

OGNJEN D. MAČEJ
SANJA V. SERATLIĆ
SNEŽANA T. JOVANOVIĆ
DRAGOSLAVA D. RADIN
TANJA R. VUČIĆ
ZORANA N. MILORADOVIĆ

Univerzitet u Beogradu,
Poljoprivredni fakultet,
Institut za prehrambenu tehnologiju
i biohemiju

PREGLEDNI RAD

UDK: 637.338.4:635.7

KARAKTERISTIKE SIREVA SA DODATKOM LEKOVITOG I AROMATIČNOG BILJA

UVOD

U proizvodnji sireva, primena lekovitog i aromatičnog bilja se ogleda kako u poboljšanju senzornih karakteristika, tako i povećanju stabilnosti i roka trajanja finalnog proizvoda. Takođe se dobija proizvod sa novim fiziološkim svojstvima, tzv. Funkcionalna namirnica. Uloga ovog bilja u produžetku roka trajanja sireva se, između ostalog, ogleda u tome što etarska ulja mnogih lekovitih i aromatičnih biljaka imaju antimikrobnu aktivnost prema velikom broju bakterija, virusa, kvasaca i plesni, i predstavljaju potencijalno bogat izvor novih biocida i preservativa. Sirevi sa lekovitim i začinskim biljem tradicionalno se proizvode u Turskoj, i to su u pitanju pretežno meki beli sirevi i beli sirevi u salamuri. Ipak, postoji veliki asortiman ovih sireva koji se proizvode širom Evrope, od mekih, preko polumekih i polutvrdih do tvrdih. Ono što je karakteristično za sve ove sireve je da se upotrebljava lekovito i aromatično bilje, karakteristično za dato geografsko područje. Lekovito i aromatično bilje, koje se koristi u proizvodnji sireva, je brojno. Tu spadaju: nana, timijan, bosiljak, peršun, žalfija, origano, mirođija, biber, cimet, kim, đumbir, ruzmarin, beli luk, feferoni, aleva paprika, list lovora, list duda, karanfilić, estragon, piskavica, celer, vlašac, kumin, kopriva, itd.

Takođe, u mnogim zemljama se već tradicionalno proizvode sirevi sa lekovitim i aromatičnim biljem, i to kako od kravljeg, tako i od ovčjeg i kozjeg ili mešanog mleka. Francuska, kao zemlja poznata po proizvodnji različitih varijeteta sireva, tradicionalno proizvodi veliki broj ovih sireva od kozjeg mleka. Ni Belgija mnogo ne zaostaje po asortimanu, a veliki broj ovih sireva proizvode i Holandija i Nemačka.

Ključne reči: sirevi sa biljem • lekovito bilje • aromatično bilje

Lekovito i aromatično bilje koristi se tradicionalno, kako u medicinske svrhe, tako i u ishrani, a njihova specifična upotreba je deo istorijskog nasleđa stanovništva na određenom geografskom području. Primena ovog bilja u prehrambenoj industriji, pa samim tim i u sirarstvu, ima višestruku ulogu. Pored poboljšanja senzornih karakteristika, kao i povećanja stabilnosti i roka trajanja finalnog proizvoda, dodatkom lekovitog i aromatičnog bilja dobija se proizvod sa novim fiziološkim svojstvima, tzv. funkcionalna namirnica. Naime, funkcionalne namirnice su one namirnice kojima se tokom prerade mogu dodati sastojci koji povoljno deluju na specifične telesne funkcije. U poslednjih deset godina, naučnici posvećuju posebnu pažnju mogućnostima upotrebe raznovrsnog biljnog materijala u proizvodnji novih prehrambenih proizvoda. Pri tome se upotreba lekovitog i aromatičnog bilja sve više posmatra sa stanovišta zdravstvenih benefita.

Uloga i značaj prisustva lekovitih i aromatičnih biljaka u mlečnim proizvodima može biti izražena u vidu dobijanja proizvoda novih senzornih karakteristika. Takođe je značajno pronaći kombinacije koje će imati maksimalan zaštitni efekat tokom čuvanja gotovog proizvoda, naročito tokom perioda zrenja, kada su sirevi u pitanju.

Posebno pitanje kome se može posvetiti pažnja je zdravstvena bezbednost sireva, delovanjem bioaktivnih agenasa, komponenti aromatičnog i lekovitog bilja sa izraženom antimikrobnom aktivnošću prema velikom broju bakterija, virusa, kvasaca i plesni. Zahvaljujući ovom svojstvu, mogu predstavljati potencijalno bogat izvor

novih biocida i konzervanasa i imati veoma značajnu ulogu u sprečavanju rasta patogenih bakterija (na primer, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella enteritidis*) (Radin i Arsenović, 2008).

U našoj zemlji, proizvodnja ovih sireva još uvek ne postoji, ali u okviru programa istraživanja u oblasti tehnološkog razvoja, koji finansira Ministarstvo nauke RS, Poljoprivredni fakultet u Zemunu, u saradnji sa Farmaceutskim fakultetom i JPS Zavodom za mlekarstvo u Beogradu, radi na ispitivanju mogućnosti proizvodnje tvrdih sireva od kravljeg i ovčijeg mleka, sa dodatkom samoniklog i gajenog lekovitog i aromatičnog bilja sa područja Srbije.

Sirevi sa lekovitim i aromatičnim biljem tradicionalno se proizvode u istočnoj i jugoistočnoj Turskoj uz dodatak 25 tipova bilja, uključujući vrste *Allium* spp., *Thymus* spp., *Silene* spp. i *Farula* spp., koje se dodaju pojedinačno ili u vidu smeše nakon koagulacije (Hayaloglu & Fox, 2008, Ağaloğlu i sar., 2005). U pitanju su beli sirevi u salamuri, od kojih je najpoznatiji varijetet »Otlu«, pored ostalih varijeteta »Carra«, »Surk« i dr. (Hayaloglu & Fox, 2008).

VARIJETETI SIREVA SA LEKOVITIM I AROMATIČNIM BILJEM

Sirevi koji se proizvode u Turskoj

Sir sa biljem »Otlu« (na turskom »Otlu peynir«, a u prevodu »sir sa biljem«) sastavni je deo svakog obroka u turskom domaćinstvu. Proizvodi se u istočnoj Turskoj, u provinciji Van (Hayaloglu i Fox, 2008), gde se takođe proizvodi i istoimeni sir sa biljem »Van« (Ayar, 2002). »Otlu« i sirevi tipa »Otlu« tradicionalno se proizvode

Adresa autora:
Prof. dr Ognjen Mačej, Univerzitet u Beogradu,
Poljoprivredni fakultet,
Nemanjina 6, 11080 Zemun
tel.: 011/ 2615 315
e-mail: mleko@agrif.bg.ac.rs

više od 200 godina u pomenutoj provinciji na istoku Turske, kako autohtonom tehnologijom, tako i u industrijskim uslovima. Industrijski proizveden sir izvozi se u zemlje EU. Za razliku od »Otlu«, »Carra« i »Surk« se proizvode isključivo autohtonom tehnologijom u južnoj provinciji Hatay, gde se pretežno i konzumiraju. Ovi sirevi se sličnom tehnologijom proizvode i u susednoj Siriji (Hayaloglu & Fox, 2008).

