

FRANCUSKI KOZJI SIREVI

Slavko KIRIN, dipl. inž., »Sirela«, Bjelovar

Uvod

U novije vrijeme, u našoj se zemlji sve više obraća pažnja revitalizaciji kozarske proizvodnje, koja je kod nas skoro potpuno zanemarena. Iskustva nekih drugih zemalja pokazuju da ova proizvodnja može biti vrlo unosna i ekonomski zanimljiva kao i svaka druga stočarska grana, ako ne i više, budući da su efekti ulaganja znatno veći, a proizvodi (meso, mlijeko, mlječni proizvodi) tržišno vrlo atraktivni. Najveća dostignuća u toj grani stočarstva od evropskih zemalja postigla je Francuska. U cilju upoznavanja tih iskustava i mogućnosti njihove primjene Zavod za tehničku suradnju SRH i francuski A. C. T. I. M. organizirali su studijski staž u Francuskoj (18. II—17. III 1982.), za grupu jugoslavenskih stručnjaka pod radnim naslovom »Uzgoj koza«. Sudionik tog staža bio je i ovaj autor. Stoga ću pokušati prikazati problematiku jednog od najznačajnijih vidova kozarske proizvodnje, a to je proizvodnja kozjih sireva, odnosno valorizacija primarnog kozjeg proizvoda — mlijeka preko kozjih sireva. U inače prebogatom asortimanu francuskih sireva, kozji sirevi zauzimaju posebno važno mjesto. Ovaj značaj proizlazi iz njihovih posebnih organoleptičkih osobina, mnogobrojnosti vrsta, oblika, te zadržavanja svojih tradicionalnih oznaka. Francuska je jedan od vodećih proizvođača sireva. Prošle, 1981. godine proizvedeno je oko 1,100.000 tona. Udjel kozjih sireva u ovoj produkciji iznosi oko 40.000 t (3,6%). Iz ovog je vidljivo, kakav ekonomski značaj predstavljaju kozji sirevi, imajući u vidu njihovu tržišnost i konjunkturu vrijednost. Veličina te produkcije nadilazi značaj najčuvanijeg i zaštićenog francuskog ovčjeg sira Roquefort, čija proizvodnja iznosi 18.000 t u 1981. godini. Unutar mnogobrojnih vrsta kozjih sireva, koje imaju svoje tradicionalne regionalne pa i obiteljske oznake, moguće su različite podjele i grupiranja. No, općenito uzevši, kozji sirevi mogu se svrstati u tri osnovne grupe: a) svježi sirevi, b) sirevi različitog stupnja zrelosti, c) sirevi s plemenitom plijesni. Isto tako moguće je izvršiti podjelu s obzirom na sastav mlijeka za sirenje. Tako postoje »čisti« kozji sirevi, dobiveni samo iz kozjeg mlijeka i sirevi proizvedeni iz mješavine kozjeg i ostalih vrsta mlijeka (kravljeg, ovčjeg), u kojoj kozje mlijeko čini najmanje 50%. Kod »čistih« kozjih sireva, može se pak govoriti o sirevima iz svježeg mlijeka i o sirevima, čiju masu sačinjavaju u određenom odnosu (npr. 70:30) svježi sirni gruši i rekonstituirani, smrzanjem konzervirani sirni gruši. Ovim se postiže kontinuitet proizvodnje i opskrbe kozjim sirevima kroz cijelu godinu, budući da proizvodnja kozjeg mlijeka ima naglašeni sezonski karakter.

S obzirom na način i mjesto proizvodnje, nivo tehnološke opreme, može se govoriti o tradicionalnoj i industrijskoj proizvodnji. Tradicionalna proizvodnja obavlja se na imanjima kozara po ustaljenim obiteljskim tradicijama i recepturama. Ona čini 1/3 cjelokupne proizvodnje kozjih sireva u Francuskoj. Industrijska se pak proizvodnja odvija u zadružnim mljekarama, čiji visoki tehnološki nivo omogućava njen veći opseg. U 1981. godini je činila 2/3 ukupne proizvodnje kozjih sireva, odnosno u 1981. godini francuske su mljekare preradile 200 milijuna litara kozjeg mlijeka u kozje sireve.

U pogledu geografskih karakteristika može se govoriti o planinskim, nizinskim i primorskim kozjim sirevima. Najveći broj vrsta kozjih sireva i najveća proizvodnja, nalazi se u zapadnim, centralnim i istočnim francuskim departmanima, te dijelom u mediteranskom pojasu i na Sardiniji. Iz ovog svega vidljiva je i razumljiva raznovrsnost i bogatstvo asortimana francuskih kozjih sireva.

