough structure, composition etc. The existence of various types of cheese affect of different modes of cheese production, developed in some countries and in some areas of the country, different climate zones and breeds of dairy cattle. Relatively, small changes in the methods of the manufacturing process result in differences in the produced cheese. Cheeses can be divided according to the type of milk, milk coagulation type, the amount of fat in the dry matter of cheese, the consistency of cheese ripening, the amount of water in the cheese, the type of protein similar to the production process and to the area or place of manufacture (indigenous cheeses).

Keywords: milk, cheese, noble moulds

SADRŽAJ

SAŽETAK 1
SUMMARY 2
1. UVOD 4
2. TEORIJSKI DIO 7
2.1. OSNOVNA NAČELA TEHNOLOŠKOG PROCESA PROIZVODNJE SIRA 8
2.1.1. Odabir mlijeka za proizvodnju sira 8
2.1.2. Obrada mlijeka za proizvodnju sira 8
2.1.2.1. Standardizacija mlijeka 9
2.1.2.2. Homogenizacija mlijeka 9
2.1.2.3. Toplinska obrada mlijeka 10
2.1.2.4. Baktofugacija mlijeka 11
2.1.2.5. Mikrofiltracija mlijeka 12
2.1.3. Dodaci za sir 13
2.1.4. Oblikovanje sira 13
2.1.5. Prešanje sira 13
2.1.6. Čuvanje sira 14
2.2. ULOGA KULTURE S PLEMENITIM PLIJESNIMA 15
2.3. SIREVI S PLEMENITIM PLIJESNIMA 16
2.3.1. Sirevi s plemenitom plijesni na površini 16
2.3.1.1. Brie 16
2.3.1.2. Camembert 17
2.3.2. Sirevi s plemenitom plijesni u unutrašnjosti 19
2.3.2.1. Danablu 19
2.3.2.2. Gorgonzola 19
2.3.2.3. Cambozola 21
2.3.2.4. Roquefort 22
2.3.2.5. Stilton 23
3. LITERATURA 25

1. UVOD

Sirevi predstavljaju najbrojniju i najznačajniju porodicu mliječnih proizvoda. Umijeće izrade sireva seže duboko u prošlost i ima dugu tradiciju. Proizvodnja sira jedan je od najstarijih postupaka za konzerviranje lakopokvarljive hrane kao što je mlijeko, koje se spontano kiseli i gruša. Prvi sir vezan je za prvo pripitomljavanje ovce što se dogodilo mnogo godina prije Krista. Arheološka istraživanja (između rijeka Eufrat i Tigris) i nalazi potječu oko 6000. - 7000. g.p.n.e. upućujući na postojanje sira. Postoji evidencija o proizvodnji mnogih sireva (što su postali vrlo poznati i cijenjeni diljem svijeta).

Nekih od njih su:

Gorgonzola (879. g.n.e.) Italija;

Roquefort (1070. g.n.e.) Francuska;

Grana (1200. g.n.e.) Italija;

Gruyere (1288. g.n.e.) Švicarska;

Cheddar (1500. g.n.e.) Velika Britanija;

Parmesan (1579. g.n.e.) Italija;

Emmentaler (1622. g.n.e.) Švicarska;

Gouda (1697. g.n.e.) Nizozemska;

Stilton (1785. g.n.e.) Velika Britanija;

Camembert (1791. g.n.e.) Francuska;

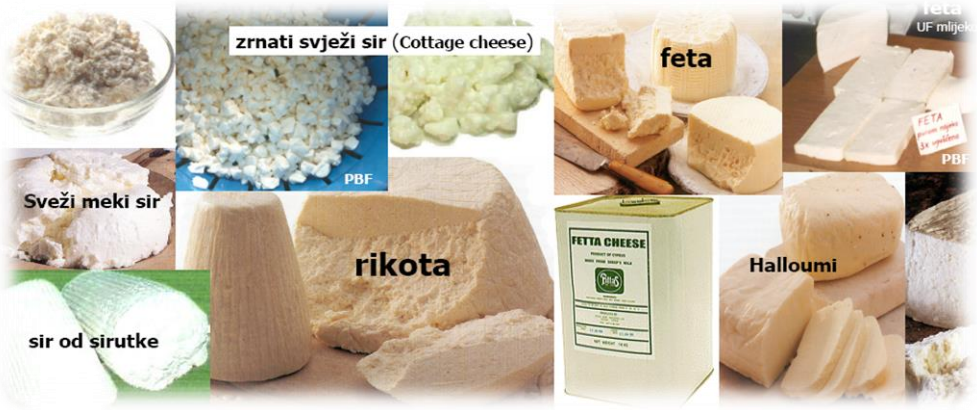
Limburger (1800. g.n.e.) Belgija

Sir je fermentirani ili nefermentirani proizvod dobiven nakon koagulacije mlijeka, obranog mlijeka ili djelomično obranog mlijeka, vrhnja ili kombinacijom navedenih sirovina te otjecanjem sirutke. Provodi se uz dodatak sirila ili nekog drugog koagulacijskog enzima.



Slika 1 Shematski prikaz glavnih faza proizvodnje sira

Obzirom na brojnost postoje različite podjele sireva. Tako se sirevi mogu podijeliti s obzirom na zajednička svojstva: prema načinu proizvodnje, ovisno o vrsti proteina i mlijeka, ovisno o količini masti u suhoj tvari, prema konzistenciji, prema količini vode i prema sličnom procesu proizvodnje.



Slika 2 Različite vrste mekih sireva i sireva bez zrenja

Od drugih vrsta sireva sirevi s plemenitim plijesnima razlikuju se prema načinu zrenja. Sirevi s plemenitim plijesnima sirevi zriju uz plemenite plijesni. Plijesan se razlikuje po boji i mjestu rasta. Sirevi s plemenitim plijesnima su pretežno ekstra masni meki sirevi.