»Otlu« se tradicionalno proizvodi od ovčijeg sirovog mleka, mada se u nedostatku ovčijeg može koristiti i kravlje ili kozje mleko (Hayaloglu & Fox, 2008, Tarakçi & Kucukoner, 2006, Temiz i sar., 2008). U toku izrade se ne dodaju starteri, dok industrijska proizvodnja zahteva pasterezaciju i upotrebu mezofilnih starter kultura, najčešće *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* i *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*.

Prilikom tradicionalne izrade, mleko se odmah nakon muže podsirava domaćim telećim sirilom i koagulacija traje 1-2 h na 30-35°C. Potom se gruš prebacuje u platnena cedila uz dodatak lekovitog i aromatičnog bilja (0,5-2 kg na 100 kg mleka) (Hayaloglu & Fox, 2008, Tarakçi i sar., 2004a), a zatim se vrši presovanje 3-4 h, pri čemu se intenzivno izdvaja surutka. Gruda se seče na blokove 7x7x5 cm, koji se potom potapaju u rastvor salamure (14-16% NaCl) ili se suvo sole (slika 1). Soljenje u salamuri se primenjuje u industrijskim uslovima i traje 6-10 h, nakon čega se sir prebacuje u plastične kante, u kojima zri narednih mesec dana (Hayaloglu & Fox, 2008). Ukoliko se sir soli ručno, nakon utrljavanja 5% soli, sir se ostavi da stoji 12 h, a potom se vakuumira i prenosi u prostoriju za zrenje, gde zri do 1,5 mesec na 4±1°C (Tarakçi & Kucukoner, 2006).

Suvo soljenje je karakteristično za tradicionalan način izrade, pri čemu se sir slaže u plastične ili zemljane posude, koje se potom okrenu naopačke (radi pospešivanja oticanja surutke) i stave 50 cm duboko u zemlju na zrenje u trajanju od 2-3 meseca. (Hayaloglu & Fox, 2008, Ekici i sar., 2006). Ovaj vid zrenja je, pored dodatog bilja, druga specifičnost koja karakteriše ovaj sir. Iako se u industrijskim uslovima ovaj postupak ne pri-

menjuje, potrošači preferiraju sir proizveden tradicionalnom tehnologijom. Značajne senzorne karakteristike ovi sirevi postižu tek nakon 3 meseca zrenja pod zemljom.

Ovi sirevi se mogu proizvoditi i kao niskomasni, gde su Tarakçi i Kucukoner (2006) ustanovili da se sir, najprihvatljiviji za potrošače, dobija od obranog mleka koje sadrži 1,5% MM. U cilju poboljšanja proteolize, pa samim tim i senzornih svojstava niskomasnih sireva, prilikom izrade se dodaju sledeći starteri: jogurtna kultura (*St. thermophilus* i *Lb. bulgaricus*), mezofilna sirarska kultura (*Lactococcus lactis* subsp. *lactis* i *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*), kao i termofilni *Lb. helveticus* (Tarakçi & Kucukoner, 2006).

Biljke, koje se pored *Allium* spp., najčešće upotrebljavaju su *Chaerophyllum macropodum*, *Antricus nemorosa*, *Silene vulgaris*, *Ferula* spp., *Prangos* spp., *Tymus* spp., *Mentha* spp., itd. (Tarakçi & Kucukoner, 2006, Temiz i sar., 2008). Biljke se mogu dodavati pojedinačno ili u vidu mešavine dve ili tri različite vrste. Dodato

loglu & Fox, 2008) ustanovio da ove biljke ne utiču na aktivnost dodatih mezofilnih startera. Bakirci (1999) je ustanovio da ove biljke ne utiču ni na razvoj termofilnih startera *St. thermophilus* i *Lb. bulgaricus*, koje se takođe mogu, kao dodatne kulture, koristiti u izradi »Otlu« sira.

Hemijski sastav ovih sireva može da varira. Parametri se kreću u sledećim intervalima: suva materija 44,95-68,72%, mlečna mast 14-34%, proteini 16,6-27,4%, so 3,3-6,4%, pH 4,84-5,96, a titraciona kiselost 0,27-0,78% mlečne kiseline. (Hayaloglu & Fox, 2008, Tarakçi i sar., 2004) Naučnici su ustanovili da je prisustvo dodatih biljaka rezultovalo sniženjem pH sira, jer se povećanjem koncentracije biljaka značajno redukovala pH vrednost sira (Tarakçi, 2004, Tarakçi i sar., 2006). Biljke takođe povećavaju kiselost sira, što stimuliše početni rast BMK prisutnih u sirovom mleku (Coşkun & Tunçtürk, 2000). Povećana koncentracija gvožđa u »Otlu« siru je posledica dodatog bilja (Mendil, 2006), a takođe i visok nivo vitamina C, koji je detektovan u ovim sirevima



(a)



(b)

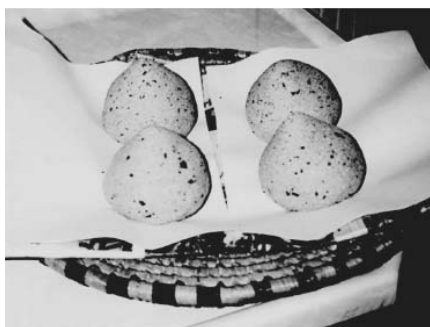
Slika 1. TURSKI SIR SA BILJEM »OTLU«: (a) U SALAMURI; (b) KRIŠKA (Alichanidis, E., 2008)

Figure 1. TURKISH CHEESE WITH HERBS »OTLU«: (a) IN BRINE; (b) PIECE

bilje siru daje karakterističan izgled i aromu, a takođe i produžava rok trajanja. Naime, ustanovljeno je da ekstrakti etanola i metanola pojedinih biljaka (uključujući *Allium vineale*, *Chaerophyllum macropodum* i *Prangos ferulacea*) poseduju antibakterijsku aktivnost protiv *L. monocytogenes* (Sagun i sar., 2006). Mnogi autori su ispitivali antimikrobnu aktivnost pojedinih biljaka, ali je Coskun (Haya-

~3mg na 100 g sira) (Coşkun & Öztürk, 2000).

Za proizvodnju »Otlu« sira koristi se 25 različitih biljaka. Najzastupljenija je *Allium* spp., verovatno zbog velike zastupljenosti ove biljke na planinskim područjima regije Van, kao i zbog toga što potrošači preferiraju ukus sira sa ovom biljkom.



Slika 2. TURSKI SIR SA BILJEM »SÜRK« (Guller-Akin M.B., 2000)
Figure 2. TURKISH CHEESE WITH HERBS »SÜRK« (Guller-Akin M.B., 2000)



Slika 3. ŠVAJCARSKI SIREVI SA BILJEM: (a) TVRDI »BELLEVUE«;
(b) POLUTVRDI »PANORAMA« (<http://www.emmi-swissalp.ch/english/home-swissalp/>)
Figure 3. SWISS CHESES WITH HERBS: (a) HARD »BELLEVUE«;
(b) SEMIHARD »PANORAMA« (<http://www.emmi-swissalp.ch/english/home-swissalp/>)

Pored klasičnog »Otlu« sira, proizvode se i varijeteti »Otlu Cacik« i »Otlu Lor«. »Otlu Cacik« se proizvodi od turskog tradicionalnog jogurta »Ayran« (niskomasni jogurt niskog viskoziteta, čija se izrada bazira na mešanju iste količine jogurta i vode). Jogurt se zagreva do temperature ključanja na kojoj se drži 5-10 minuta, do pojave belog koaguluma na površini. Potom se koagulum sakuplja u platnena cedila i vrši se odlivanje seruma do postizanja adekvatnog sadržaja suve materije. U takav sir se dodaje dobro pripremljena mešavina bilja u količini od 1-2%. »Cacik« ne podleže procesu zrenja, već se konzumira svež. Hemijski sastav sira je sledeći: suva materija 16,5-20,8%, mlečna mast 1,5-4,3%, proteini 8,1-13,9%, so 0,3-3,2%, dok se pH kreće do pH 4,3 (Hayaloglu & Fox, 2008, Kucukoner i sar., 2006).

»Otlu Lor« se dobija od surutke koja se izdvaja prilikom izrade »Otlu Cacika«. Gruš dobijen kuvanjem surutke se meša sa 2-8% soli i 2-10% bilja i ostavlja da zri. Prosečan hemijski sastav ovog sira je: suva materija 33,7%, mast 7,3%, proteini 17,3%, so

5,1% i kiselost 1,5% mlečne kiseline (Hayaloglu & Fox, 2008).

Varijetet »Sürk«, se slično »Caciku«, proizvodi zagrevanjem niskomasnog jogurta Ayran na temperaturu ključanja oko 30 min. Koagulum se potom presuje 5-6 sati, a potom se dodaje mešavina bilja i začina (pepermint, timijan, nana, kim, cimet, crni biber i đumbir). Meša se pravi tako što se svaki sastojak dodaje u količini od 0,1-0,3% i meša sa 2% ferona, a ponekad se dodaje i 1% belog luka. Nakon dodavanja 5% soli, od meše se formiraju konični oblici (slični obliku jagode) dijametra 5-7 cm i mase 150-200g (slika 2), koji se suše na vazduhu.

Sir se konzumira svež ili se umotava u pergament papir i stavlja u čup u kome zri 30 dana na sobnoj temperaturi, čime se pospešuje razvoj plesni na površini. Postoji varijanta da se sir u čupu prelije maslinovim uljem, što sprečava prodor plesni i na taj način produžava rok trajanja sira (Hayaloglu & Fox, 2008, Masatcioglu & Avsar, 2005).

Sir se tradicionalno proizvodi od kravljeg mleka u južnoj regiji Hatay u

malim zanatskim radionicama. U istoj regiji se od kozjeg mleka izrađuje varijetet »Carra« - polutvrđi do tvrđi sir sa dodatkom začina. Sir se proizvodi tako što se kozje mleko zagreva na 30-32°C, dodaje sirilo i koagulacija traje 60 min. Gel se reže na male komade, a potom se gruš prebacuje u platnena cedila i presuje 30 min pod pritiskom. Sirna gruda se potom reže na kriške 4-5cm i soli morskom solju i tako osoljeni komadi se ostave da stoje 2-3 dana. Potom se dodaje mešavina sušenog crnog kima i timijana u količini od po 5%. Kriške se slažu u zemljane ili grnčarske posude, prekriju tkaninom, a potom se na tkaninu stavlja drvo na koje je prethodno neta smeša pepela, soli i maslinovog ulja, koja se kad se osuši, prekriva još jednom tkaninom. Tako zatvoreni čupovi se zakopavaju 1,5m pod zemlju, gde sir zri 4-5 meseci. Ovaj tehnološki proces još uvek nije standardizovan i može da varira od domaćinstva do domaćinstva. Stoga hemijski sastav ovih sireva drastično varira, a prosečan sadržaj pojedinih sireva koji su Konar i sar. (1998) objavili analizom 30 uzoraka, je iznosio: suva materija 53,4%, mlečna mast 24,9%, proteini 18,9%, so 8,8%, a pH 5,6 (Hayaloglu & Fox, 2008).

Sirevi koji se proizvode u Švajcarskoj

Za razliku od Turske, gde se tradicionalno proizvode meki do polutvrđi beli sirevi sa biljem unutar sirmog testa, u Švajcarskoj se proizvode polutvrđi i tvrđi sirevi i to pretežno varijeteti sa biljem na površini. Primenom tradicionalne tehnologije, u malim domaćinstvima na Alpima proizvode se sirevi »SwissAlp« od kvalitetnog planinskog mleka i najboljih alpskih trava. Industija mleka »Emmi« proizvodi dva varijeteta: polutvrđi »SwissAlp Panorama« i tvrđi »SwissAlp Bellevue«. Sirevi se proizvode od pasterizovanog kravljeg mleka, koje se podsirava mikrobiološkim sirilom, a nakon obrade gruša i kalupljenja, na površinu se nanosi mešavina pažljivo selekcionisanog aromatičnog i lekovitog bilja. Zrenje polutvrđog sira »Panorama« traje do 4 meseca, a tvrđog »Bellevue« od 5 do 7 meseci. Sirevi sadrže 55% masti u suvoj materiji, a pakuju se u vidu celih kolutova, zatim četvrtine kolutova i porcijama od 150 g ili 125 g (slika 3).