Slika 3 Različite vrste polutvrdih i tvrdih sireva

Glede zdravlja oko konzumiranja fermentiranih sireva bilo je dosta polemike među stručnjacima. Naime, plemenita plijesan može za nekoga biti korisna i vrlo poželjna, ali za drugoga može biti uzrok raznih problema. Najmanji problem koji može uzrokovati plemenita plijesan je jaka glavobolja. Iz tog razloga proizvođači takvih skupih sireva prave mala pakovanja kako bi ograničili konzumiranje. Sirevi s plemenitom plijesni poslužuju na kraju obroka kao delikatesa uz crveno i/ili bijelo vino i ne služe za prejedanje.

2. TEORIJSKI DIO

2.1. OSNOVNA NAČELA TEHNOLOŠKOG PROCESA PROIZVODNJE SIRA

Osnovna načela proizvodnje sireva su ista za gotovo sve vrste sireva. Proizvodnja sira obuhvaća glavne postupke uklanjanje vode iz mlijeka povećanjem koncentracije proteina, masti, minerala i vitamina formiranjem proteinskog gruša koji se zatim skuplja da se izdvoji sirutka i oblikovanje sirnog zrna.

Proces uključuje slijedeće faze proizvodnje: kiseljenje, grušanje, kuhanje, soljenje, dehidrataciju ili sinerezu, kalupljenje i prešanje, pakiranje, dozrijevanje ili skladištenje.

2.1.1. Odabir mlijeka za proizvodnju sira

Prilikom proizvodnje sira može se upotrijebiti bilo koja vrsta mlijeka. S obzirom da kravljeg mlijeka ima u najvećoj mjeri njega se i najčešće upotrebljava.

Tablica 1 Prosječni kemijski sastav mlijeka različitih sisavaca

Sisavci	Voda (%)	Mast (%)	Proteini (%)	Laktoza (%)	Minerali (%)
Ovca	80,6	8,3	5,4	4,8	0,9
Koza	87,8	3,8	3,5	4,1	0,8
Bivolica	82,4	7,4	4,7	4,6	0,9
Deva	84,8	3,0	5,2	5,5	1,5
Krava	87,3	3,7	3,4	4,8	0,8

Neovisno o vrsti, mlijeko namijenjeno za proizvodnju sira mora biti dobiveno od zdrave životinje, mora biti svježe i nepromijenjenog sastava te imati dobru sposobnost sirenja.

2.1.2. Obrada mlijeka za proizvodnju sira

U mlijeku, pri proizvodnji sira, najvažnije je očuvati prirodnu strukturu kazeina čije oštećenje može uzrokovati velika količina proteolitičkih bakterija. Enzimi proteolitičkih bakterija otporni su na toplinsku obradu pri nižim temperaturama pa mogu preživjeti proces pasterizacije te dovode do otežanog sirenja mlijeka, lošu teksturu te veće gubitke gruša s odvojenom sirutkom i slabu kakvoću sira te pojavu gorčine u siru. Veliku štetu u sirarstvu može prouzročit prisutnost sporogenih proteolitičkih bakterija vrsta *Clostridium*, a posebno *Clostridium tyrobutiricum* koja u kasnoj fazi zrenja uzrokuje pojavu veće količine plina i

maslačne kiseline što je posljedica neugodnog okusa, gorčine i miris sira. Pojavu plina u početnoj fazi zrenja sira mogu prouzročiti koliformne bakterije prisutne u onečišćenom mlijeku. Dolazi do ranog nadimanja sira i stvaranje neugodnog okusa i mirisa.

Kod proizvodnje sira veoma je važno očuvati prirodna svojstva proteina radi bolje kakvoće sira i većeg prinosa te osigurati dovoljnu količinu topljivog kalcija u mlijeku.

2.1.2.1. Standardizacija mlijeka

Standardizacija se provodi jer svaki proizvedeni sir mora imati standardnu količinu mliječne masti. Količina mliječne masti u mlijeku prilagođuje se prema vrsti sira koji se proizvodi. Vrši se na sljedeće načine: povećanjem udjela masti u mlijeku dodatkom vrhnja, oduzimanjem mliječne masti – separacijom mlijeka ili miješanjem punomasnog i obranog mlijeka čiji se omjeri miješanja računski izračunavaju.

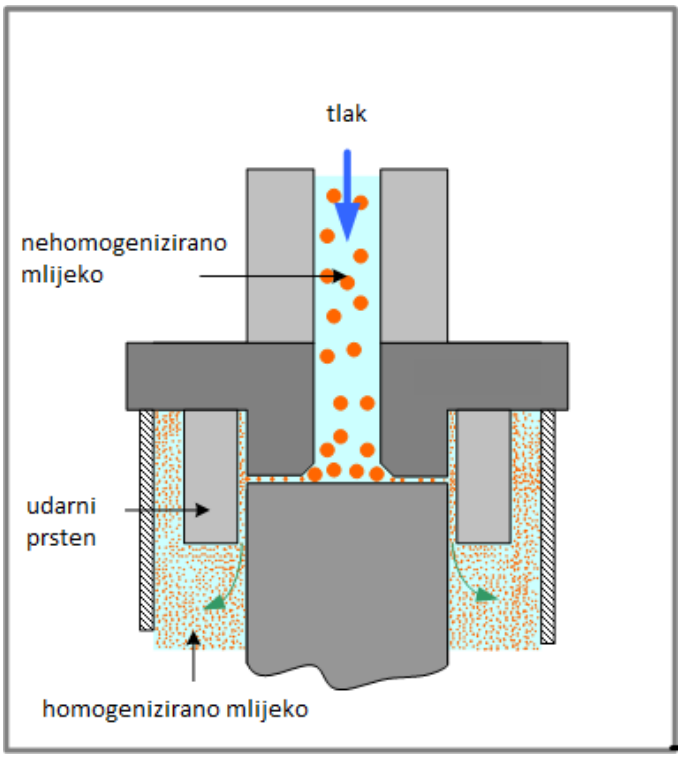
Tablica 2 Standardizacija masti u mlijeku za proizvodnju sira različite kakvoće