Biljke se posebno uzgajaju na malim kultivisanim područjima na velikoj

nadmorskoj visini, gde je zemljište bogato mineralnim materijama, a sunce veoma jako. Takve biljke sporo rastu, čime se pospešuje formiranje jače arome. Žetva ovog bilja se obavlja ručno.

Vrste, koje se prilikom proizvodnje ova dva varijeteta dodaju, mešavina su sledećeg lekovitog i aromatičnog bilja: žalfija (*Salvia officinalis*), timijan (*Thymus vulgaris*), bosiljak (*Ocimum basilicum*), origano (*Origanum vulgare*) i peršun (*Petroselinum crispum*). Iako se biljke nanose na površinu kore sira, aroma tokom zrenja dospeva i u centralne delove sirnog testa. Varijetet »Panorama« ima prijatnu biljnu aromu, dok je aroma tvrdog sira »Belle-vue« nešto jačeg intenziteta.

Sirevi koji se proizvode u zemljama EU

U mnogim zemljama Evrope se takođe proizvode različite vrste sireva sa aromatičnim i lekovitim biljem. U Francuskoj, koja proizvodi više od 300 vrsta različitih sireva, postoji i veliki broj varijeteta sireva sa lekovitim i aromatičnim biljem, među koje spadaju:

«Arôme au gène de marc» - to je francuski autohtoni sir koji se proizvodi u regionu oko Liona i karakteriše ga lišće vinove loze, koje se obavlja oko površine sirnog kotura. Sir se proizvodi od kravljeg i kozjeg mleka.

«Poivre d'âne / Pèvre d'ai» proizvodi se od kravljeg, kozjeg ili mešanog sirovog mleka i na površinu se stavlja lokalna biljka *Saruteia hortensis*, slična timijanu i menti, koja ovom siru daje pikantan ukus.

«Petit Quercy» ili u prevodu «mali kersi» proizvodi se u istoimenoj provinciji na jugu Francuske i to od sirovog kozjeg mleka. Površina sira se ukrašava listom duda, a period zrenja ovog sira je kratak, najduže dve nedelje.

«Fleur du Maquis» ili u prevodu «cveć makis», kao i «Brin d'amour», što u prevodu znači «malo ljubavi» su sirevi koji se proizvode na Korzici i oba varijeteta karakteriše veliki broj sušenog bilja na površini kore. Kombinacija bilja koja se koristi (feferoni, bobice kleke, ruzmarin), daje siru vrlo paleći ukus na jeziku prilikom konzumiranja. To su autohtoni sirevi, koji se proizvode od ovčijeg sirovog mleka i period zrenja im je minimalno mesec dana (Colloto i Dorelli, 2006, Harbutt, 1999, Masui i Yamada, 2005).

«Gardian» je sveži sitan sir, koji se proizvodi u provinciji Bouches du

Rhône, u predelu Azurne obale, od ovčijeg (period decembar-leto) ili kravljeg mleka (tokom cele godine). Na površinu sira se posipa biber i *herbes de Provence* (bilje sa pometnutog podneblja, kao što su npr. bobice smreke) i na kraju ukrašava lorovim listom.

«Boulette d'Avesnes» proizvodi se u severnom regionu Avesnes, blizu belgijske granice, kako u tradicionalnim, tako i industrijskim uslovima. Za proizvodnju se koristi kravlje mleko (sirovo ili pasterizovano, u zavisnosti od toga da li se proizvodi u industriji ili autohtono) ili mlaćenica. U sir se ubacuje mešavina peršuna, bibera, estragona i karanfilića, smesa se ručno oblikuje u kupole, na koje se potom nanosi aleva paprika ili anato boja. Zrenje traje 2-3 meseca, nakon čega se u tradicionalnoj izradi površina sira ispira pivom.

«Boulette de Cambrai» proizvodi se sličnom tehnologijom kao prethodni, ali se za razliku od prethodnog ne nanosi aleva paprika na površinu i sir se konzumira svež.

«Dauphin» se takođe proizvodi u Severnoj Francuskoj, od sirovog ili pasterizovanog kravljeg mleka (tradicionalno i industrijski), mada se tradicionalno može proizvoditi i od kozjeg sirovog mleka (Harbutt, 1999). U toku izrade u grušu se dodaje mešavina estragona, peršuna, bibera i karanfilića. Sir se oblikuje i nosi na zrenje, koje traje od 2-4 meseca (Masui & Yamada, 2005).

«Boursin» je mek, kremast sir, koji se proizvodi u Normandiji od kravljeg mleka obogaćenog pavlakom, pa je sadržaj masti vrlo visok, oko 70% MuSM. U industrijskim uslovima se proizvode različite kombinacije ovog sira, pa se na tržištu može naći «Boursin» sa belim lukom i lokalnim biljem, kao i «Boursin» sa crnim biberom.

«Figue» je tradicionalni sir koji se proizvodi u zanatskim radionicama u regionu Aquitaine od sirovog kozjeg mleka. To je sveži sir koji se oblikuje u male kolutove oblika smokve. Oni se ručno sole, a potom posipaju začinskim biljem i paprom (Harbutt, 1999).

U Belgiji se proizvodi veliki broj različitih varijeteta sireva sa začinskim biljem sa flamanskog geografskog područja. Najpoznatiji varijetet je »Herbie«, koji predstavlja asortiman sireva koji se proizvode u provinciji Flandrija Orijental. U proizvodnji ovih sireva koristi se različito aromatično i lekovito bilje (kopriva, celer ili vlašac,

biber ili beli luk, kumin ili piskavica) i, u zavisnosti od upotrebljene kombinacije, dobija se sir odgovarajuće arome. Sadržaj MuSM se kreće iznad 48%, a sirevi se proizvode od sirovog kravljeg mleka u kolutovima težine oko 4 kg.

Pored Herbie, varijeteti koji se u Belgiji proizvode su sledeći:

»Maaseker provençale« je polutvrđi sir, koji se proizvodi od pasterizovanog kravljeg mleka, a na površini je ukrašen začinskim biljem sa prostora provincije Anvers u severnoj Belgiji. Sadržaj masti u suvoj materiji je iznad 50%, što siru daje kremastu strukturu, a začinsko bilje doprinosi pikantnoj aromi. Sir se proizvodi u obliku kolata težine oko 3 kg.

»Moerenaar Fromage aux herbes«, u prevodu sir Moerenar sa biljem, koji se izrađuje u regionu Moeren u blizini francuske granice. To je polutvrđi sir, za čiju se izradu koristi sirovo kravlje mleko, a bilje se dodaje na površini. Sir ima više od 50% MuSM, a poseduje karakterističnu pikantnu aromu belog luka.

»Postel Provençal« je takođe polutvrđi sir za čiju se izradu koristi sveže bilje sa područja Antwerpen Kempen. Proizvodi se od pasterizovanog mleka i sadrži minimalno 50% MuSM.

»Rochefort aux algues« je polutvrđi sir sa algama, koje su bogat izvor natrijuma, kalcijuma i gvožđa, sadrže veliki broj vramina i poseduju antikoagulativnu i antikancerogenu aktivnost. Sir se proizvodi od pasterizovanog mleka u malim kolutovima do 1 kg (dimenzije 9x17x9 cm) i sadrži minimum 48% MuSM. 100g sira sadrži, između ostalog, 500mg fosfora, što je 60% od preporučenog dnevnog unosa (RDA), kao i 800mg kalcijuma, što je 100% RDA.

»Rochefort Bio Basilic« se proizvodi od mleka i bosiljka iz organske poljoprivrede i bogat je vitaminima A i C, kalcijumom i gvožđem. Dodato bilje stimuliše nervni sistem, a eterična ulja koja se mogu izdvojiti, koriste se u aromaterapiji protiv depresije i za opuštanje.

Pored navedenih, u Belgiji se proizvode i sirevi od ovčjeg mleka sa dodatkom bilja, kao što su »Bailli auh orties« - polutvrđi sir sa ukusom paprike i koprive, zatim »Brillat Basilic« - kremasti sir sa bosiljkom i »Pomodori« - kremasti sir sa bosiljkom i paradajzom. Od kozjeg mleka se proizvodi »Lolivet« - sveži sir, čija je unutrašnjost ispunjena crnim maslinama.

U Holandiji se proizvode razni varijeteti sireva u tipu »Gaude« ili »Edamera«, kako od kravljeg, tako i od ovčijeg i kozjeg mleka i to u malim zanatskim radionicama. Ovi sirevi predstavljaju specijalitet proizvodnog programa asocijacije Henri Willig, čije se farme i male mlecarske radionice nalaze širom Holandije.

Varijeteći koji se proizvode od kravljeg mleka su sirevi sa korijanderom i đumbirom (slika 4), zatim pikantni sir sa belim lukom, vlašcem i peršunom, sir sa kimom, sa dodatkom aleve paprike, itd. Jedan od novijih proizvoda je sir sa biljkom piskavica, iz porodice *Fabaceae* (*Trigonella foenum-graecum*) (eng. Fenugreek). Piskavica je seme koje se još 1600 godina p.n.e. uzgajivalo zbog svojih lekovitih svojstava. Biljni deo se takođe koristi, pa je čaj bio poznat kao piće za podmlađivanje. Ukus sira sa semenom piskavice je vrlo sličan siru sa orasima.



Slika 4. HOLANDSKI SIREVI SA BILJEM: SIR SA ĐUMBIROM I KORIJANDEROM (foto Seratlić S., 2007)

Figure 4. NETHERLAND CHEESES WITH HERBS: CHEESE WITH GINGER AND CORIANDER (Photo by S. Seratlić, 2007)

Sirevi se proizvode u vidu malih kolutova mase 440g, a sadržaj masti u suvoj materiji iznosi 48%.

U Holandiji se takođe proizvodi »Leyden« ili »Leidsekaas / Komijenskaas«. To je tvrdi sir, za čiju se izradu koristi kravlje mleko, a proizvodi se u malim zanatskim radionicama u okviru farmi univerzitetskog gradića Leidena. Tekstura sira je slična teksturi »Gaude«, ali pošto se za izradu koristi delimično obrano mleko, sir ima nešto čvršću konzistenciju. Gruš se boji anato bojom i meša sa semenom kima pre presovanja i soljenja u salamuri. Kim daje siru vrlo aromatičnu aromu, koja se dobro uklapa sa osta-

lim komponentama arome karakterističnim za ovaj tip sira (Harbutt, 1999).

U Danskoj se tradicionalno proizvodi »Danbo« od kravljeg mleka. To je polumeki sir pravougaonog oblika, čija je površina ponekad premazana crvenim ili žutim voskom, a unutrašnjost je ispunjena semenom kima, koji mu daje specifičnu aromu. Proces zrenja traje od 5-6 nedelja. Sir može biti bez začina, pri čemu u unutrašnjosti može sadržati nekoliko rupica veličine lešnika. Slični sirevi, koji se u Danskoj proizvode, su Fynbo, Elbo, Svenbo i Molbo (Harbutt, 1999).

U Nemačkoj se takođe proizvode sirevi sa aromatičnim i začinskim biljem. Najznačajnija tri predstavnika su (Colloto i Dorelli, 2006).

»Biarom«, polutvrđi sir, koji se izrađuje od pasterizovanog kravljeg mleka, u provinciji Gornje Bavorske. Sir je karakterističan po svom jedinstvenom, oštroj, ali slatkom ukusu. Na aromu sira, takođe može uticati bilje koje raste na pomenutom podneblju, kao i zeleni biber, seme kima ili feferoni, koji se mogu dodati posebno ili u kombinaciji.

»Bonifaz« je meki, kremast sir, koji se takođe proizvodi u Gornjoj Bavorskoj. Za proizvodnju se koristi pasterizovano kravlje mleko čiji se sadržaj masti povećava dodavanjem pavlake, što utiče na kremastu strukturu sira, čiji se sadržaj MuSM kreće i do 70%. Proizvode se različite kombinacije sira, sa dodatkom aromatičnog bilja, bibera, crvene paprike, belog luka i šampinjona.

»Altenburger Ziegenkäse« je meki sir koji se proizvodi od mešanog kravljeg i kozjeg (min 15%) pasterizovanog mleka. Sir je sličan »Kamemberu«, na površini ima bele plesni, a unutrašnjost je svetlo žute boje, meke konzistencije i ispunjena je semenom kima, koji se dodaje prilikom kalupljenja. Proces zrenja ovog sira traje 12 dana.

U Engleskoj se proizvode »Perroche« i »Rosary Herb Log«. Sirevi se izrađuju od sirovog kozjeg mleka, od kojih prvi u regionu Hereford i Worcester, a drugi u regionu Wiltshire. To su sveži sirevi, u toku čije izrade se dodaje različito bilje, poput mirođije, estragona, ruzmarina i timijana i period zrenja traje minimum 2 nedelje. »Perroche« ima oblik zarubljene kupe, dok »Rosary Herb Log« ima oblik valjka, a površina ovih sireva može biti dekorisana mirođijom ili ruzmarinom ili mešavinom ovih biljaka sa gore pomenutim (Harbutt, 1999).