Kakvoća 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

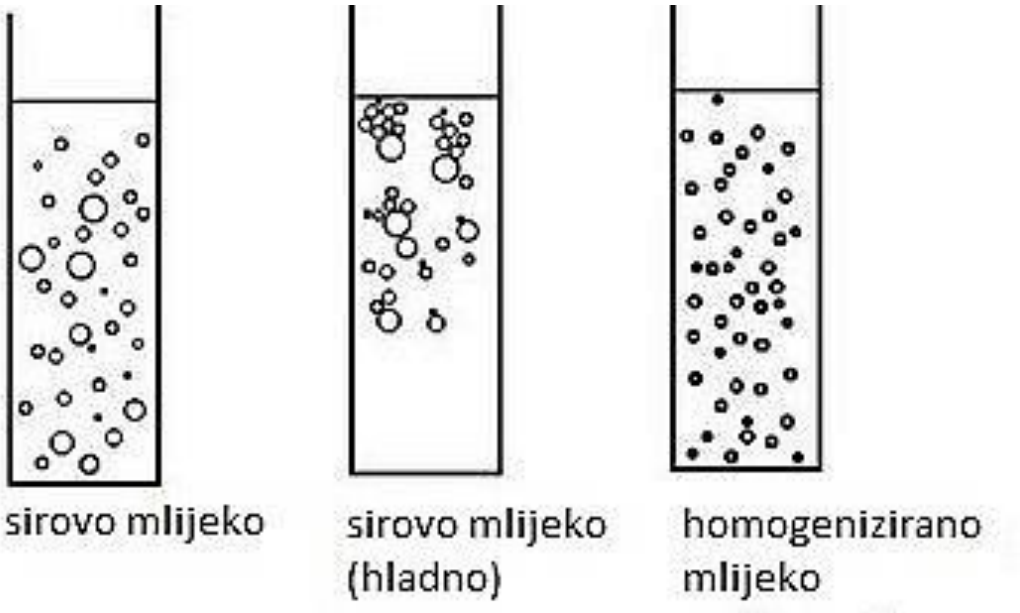
Kako bi se osigurala svojstvena konzistencija i maksimalni prinos sira, u suvremenoj se proizvodnji, standardizira omjer količine kazeina i mliječne masti u mlijeku.

2.1.2.2. Homogenizacija mlijeka

Faza homogenizacije mlijeka, u sirarstvu, se veoma rijetko primjenjuje. Razlog tome su promjene koje nastaju na strukturama koje ulaze u sastav mlijeka, posebice proteini i masti. Homogenizacija uzrokuje stvaranje mekšeg gruša koji kao rezultat ima smanjenu sposobnost kontrakcije i izdvajanje sirutke. Homogenizacija mlijeka provodi se kod proizvodnje mekih sireva uz primjenu malih tlakova, međutim prvenstveno se provodi kod proizvodnje svježeg i kremastog sira, te sireva s plemenitim plijesnima. Homogenizacijom se omogućuje zadržavanje veće količine vode i tvorba glatkog gruša te uslijed lipolize mliječne masti dolazi do povećanja kiselosti što pogoduje rastu plemenitih plijesni i daje oštar okus i miris.



Slika 4 Prikaz načina rada homogenizatora



Slika 5 Prikaz razlike sirovog i homogeniziranog mlijeka

2.1.2.3. Toplinska obrada mlijeka

Potrebno je koristiti higijenski proizvedeno mlijeko jer prilikom visoke toplinske obrade smanjuje sposobnost mlijeka za sirenje odnosno dolazi do denaturacije proteina sirutke te utječe na otpuštanje sirutke te okusa i mirisa sireva. Pasterizacija je proces koji se

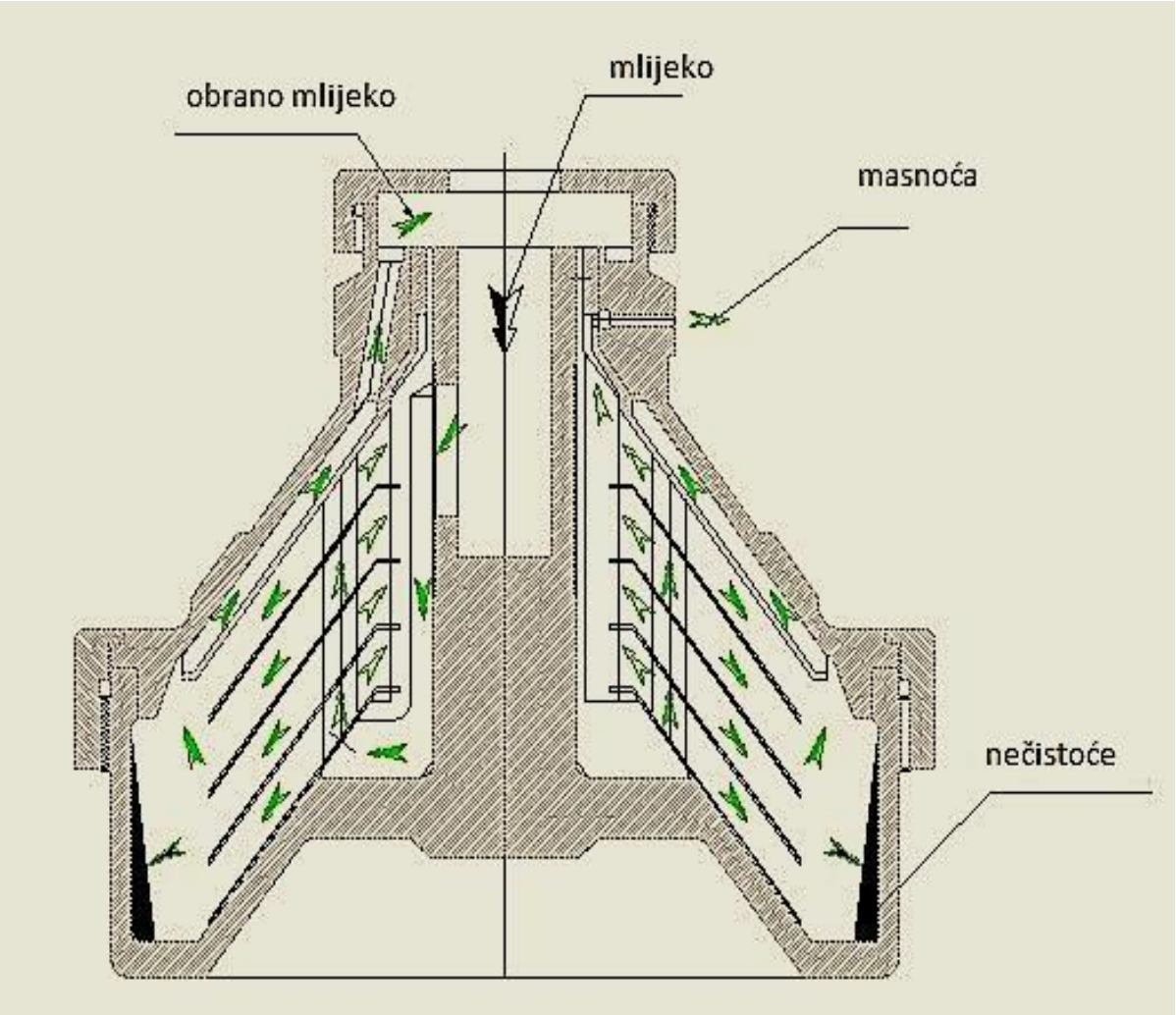
primjenjuje za sve vrste sira prvenstveno iz sanitarnih razloga te se iz tog razloga pri proizvodnji sira primjenjuje toplinska obrada mlijeka pri niskim temperaturama. Temperatura pasterizacije je od 72 i 73 °C u trajanju od 15 do 20 sekundi. Iako ove temperature uništavaju neželjene mikroorganizme, spore proteolitičkih bakterija preživjeti će proces pasterizacije. Iz tog razloga se mlijeko za proizvodnju sira prethodno obrađuje mehaničkim putem, mikrofiltracijom ili baktofugacijom.

2.1.2.4. Baktofugacija mlijeka

Centrifugalna separacija bakterija ili baktofugacija je proces kojim se uklanjaju bakterije iz mlijeka, a posebice je važno izvajanje njihovih spora. Baktofugacija se provodi hermetičkom centrifugom – baktofugom. Procesom baktofugacije dolazi do separacije mlijeka u dvije frakcije od kojih jedno čini mlijeko koje je oslobođeno od većeg broja spora i bakterija, a drugu čini baktofugat odnosno koncentrat bakterija i spora. Temperature pri baktofugaciji kreću se od 60 do 63 °C. Odvojeni baktofugat sadrži od 80 do 90% ukupno prisutnih bakterija u obrađenom mlijeku. Ovaj se baktofugat može sterilizirati na 130 °C u trajanju od nekoliko sekunda, ohladiti i pripojiti preostalom tretiranom mlijeku, koji je prethodno pasteriziran pri 72 °C u trajanju od 15 sekundi, a može se provesti jednofaznom ili dvofaznom baktofugom.



Slika 6 Baktofuga za mlijeko



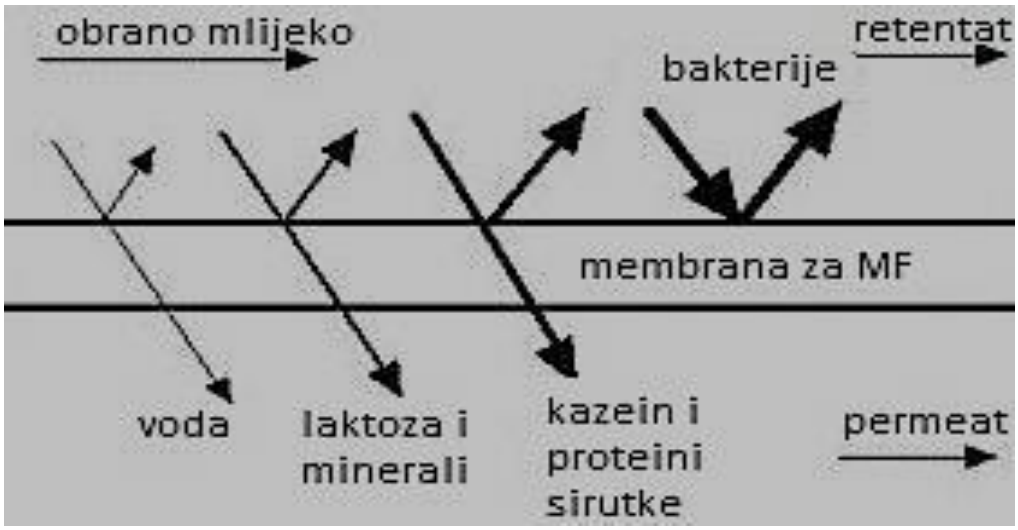
Slika 7 Presjek baktofuge s prikazom principa rada

2.1.2.5. Mikrofiltracija mlijeka

Mikrofiltracija (MF) je membranski proces pomoću kojeg se vrši uklanjanje bakterija. Veličina pora na membranama koje se koriste za mikrofiltraciju su između 0,1 i 10 µm. U praksi se za mikrofiltraciju mlijeka koriste membrane s porama veličine 0,8 do 1,4 µm. Razlog tomu je smanjenje gubitka zadržanih proteina na samoj membrani.

Primjena mikrofiltracije za obradu mlijeka koji se koristi za proizvodnju sira ima viđe prednosti:

- lakša kontrola zrenja sira
- kraće trajanje zrenja sira
- produljena trajnost sira



Slika 8 Princip procesa mikrofiltracije

2.1.3. Dodaci za sir

Tijekom proizvodnje sira u mlijeko se dodaju razni dodaci. Ukoliko se za proizvodnju sira koristi mlijeko loše kakvoće ono uzrokuje otežano odvajanje sirutke od gruša te meki gruš. Uz to dolazi i do većih gubitaka kazeina i mliječne masti s odvojenom sirutkom.

2.1.4. Oblikovanje sira

Oblikovanje sira je postupak odvajanja gruša od sirutke. Gruš se odvaja od sirutke maramama ili cjedilima. Prenosi se u kalupe različite veličine i oblika. Kalupi mogu biti izrađeni od plastike ili metala, većinom su perforirani kako bi se omogućilo istjecanje sirutke. Nakon punjenja kalupa grušom, sadržaj kalupa se tlači (preša) kako bi se iz kalupa istisnuo višak sirutke.