Sir »Vulscombe«, koji se takođe proizvodi u Engleskoj, i koji je dupli nosilac bronzane medalje na British Cheese Awards, je sveži kozji sir, koji se u prodaji može naći bez bilja, kao i u kombinaciji sa svežim biljem i belim lukom, posut crnim biberom ili ukrašen lovorovim listom. Sir se tradicionalno proizvodi u regionu Devon, a karakteristično je da se koagulacija odvija pod dejstvom prisutne autohtone mikroflore, odnosno ne dodaje se sirilo u toku izrade sira. Proces zrenja traje 1-3 nedelje, a dobijeni kolutovi su mali, do 170g, vlažne i kremaste teksture (Harbutt, 1999).

Biohemijske promene u sirevima sa biljem

Grupa autora je proučavala proteolitičke promene u turskom »Otlu« siru i ustanovila da biljke, kao što su *Allium* spp. (Ekici i sar., 2006, Coşkun i Tunçtürk, 2000), *Prangos* spp. (Tarakçi, 2004) i *Chaerophyllum* spp. (Tarakçi i sar., 2006) favorizuju proteolizu tokom zrenja. Ipak, povećana koncentracija bilja negativno utiče na senzorne karakteristike finalnog proizvoda, pa su Tarakçi (2004) i Tarakçi i sar. (2006) ustanovili da koncentracija biljaka od 1% daje najbolje senzorne karakteristike sira (Tarakçi, 2004 Tarakçi i sar., 2006).

Sadržaj u vodi rastvorljivih azotnih materija bio je veći u sirevima proizvedenim od sirovog mleka (Coşkun, 1998, Tunçtürk i sar., 2003). Takođe, Tunçtürk i Coskun (2002) detektovali su veći stepen proteolitičkih promena u sirevima kod kojih je primenjen postupak suvog soljenja, što se može objasniti migracijom pojedinih azotnih jedinjenja iz sira u salamuru. Naime, Tunçtürk i sar. (2003) su u salamuri detektovali povećan nivo u vodi rastvorljivih azotnih materija, što je bilo i očekivano, s obzirom na činjenicu da se tokom zrenja oslobađa izvesna količina peptida i aminokiselina, od kojih pojedini difunduju u salamuru. Stoga se nameće potreba da se, paralelno sa analizama sireva, izvrše i analize salamure, kako bi proces zrenja mogao što adekvatnije da se prati. Ipak, proteolitičke promene u ovim sirevima nisu u toliko velikom stepenu zastupljene, kao npr. kod sireva sa plavozelenim plesnima, kod kojih su Seratlić i sar. (2006, 2007, 2008a) detektovali visok stepen rastvorljivih azotnih materija, kako u 12% trihlorsirčetnoj, tako i u 5% fosfovolfamskoj kiselini,

koje su indikator »duboke« proteolize u sirevima.

Elektroforetskim ispitivanjima je ustanovljen visok stepen degradacije α_{s1} -kazeina u zreloom »Otlu« siru, dok je β -kazein ostao praktično netaknut (Tarakçi i sar., 2004a). Ekici i sar. (2006) su u sirevima proizvedenim od sirovog mleka detektovali veći stepen u vodi rastvorljivih azotnih materija. Naime, nestarterska mikroflora, koja je u velikom broju prisutna u sirovom mleku, sadrži termorezistentne sojeve koji sintetišu veliki broj ekstracelularnih enzima. Time se povećava koncentracija u vodi rastvorljivih azotnih materija, kao i broj produkata razgradnje, koji doprinose dominantnim karakteristikama ukusa i mirisa. Osnovni pokazatelj, koji karakteriše autohtonu tehnologiju sireva, kao što je Otlu i drugih sireva u salamuri, je upotreba sirovog mleka. Tako se i beli sirevi u salamuri, kao što su Svrlijski, Zlatarski, Sjenički i dr. proizvode od svežeg, termički netretiranog mleka, koje je izuzetnog kvaliteta, pre svega zbog trave i pašnjaka na kojim se životinje hrane, a koji se nalaze na velikoj nadmorskoj visini, kao i klimatskih uslova, što ima veliki uticaj i na kvalitet finalnog proizvoda, na koji takođe utiče i sam tradicionalan način proizvodnje (Jovanović i sar., 2005, Mačej i sar., 2004, 2005, 2006, 2007, Vučić i sar., 2008).

Coşkun i Tunçtürk (2000) su ustanovili da dodato bilje povećava ne samo stepen proteolize, nego i lipolize u »Otlu« i sirevima tipa »Otlu«. Upotreba sirovog mleka pospešuje lipolizu u sirevima ove grupe i to najverovatnije zbog prisutstva native lipaze mleka (Coşkun, 1998). Tarakçi (2004) je detektovao veći nivo slobodnih masnih kiselina u uzorcima zrelog »Otlu« sira. Tako je nivo slobodnih masnih kiselina u zrelim sirevima bio 4,3 puta veći u odnosu na početak zrenja. Takođe, isti autor je ustanovio da su sirevi sa većim sadržajem bilja imali veće koncentracije slobodnih masnih kiselina (Tarakçi, 2004). Objašnjenje se može tražiti u mogućoj kontaminaciji bilja plesnima, koje takođe učestvuju u procesima lipolize (Coşkun i Tunçtürk, 2000, Tarakçi, 2004). Naime, plesni su izraziti lipoliti, koji proizvode ekstracelularne lipaze, koji ne samo da vrše hidrolizu masti uz oslobađanje masnih kiselina, nego i konverziju slobodnih masnih kiselina u β -keto kiseline, a potom i metil-ketone. Ova jedinjenja su glavni nosioci arome sireva sa plavo-zelenim plesni-

ma (Seratlić i sar., 2008b). Na taj način, plesni koje mogu biti prisutne u sirevima sa biljem, učestvuju u procesima lipolize, čime u velikoj meri utiču i na formiranje arome ovih sireva. Diraman (2004) je ustanovio prisustvo masnih kiselina sa kratkim lancima (C_4 - C_8), kao i kapronske kiseline (C_{10}) u značajnom stepenu (cit Hayaloglu i Fox, 2008).

Durlu-Özakaya (2002) vršio je ispitivanje sadržaja biogenih amina u nekim turskim sirevima i ustanovio da je tiramin najzastupljeniji u uzorcima sira »Otlu«, ali da su ove koncentracije bile znatno ispod nivoa toksičnosti. Putrescin, kadaverin i histamin su takođe detektovani u ovom siru, ali u znatno manjoj koncentraciji u odnosu na druge ispitivane turske sireve (zreli meki sir »Civil«, zrelu tvrdi sirevi »Urfa«, »Mihaliç« i »Kacar«, kao i mladi tvrdi sir »Örgü«) (Durlu-Özakaya, 2002). Naime, koncentracija biogenih amina je veća kod zrelih tvrdih sireva, proporcionalno povećanom sadržaju slobodnih aminokiselina, čijom dekarboksilacijom ovi amini nastaju.