2.1.5. Prešanje sira

U nakon kalupljenja slijedi predprešanje odnosno tlačenje rukama. Zatim slijedi drugo prešanje radi što većeg izdvajanja sirutke iz sira. Ukalupljeni sir ide pod prešu, a proces cijeđenja se nastavlja. Sir pod prešom stoji onoliko dugo dok se ne postigne optimalna količina vode u siru pri čemu se postiže i optimalna tekstura te se osigurava nastanak kore tijekom zrenja. Samo prešanje traje oko 20 sati. Uz osnovno prešanje provodi se i završno prešanje oblikovanog sira. Razlog zbog kojeg se provodi završno prešanje je da bi krajnji proizvod postigao:

- poželjan udio vode u siru
- maksimalno izdvajanje sirutke
- odgovarajuću teksturu sira
- konačni oblik sira
- nastanak odgovarajuće kore sira



Slika 9 Preša za sir u pogonu malog kapaciteta prerade

2.1.6. Čuvanje sira

Ukoliko se sir čuva u hladnjaku potrebno ga je zamotati u zrakopropusnu foliju kako bi se omogućilo prozračivanje sira. Sirevi s unutrašnjom plemenitom plijesni čuvaju se umotani u perforiranu foliju, a sirevi intenzivnih mirisa čuvaju se u nepropusnim plastičnim posudama. Najbolje temperature za dulje čuvanje sira su između 4 i 6 °C, a za kraće 12 °C, dok sireve s plemenitom plijesni možemo čuvati i na 16 °C. Prije posluživanja, sireve držite barem sat vremena na sobnoj temperaturi kako bi se u potpunosti razvio njihov okus i miris.

2.2. ULOGA KULTURE S PLEMENITIM PLIJESNIMA

Plemenite plijesni su aerobne te je za njihov pravilan rast bitno osigurati optimalne uvjete. Optimalni uvjeti uključuju sljedeće parametre: temperaturu od 20°C, pH vrijednosti između 4 i 5 i veću vlažnosti. Uz ove parametre, bitno je osigurati i jednoličan pristup zraka na površini sira za rast bijelih plijesni i u unutrašnjosti sira za rast plavih plijesni.

Tablica 3 Kulture plijesni u proizvodnji plemenitih sireva

Plijesni	**Učinak plijesni**
Penicillium roqueforti	plave i plavo-zelene plijesni prošarane unutar sira
Penicillium camemberti	bijele plijesni na površini sira
Penicillium album	bijelo-plave plijesni
Geotrichum candidum	bijele plijesni na površini sira (sir Camembert)

Proces proizvodnje plemenitih sireva uključuje primarno i sekundarno zrenje sireva. Tijekom primarnog zrenja sireva glavu ulogu imaju kulture bakterija mliječne kiseline. Njihova je zadaća stvaranje uvjeta u siru za kasniji rast, razvoj i aktivnost plijesni tijekom sekundarnog zrenja sireva. U sekundarno zrenje sireva ubrajaju se biokemijski procesi koji se zbivaju u zrionici. Procesi sazrijevanja tih sireva u zrionici ovise o aktivnosti enzima aerobne sekundarne kulture i aerobne mikroflore pa se zbivaju od površine prema unutrašnjosti sira. Ovakvo zrenje zbiva se u sirevima sa većim udjelom vode i većom kiselošću pod utjecajem rasta i aktivnosti aerobne mikroflore proteolita i lipolita. Veći stupanj proteolize i lipolize karakteristika je sireva s plemenitim plijesni. Proteoliza je jedan od važnijih biokemijskih procesa tijekom zrenja sira, koji zbog uznapredovalog zrenja, uzrokuje da sir teče. Lipoliza je razgradnja masti. Uslijed lipolize dolazi do oslobađanja masnih kiselina koji su prekursori tvari arome sira. Veći stupanj lipolize osobito je poželjan kod sireva s plavom plemenitom plijesni jer uzrokuje oštar okus i miris. Reakcije koje uzrokuju pojavu intenzivnog mirisa i okusa koji pecka javljaju se kod uznapredovale lipolize. Ove reakcije uglavnom ne dovode do užeglog okusa zbog visoke pH-vrijednosti koja dovodi do neutralizacije slobodnih masnih kiselina. Zbog svoje karakteristike tečnosti i mekane konzistencije ovi se sirevi zamataju u pergament papir ili Al-folije te ulažu u kartonske ili drvene kutije radi zaštite oblika sira pri transportu.

2.3. SIREVI S PLEMENITIM PLIJESNIMA



Slika 10 Predstavnici sireva s plemenitim plijesnima

2.3.1. Sirevi s plemenitom plijesni na površini



Slika 11 Camembert i Brie glavni predstavnici sireva s plemenitom plijesni na površini

2.3.1.1. Brie

Brie je jedan od najpopularnijih i najpoznatijih sireva s plemenitom plijesni na površini u svijetu. Danas postoje brojne inačice Brie-a širom svijeta, ali službeno su priznata samo dva tipa sira koji imaju zaštitu AOC (Appellation d'Origine Controlee) pa smiju nositi to ime. To su Brie de Meaux čije se zaštićeno proizvodno područje, Dep. Seine-et-Marne, nalazi pedesetak kilometara istočno od Pariza i koji se odlikuje aromom po lješnjacima i voću te Brie de Melun, od Île-de-France preko pokrajina Champagne-Ardennes sve do Lorraine.

Brie pripada skupini punomasnih kravljeg mekih sireva s najmanje 60% masti u suhoj tvari sira, prosječne težine od 900 g do 3,2 kg. Sir na svojoj površini ima plemenitu plijesan *Penicillium candidum*. Elegantni sir karakterizira glatka, bijela, jestiva kora i bogata unutrašnjost. Vrlo je mekan i kremast te ima blagu notu mirisa amonijaka. To je izvanredan

desertni sir koji se servira na sobnoj temperaturi ili blago ugrijan. Izvrsno se slaže s voćem, sušenim rajčicama i finim pecivom. Za poseban gurmanski doživljaj preporučuje se poslužiti ga s medom, finim džemovima ili voćnim namazima. Naravno uz njegov plemeniti okus odlično će se sljubiti i vina kao što su pjenušac, graševina te svježije varijante istarske malvazije, chardonnayja, sauvignona, traminca i rizlinga.