Ekici i sar. (2006) su ispitivali uticaj biljaka na akumulaciju histamina u »Otlu« siru i ustanovili da dodato bilje može doprineti formiranju histamina u ovim sirevima, mada detektovane koncentracije nisu bile štetne po zdravlje. Biološki aktivni amini nastaju kao proizvod metaboličkih procesa mikroorganizama, izdvajanjem α -karboksilne grupe iz pojedinih slobodnih aminokiselina. Histamin nastaje dejstvom onih mikroorganizama koji poseduju enzim histidin-dekarboksilazu (Arnold i Brown, 1978). Tako su Durlu-Özakaya i sar. (1999) ustanovili da je sadržaj histamina u korelaciji sa brojem laktobacila u siru. Sadržaj histamina, koji je detektovan u »Otlu« siru, kretao se od 0,0 do 52,5 mg/kg. Sagun i sar. (2005) su takođe ispitivali sadržaj ovog amina i detektovali prosečnu koncentraciju od 21,9 mg/kg histamina u prvim danima zrenja, da bi ona postepeno rasla i nakon 90 dana zrenja dostigla nivo od 46,2 mg/kg. Ove koncentracije nisu štetne po zdravlje, s obzirom na to da su Casella i sar. (2001) objavili podatak da koncentracija histamina od 1g/kg rezultuje trovanje organizma. Kancerogeno dejstvo biogenih amina se ogleda u tome što u reakciji sa nitritima nastaju potencijalno kancerogena jedinjenja nitrozamini (Shalaby, 1996). Međutim, koncentracija bilja, koje se u proizvodnji ovih sireva dodaje (do 2 kg na 100 l mleka), suvi-

še je niska da bi uticala na povećanje nivoa histamina u ovim sirevima. Ipak, treba imati u vidu da potencijalno učešće u formiranju biogenih amina mogu imati mikroorganizmi, koji se najčešće javljaju u sirevima u salamuri. Takođe treba istaći da sirevi proizvedeni od sirovog mleka poseduju veći broj ovakvih mikroorganizama. Sprovedena istraživanja od strane Ekici i sar. (2006) ukazuju na to da je nivo formiranog histamina bio niži u sirevima proizvedenim od pasterezovanog mleka. Ovi sirevi uglavnom nisu sadržali bakterije roda *Enterobacteriaceae*, koje poseduju dekarboksilaznu aktivnost na histidin. Ipak, ukoliko je detektovano, prisustvo ove bakterije potiče od dodatih biljaka. Naime, brojni autori su ustanovili da se u biljkama, koje se dodaju prilikom izrade ove grupe sireva, mogu naći mikroorganizmi koji poseduju aktivne dekarboksilaze, a među kojima su: *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter cloacae*, *Serratia fonticola*, *Hafnia alvei*, *Providencia stuartii*, *Citrobacter freundii*, pseudomonade i mikrokoke.

S obzirom na to da dodato bilje može da dovede do naknadne kontaminacije sireva mikroorganizmima koji proizvode histamin, to ukazuje na potrebu da se izvrše ne samo analize sireva, nego i dodatih biljaka na prisustvo onih sojeva mikroorganizama koje poseduju histidin-dekarboksilazu.

LITERATURA

- Ağaloğlu, S., Dostbil, N., Alemdar, S.: The Antibacterial Efficiency of Some Herbs Used in Herby Cheese. *Vet. Fak. Derg.*, 16 (2) (2005) 39-41.
- Arnold, S.H., Brown, W.D.: Histamine toxicity from fish products. *Adv. Food Res.*, 34 (1978) 113-154.
- Ayar, A.: Effect of some herb essential oils on lipolysis in white cheese. *J. Food Lipids*, 9 (2002) 225-237.
- Bakirci, I.: The effects of some herbs on the activities of thermophilic dairy cultures. *Nahrung*, 43 (5) (1999) 333-335.
- Casella, I.G., Gatta, M., Desimoni, E.: Determination of histamine by high-pH anion-exchange chromatography with electro-chemical detection. *Food Chem.*, 73 (2001) 367-372.
- Colloto, C., Dorelli, L.: Formaggi. N.G.V., Colonia (2006).
- Coşkun, H.: Microbiological and biochemical changes in herby cheese during ripening. *Nahrung/Food*, 42 (5) (1998) 309-313.
- Coşkun, H., Tunçtürk, Y.: The effect of *Allium* sp. on the extension of lipolysis and proteolysis in Van herby cheese during maturation. *Nahrung/Food*, 44 (1) (2000) 52-55.
- Coşkun, H., Öztürk, B.: Vitamin C contents of some herbs used in Van herby cheese (Van Otlu Peyniri). *Nahrung / Food*, 44 (5) (2000) 379-380.
- Durlu-Özakaya, F.: Biogenic amine content on some Turkish cheeses. *J. Food Process. Preserv.*, 26 (2002) 259-265.