Godine 1815. Prince de Tallyrandje nazvao Brie “Le Roi de Fromages”, Kraljem sireva.



Slika12 Brie

2.3.1.2. Camembert

Camembert se obično naziva najslavnijim sirom dok ga njegovi ljubitelji nazivaju i najboljim sirom. Domovina mu je Francuska i to čuvena krajina Normandija gdje je prema legendi Marie Harel prva napravila sir prema receptu kojeg je dobila od jednog redovnika. Ubrzo se umjetnost izrade sira proširila po čitavoj Francuskoj. Camembert je relativno mlad sir. Prema predaji počela ga je proizvoditi Marie HAREL, rođena Fontaine, oko godine 1791., na farmi u Camembertu. Iako nije posve sigurno jeli M. Harel otkrila proizvodnju sira Camembert-a, njeni su potomci osnovali prvu tvornicu toga sira, a njoj je podignut spomenik u Vimotiers-u 1928. Camembert je meki sir, cijedi se spontano, promjera je 10,5 do 11 cm i proizvodi se isključivo iz kravljeg mlijeka. Tijesto toga sira je neznatno soljeno, a površina prekrivena plijesni. Osnovni podaci o sastavu:

- ukupna suha tvar: 48%
- mliječna mast u suhoj tvari: 55%
- sadržaj masti u proizvodu: 26%
- sadržaj bjelančevina: 14%
- sadržaj šećera: 2%
- sadržaj minerala: 5%

Godine 1890. inženjer M. Ridel izmislilo je drveni okvir koji je korišten za nošenje sira te ga je pokušao slati na veće udaljenosti, osobito u Ameriku gdje je postao vrlo popularan. Te kutije se još uvijek koriste.

Pravi camembert ima okus šampinjona i odličnu aromu. Camembert se pravi tako što se u nepasterizirano kravlje mlijeko dodaje kiselina i mlijeko se zagrijava, a zatim mu se dodaje sirište s pljesnima *Penicillium candidum* i *Pelicillium camemberti.* Sir sazrijeva na temperaturi od 14 do 15 stupnjeva i poslije 7 do 12 dana se može pakirati. Proizvodi se u malim krugovima, oko 350 grama. Camembert se na tržište plasira u kartonskoj kutiji u kojoj je sir umotan u Al foliju.



Slika 13 Camembert

2.3.2. Sirevi s plemenitom plijesni u unutrašnjosti

2.3.2.1. Danablu

Danish Blue Cheese danas je priznat od strane Europske unije kao izvorni danski sir i nosi oznaku PGI (Protected Geografical Indication). Danablu pripravlja se od punomasnog kravljeg mlijeka i homogeniziranog vrhnja kojima se dodaje kultura plijesni i prirodno sirilo. Kada se formira sir, buši se iglama jer za lijepi i pravilan razvoj plijesni treba mnogo kisika. Sir zrije pet do šest tjedana i svaka se tri dana pažljivo okreće tako da plijesan dobiva jednaku količinu kisika sa svih strana. Ovaj sir odlikuje se blažom aromom ali i dalje ima karakterističan oštar i slan okus.

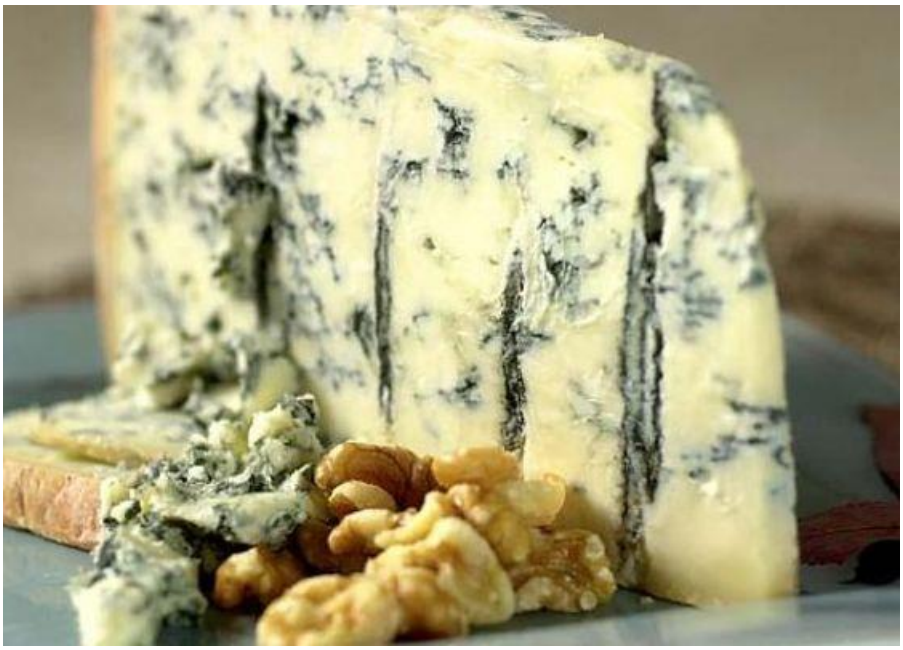


Slika 14 Danablu

2.3.2.2. Gorgonzola

Gorgonzola je jedan od najpoznatijih sireva sa plemenitom plijesni u unutrašnosti. Podrijetlom iz Italije, dobio je naziv po istoimenom mjestu u Lombardiji nedaleko Milana. Originalna Gorgonzola ima oznaku D.O.C. i proizvodi se samo u Lombardiji, ostale verzije gorgonzole nastaju sličnim postupkom proizvodnje. Legenda govori kako je lokalno