- Dorlu-Özakaya, F., Alichanidis, I., Litopoulou-Tzanetaki, E., Tunail, N.: Determination of biogenic amine content of Beyaz cheese and biogenic amine production ability of some lactic acid bacteria. *Milchwissenschaft*, 54 (1999) 680-681.
- Ekici, K., Coskun, H., Tarakçi, Z., Ondul, E., Sekeroglu, R.: Contribution of herbs to the accumulation of histamine in "Otlu" cheese. *J Food Biochem*, 30 (2006) 362-371.
- Harbutt, J.: *The world encyclopedia of cheese*. Harnes House, London (1999).
- Hayaloglu, A., Fox P.F.: Cheeses of Turkey: 3. Varieties containing herbs or spices. *J. Dairy Sci. Tehnol.*, (2008).
- Jovanović, S., Mačej, O., Vučić, T., Seratlić, S.: Karakteristike autohtone proizvodnje Zlatarskog sira, Simpozijum "Mleko i proizvodi od mleka", Tara, 2005, Zbornik radova, 84-86.
- Kucukoner, E., Tarakçi, Z., Sagdic, O.: Physicochemical and microbiological characteristics and mineral content of herby Cacik, a traditional Turkish dairy product. *J. Sci. Food Agric.*, 86 (2006) 333-338.
- Mačej, O., Jovanović, S., Barać, M.: Uticaj vrste mleka na kvalitet Sjeniškog sira i sireva u tipu Sjeniškog sira izrađenih autohtonom tehnologijom. *Biotehnologija u stočarstvu*, 20 (1-2) (2004) 109-117.
- Mačej, O., Jovanović, S., Barać, M., Seratlić, S., Vučić, T.: Chemical and sensory characteristics of Svrlijg white cheese. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 21 (5-6) (2005) 369-373.
- Mačej O., Snežana Jovanović, Gordana Niketić, Tanja Vučić, Sanja Seratlić: Senzorne karakteristike Zlatarskog sira. XVII Inovacije u stočarstvu, Biotehnologija u stočarstvu, 22 (2006) 317-327.
- Mačej O., Snežana Jovanović, Sanja Seratlić, Tanja Vučić: Tehnološki postupak proizvodnje autohtonog Zlatarskog sira, IV simpozijuma "Mleko i proizvodi od mleka", Kladovo, 2007, Zbornik radova, 83-87.
- Masatcioglu, T.M., Avsar, Y.K.: Effects of flavorings, storage condition, and storage time on survival of *Staphylococcus aureus* in Surk cheese. *J. Food Prot.*, 68 (2005) 1487-1491.
- Masui, K., Yamada, T.: *French Cheeses*. Dorling Kindersley Limited, London (2005).
- Mendil, D.: Mineral and trace metal levels in some cheese collected from Turkey. *Food Chem.*, 96 (2006) 532-537.
- Radin, D., Arsenović, B.: Antimikrobna aktivnost etarskih ulja i potencijalna primena u proizvodnji sireva. (2008).
- Sagun, E., Ekici, K., Durmaz, H.: The formation of histamine in herby cheese during ripening. *J. Food Qual.*, 28 (2005) 171-178.
- Shalaby, A.R.: Significance of biogenic amines to food safety and human health. *Food Res. Int.*, 29 (1996) 675-690.
- Seratlić, S., Mačej, O., Jovanović, S., Barać, M.: The influence of two different types of *Penicillium roqueforti* moulds on the protein changes in Gorgonzola type blue-veined cheeses, during ripening, 2nd International Congress on Bioprocesses in Food Industries, University of Patras, Rio - Patras, Greece, 2006, Proceedings, 123-124.
- Seratlić, S., Mačej, O., Jovanović, S., Marinković, S.: Chemical and sensory characteristics of Gorgonzola-type cheeses produced in Serbia, 14th International Congress Euro Food Chem XIV: Food quality, an issue of molecule based science, Paris, France, 2007, Proceedings, (1) 230-233.
- Seratlić, S., Mačej, O., Jovanović, S., Barać, M., Jovanović, Z.: Changes of Nitrogen Matters during the Ripening of Gorgonzola Type Cheese produced in Serbia, 5th IDF Symposium on cheese ripening, Bern, Switzerland, 2008a, Book of Abstracts, 116-117.
- Seratlić, S., Mačej, O., Jovanović, S., Jovanović, Z.: Mikroflora sireva sa plavozelenim plesnima. *Biotehnologija u stočarstvu*, 24 (2008b) 237-258.
- Tarakçi, Z.: The influence of helis (*Prangos* sp.) on characteristics of vacuum-packed Van herby cheese during ripening. *Milchwissenschaft*, 59 (2004) 619-623.
- Tarakçi, Z., Coşkun, H., Tunçturk, Y.: Some properties of fresh and ripened herby cheese. *Food Technol. Biotechnol.*, 42 (1) (2004) 47-50.
- Tarakçi, Z., Kucukoner, E.: Note: Effect of Different Cultures on Psycho-chemical and Sensory Properties of low-fat Herby Cheese. *Food Sci. Tech. Int.*, 12 (5) (2006) 423-428.
- Tarakçi, Z., Sagun, E., Durmaz, H.: The effect of mendi (*Chaerophyllum*) - on ripening of vacuum-packed herby cheese. *Int. J. Dairy Tech.*, 59 (1) (2006) 35-39.
- Temiz, H., Tarakçi, Z., Aykut, U., Turhan, S.: The fatty acid levels and physicochemical properties of herby brined cheese, a traditional Turkish cheese. *Int. J. Dairy Tech.*, 62 (2008) 56-62.
- Tunçturk, Y., Coskun, H.: the effect of production and ripening methods on some properties of the herby cheese, Otlu peynir. *Milchwissenschaft*, 57 (2002) 638-640.
- Tunçturk, Y., Coskun, H., Ghosh, B.C.: Nitrogen fractions in brine during ripening of herby cheese (Otlu peynir). *Indian J. Dairy Sci.*, 56 (2003) 208-212.
- Vučić, T., Mačej, O., Jovanović, S., Seratlić, S., Niketić, G.: Zlatarski sir - autohtona tehnologija i senzorne karakteristike. *Prehrambena industrija-Mleko i mlečni proizvodi*, 19 (1-2) (2008) 97-101.
- <http://www.emmi-swissalp.ch/english/home-swissalp/>
- <http://www.jacquycange.be/>
- <http://www.lesfromagesdechezvous.be/>

SUMMARY

CHEESES WITH MEDICINAL AND AROMATIC PLANTS, PRODUCED IN EUROPE

Ognjen D. Mačej, Sanja V. Seratlić, Snežana T. Jovanović, Dragoslava Radin, Tanja R. Vučić

University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Institute for Food Technology and Biochemistry

In the production of cheeses, the application of medicinal and aromatic herbs is reflected both in improving sensory characteristics, and increasing stability and shelf life of final products. Also, the final product gets new physiological properties, of the so-called functional food. The antimicrobial properties of aromatic and medical plants essential oils are well established against wide spectra of microbes including bacteria, viruses, yeasts and fungi. Cheeses with medicinal and aromatic herbs are traditionally produced in Turkey (mostly soft fresh cheese and white cheese in brine). However, there is a large assortment of this kind of cheeses that is produced throughout Europe, from the soft and semi-soft to semi-hard and hard cheeses. The main characteristic of all these cheeses is the use of medicinal and aromatic plants from the unique geographic area for each European country. There are numerous medical and aromatic plants used in cheese production. These include: mint, thyme, basil, parsley, sage, oregano, dill, pepper, cinnamon, cumin, ginger, rosemary, garlic, pepperoni, pepper, bay, mulberry, cloves, tarragon, fenugreek, celery, shallot, nettle, etc. Also, in many countries these cheeses are traditionally produced from cow, sheep and goat or mixed milk. In France, a country known for the production of many different cheese varieties, a large number of cheeses from goat milk is traditionally produced. Belgium is not far behind, where the large number of cheese varieties is produced as well as in the Netherlands and Germany.

Key words: cheeses with herbs • medicinal plants • aromatic herbs