stanovništvo, koje se bavilo proizvodnjom sira *stracchina*, imalo previše tog sira, pa su ga stavili u pećinu kako ne bi došlo do njegova kvarenja. Međutim, došlo je do nastanjivanja bakterija na sir i njihova razvoja. Probavši sir vidjeli su da im se dopada te ga nisu bacili. Gorgonzola je meki, masni, srednji zreli kravlji sir s plavom plemenitom plijesni u unutrašnosti sira. Snažnog je ali ugodnog okusa s tipičnim crtama maslinasto zelene boje. Gorgonzola se proizvodi tako da mlijeko iz večernje mužnje prvo odstoji preko noći, a zatim se dodaje mlijeko iz jutarnje mužnje. Proizvodnja započinje zagrijavanjem mlijeka s sirilom i kulturama, te se dijeli na grude. Grude od sira cijepe se s plijesni, a potom prebacuju u kalupe. Mladi sir s plijesni se preša i cijedi, a zatim se ostavlja sir da zrije. Kada se dobije sir koji sadrži minimalno 48% suhe tvari, buši se kako bi se pomogao rad plijesni *Penicillium glaucom* ponekad zvane *Penicillium gorgonzola*. Takav sir zrije do šest mjeseci. Sir koji stari približno tri mjeseca zove se Gorgonzola Dolce ili ''Slatka gorgonzola'' koji je slađi i kremast te mnogo blažeg okusa, ima veću postotak vode i manji postotak soli. Gorgonzola Dolce često se koristi kao namaz za kruh i krekere i teži se da bude slabijeg mirisa od starije Gorgonzole. Gorgonzola koja zrije šest ili više mjeseci je pozat kao Gorgonzola Piccante. Ova vrsta Gorgonzole je nevezane teksture i ima agresivniji okus od Gorgonzole Dolce te se proizvodi u kolutima od 6 do 13 kilograma i umata aluminijskom folijom. Primjena ovog sira je raznolika. Koristi se kao sastojak za poznatu pizzu "Quattro formaggi", razne umake za salate, tjestenine, njoke ili kao prilog uz piletinu ili biftek te rižot.



Slika 15 Gorgonzola

2.3.2.3. Cambozola

Cambozola je kravlji sir koji je kombinacija francuskog mekog krem sira Camemberta i talijanske Gorgonzola. Bio industrijski proizveden za svjetsko tržište velikih njemačka kompanija Champignon u 1970. Sir je izumljen oko 1900. i još uvijek se proizvodi u Champignonu. U zemljama engleskog govornog područja, Cambozola se često prodaje kao plavi Brie.



Slika 16 Primjeri sira Cambozola

Cambozola je proizveden od strane obučenih proizvođača sireva od Käserei Champignon u Bavarskoj / Njemačka, mliječnih proizvoda s više od 80 godina iskustva. Napravljen je od istih plavih plijesni *Penicillium roqueforti* koje se koriste u proizvodnji Gorgonzole, Roqueforta, i Stiltona. Vrhnje se dodaje mlijeku dajući Cambozoli bogatu konzistenciju. Ubrizgava se glavni sastojak za proizvodnju plijesni tijekom procesa stvrdnjavanja. Cambozola sazrijeva za tri tjedna u posebnim prostorijama za zrenje.

Korica od sira je slična camembert kori (bijela plijesan). Cambozola je znatno blažeg okusa nego Gorgonzola. Odlikuje ga glatka, kremasta tekstura .



Slika 17 Cambozola

Ime sira potječe od imena sireva čiji je „križanac“ Camembert i Gorgonzola, obzirom da je njihov okus profil koji je kombiniran u siru Cambozola. Vlažan i kremast kao camembert s oštrinom okusa plave Gorgonzole. Također se odnosi i na rimski naziv Cambodunum u gradu Kemptenu, gdje se nalazi Champignon.

2.3.2.4. Roquefort

Roqufort je meki sir prošaran kulturom plave plijesni *Penicillium roqueforti* (0,02%) koji se proizvodi prema tradicionalnom receptu od nepasteriziranog ovčjeg mlijeka iz regije Rouergu u Francuskoj. Roquefortom se danas mogu označavati samo sirevi nastali u pećinama Combalou u blizini mjesta Roquefort-sur-Soulzon u departmanu Aveyron na južnim obroncima Cevennes gorja, blizu španjolske granice. To je vrlo škrti, kraški kraj u kojemu zaista malo što uspijeva. Tradicionalno su proizvođači sira ostavljali kruh u pećinama šest do osam tjedana dok se na njega plijesan potpuno ne uhvati. Sredina kruha je zatim sušena da bi se dobio prah. Tajnu proizvodnje do danas čuvaju podrumi iz 17. stoljeća u kojima u osobitim mikroklimatskim uvjetima (uz stalan protok svježeg zraka i vrlo visoku relativnu vlažnost) sir polako zrije dok ne postigne svoj profinjeni nenadmašni okus i miris. U suvremenoj proizvodnji plijesan se proizvodi u laboratorijskim uvjetima, radi postojanije kvalitete. U zagrijano se mlijeko ili u mladi sir dodaje kultura plijesni (uglavnom u tekućem obliku). U tu se svrhu peče poseban raženi kruh koji se suši, melje i takav miješa sa plijesni i razrjeđuje mlijekom. Može se dodati u sirište ili ubaciti kao aerosol kroz rupice koje se prave bušenjem na kori sira.

U prvoj fazi ciklusa proizvodnje u hladnim vlažnim (od 90 do 100%) pećinama čiji su zidovi prekriveni kulturama plijesni *Penicillium roqueforti* mladi se sir soli morskom soli, a zatim buše rupice jedno četrdesetak puta kako bi unutar sira mogao prodrijeti okolni zrak koji je neophodan za rast plijesni. U pećini sir zrije četiri tjedna na temperaturi od 7 do 10 °C. Kada se na površini pojave prve zelene "mrlje", sir se zamata u aluminijsku foliju kako bi se spriječio daljnji utjecaj zraka i drugih vrsti plijesni i tako zamotan zrije 3 do 4 mjeseca sve dok ne dobije krajnji izgled.

Rezultat je pikantno slani, kremasti, krhki sir s od 55 do 62% suhe tvari, 50 do 60% masti u suhoj tvari i 4 do 5% soli. Krhkost sira je dokaz njegove kvalitete: čim krhkiji, tim bolji. Roquefort sir nema koru te je vanjski dio također jestiv i slankast. Tipičan kolut visok je d 8 do 10 cm i teži od 2,5 do 3 kilograma, promjera je 20 centimetara te je cilindrična oblika. Za svaki kolut Roqueforta treba oko 4,5 litre najboljeg mlijeka lokalne vrste ovaca (lacaune), koje su svojim fizičkim karakteristikama prilagođene kršKom kraju u kojem žive. Takav reljef određuje i specifično raslinje kojim se ovce hrane što, kao i kod paških ovaca, utječe i na sastav i okus mlijeka. Upravo zbog svoje specifičnosti čest je sastojak u pripremi raznih gastronomskih delicija. Izvrsno se slaže u kombinaciji sa različitim vrstama kruha poput

mirisne focaccie i hrskavih krekera. Francuzi ga serviraju s orasima, smokvama, kruškama, grožđem a koriste ga uvelike i kao sastojak najraznovrsnijih jela od predjela do deserta. Odličan je uz pečeno meso i vino poput traminca, muškata žutog i muškata ottonel.



Slika 18 Roquefort

2.3.2.5. Stilton

Stilton je vrsta plavih sireva podrijetlom iz Engleske te se ponekad naziva i "Kraljem sireva". Stilton je jedan od rijetkih sireva nastalih od pasteriziranog mlijeka koji imaju zaštićeno podrijetlo. Orginalni Stilton se proizvodi samo u grofovijama Leicestershire, Nottinghamshire i Derbyshire što je zajamčeno odlukom Europske unije koja je odredila uvjete za njegovu proizvodnju. Stilton se proizvodi miješanjem pasteriziranog mlijeka sa sirištem, starter kulturama i *Penicillium roqueforti* plijesnima. Gruš se formira miješanje u kaci te se cijedi preko noći. Nakon cijeđenja gruš se reže da se oslobodi ostatak sirutke. Mladi sir soli se i izlijeva u cilindrični kalup koji se rotira povremeno dok sir ne počne dozrijevati ali se nikada ne gnječi. Kao rezultat toga, sir je labav i neobične teksture koja će promicati rast plave plijesni. Nakon jednog tjedna sira se formira u cilindar dovoljno da se kalup može ukloniti, a

sir se čvrsto omota folijom, da se spriječit ulazak zraka. Sir se soli i skladišti u vlažna i temperaturno kontrolirana područja kako bi sazrio. Na kraju šest tjedana folija se probode kako bi ušao zrak koji će omogućiti da se formiraju karakteristične plave vene. Plijesan *Penicillinum Roquefort* djeluje u smjeru iznutra prema površini, čime se na površini nastaje specifična kora. Tradicionalno naborana kora od sira nije jestiva i treba je ukloniti prije jela. Prema duljini zrenja mijenja se miris sira. Zreli oko sebe šire miris sličan kruški. U prosjeku sirevi sadrži oko 48% suhe tvari. Zbog svega toga se razlikuje boja unutarnje plijesni i kvaliteta kore od sirane do sirane. Rade se u dvije verzije ovog sira, ravnomjerno plavo-mramorni (s plavkastim ili smećkastim žilicama u krem bijelom tijelu) i s tamnosmeđim žilicama u veoma bijelom tijelu. Konzumira se uz "krekere" ili Engleske štrudle, ali još češće koriste ga kao sastojak brojnim jelima poput salata, tjestenina i pizza.



Slika 19 Stilton

3. LITERATURA

1. http://www.pix8.net/pro/pic.php?u=64822252c&i=728546
2. http://www.cambozola.de/
3. http://www.practicallyedible.com/edible.nsf/pages/cambozolacheese
4. http://www.igourmet.com/shoppe/prodview.aspx?prod=981s
5. http://www.gourmetsleuth.com/images/cheese/cambozola.jpg
6. http://www.gourmetfoodstore.com/images/product/21135_200.jpg
7. http://marcdelage.unblog.fr/2008/11/12/
8. http://www.coolinarika.com/clanak/sirevi-u-prehrani
9. http://www.witwebolte.at/witwebolte/croatia/Vrste-jela.php
10. http://www.gastronaut.hr/tematjedna.asp?tjedan=200848
11. http://www.fermepresident.com/anglais/ferme_uk.html
12. http://www.roquefort-societe.com/anglais/index.html
13. http://www.hpa.hr/ovcarstvokozarstvo/savjetovanje/Savjetovanje_2006.pdf
14. http://www.fromi.com/shop/
15. http://www.bergader.de/en/production.html
16. http://www.presidentcheese.com/
17. http://images.google.hr/imgres?imgurl=http://www.anticomercante.com/G20
18. http://www.galbani.se/
19. http://www.ekovlasic.com/portal/vijesti1_1/?id=18
20. http://www.squidoo.com/camembert-cheese
21. http://www.cheeseforum.org/Recipes/Recipe_Camembert.htm
22. http://cheese.about.com/b/2008/12/12/cheese-of-the-week-stilton.htm
23. http://staceyzier.wordpress.com/2009/hey-there%E2%80%99s-mold-in-my-cheese/
24. http://latraditionbriarde.com/cheeses/brie%20de%20meaux.htm
25. http://www.tourisme-aveyron.com/uk/culture/tradition/gastronomie
26. http://www.tourinfos.com/gb/r0014/d0012/m0003/p001218.htm
27. http://latimesblogs.latimes.com/dailydish/2009/03/just-how-much-w.html
28. http://www.mikhailov.fr/site_tour_de_france_2007/program.htm

29. http://fromagedumois.org/2007_01_01_archive.html

30. Vodič za ljubitelje sireva Distribuira: DUKAT d.d.

31. Hardi J.: Tehnologija mlijeka i mliječnih proizvoda. Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek. Interna skripta. Osijek, 2008.

32. Tratnik Lj., Božanić R.: Mlijeko i mliječni proizvodi. Hrvatska mljekarska udruga. Zagreb, 2012.

33. Tratnik Lj.: Mlijeko-tehnologija, biokemija i mikrobiologija. Hrvatska mljekarska udruga. Zagreb, 1998.

34. http://nzic.org.nz/ChemProcesses/dairy/3D.pdf

35. http://canclinigourmet.com.co/queso-camembert/

36. http://www.formaggio.it/francia/roquefortE.htm