U ovom prikazu pokušat će se obuhvatiti svi aspekti proizvodnje kozjih sireva u Francuskoj, kako bi se bar djelomično pružila informacija o ovoj posebnoj grani sirarske proizvodnje, koja je kod nas gotovo nepoznata, te koja bi eventualno poslužila u našim pokušajima i snalaženjima u oživljavanju ove grane stočarske proizvodnje.

1. Definicija i klasifikacija kozjih sireva

Za poznavanje kozjih sireva neophodno je poznavati sve elemente koji ih određuju kao posebnu grupu. U tom pravcu u Francuskoj su ustaljene stručne i zakonske norme, koje osiguravaju postojanost vrsta i stalnost kvalitete.

Zakonske odredbe

Francuski kozji sirevi predstavljaju jednu posebnu i specifičnu cjelinu unutar raznovrsnog i bogatog asortimana francuskog sirarstva. Ta posebnost i osebnost definirana je i zakonskim propisima, koji precizno određuju vrste, sastav, organoleptičke osobine, oblike i težine kozjih sireva. Te odredbe nalaze se u okviru Općeg pravilnika od 1. VIII 1905. godine, koji je modificiran dekretom od 26. X 1953. godine i dekretom od 18. XI 1971. godine. Tako se članom 10. dekreta br. 71—925 od 18. XI 1971. godine određuje da naziv »kozji sir« i »kozji plavi« smiju nositi sirevi različitih oblika i težina, koji su proizvedeni isključivo iz kozjeg mlijeka i trebaju sadržavati najmanje 45 g masne tvari u 100 g sira. Isti član određuje da se kao polukozji sirevi mogu nazivati sirevi proizvedeni iz mješavine kozjeg i kravljeg mlijeka, u kojoj kozje mlijeko čini najmanje 45% mješavine. I ovi sirevi moraju sadržavati 45 g masti u 100 g sira. Između ostalog, ovaj član precizira i tri izvorna oblika kozjih sireva:

- a) valjkasti oblik, promjera 60 mm i dužine 10—20 cm;
- b) valjkasti oblik, promjera 65 mm i visine 5—7 cm;
- c) oblik piramide i krnje piramide.

Daljnjom odredbom član 10. spomenutog dekreta zaštićuje tri autohtone vrste francuskih kozjih sireva, određujući oblik, sastav, težine, način proizvodnje i osobine koje moraju imati navedeni sirevi. To su sirevi: Sainte-Maure, Chabichou ili Chabis i Valencay, Levroux ili Pouligny Saint-Pierre.

Znači, ovakvim zakonskim određivanjem zagarantirana je osebnost kozjih sireva, koja ih izdvaja u posebnu strogo definiranu grupu, što pridonosi njihovoj važnosti i tržišnosti.

Klasifikacija

Zbog svoje posebnosti, kozji sirevi se vrlo teško uklapaju u postojeće klasifikacijske sheme. Te poteškoće dolaze zbog mnogobrojnih činilaca, na osnovu kojih se može izvršiti njihova klasifikacija. Kod ostalih sireva, broj tih činilaca ipak je sužen i znatnije grupiran, što olakšava njihovu klasifikaciju. Općenito uzevši, u klasifikaciji kozjih sireva, moraju i mogu se koristiti slijedeći elementi:

- a) način grušanja
- b) način proizvodnje: tradicionalni ili industrijski
- c) način cijedenja
- d) oblik
- e) vanjski izgled (boja, plijesnivost)
- f) konzistencija
- g) sastav mlijeka za sirenje (kozje, kozje-kravlje, kozje-ovčje)
- h) Zakonski propisi

Odbacujući neke prijašnje klasifikacije (npr. prof. Keillinga), današnji autori predlažu slijedeću klasifikacijsku shemu (tablica 1):

Tablica 1

Klasifikacija francuskih kozjih sireva

	Sirevi s korom		Sirevi s plijesni	
Svježi sir	Tvrda	S pepelom	Vanjska	Unutrašnja
Sporo sirenje*	Sporo sirenje	Sporo sirenje	Sporo sirenje	—
Brzo sirenje**	Brzo sirenje	Brzo sirenje	—	Brzo sirenje

* kiselinsko ili kiselinsko-sirišno

** sirišno

Iz prikazane tablice vidljivo je da suvremena klasifikacija uključuje sve prije navedene elemente, sažimajući ih u osnovne odrednice, bitne za kozje sireve.

2. Kozje mlijeko

Kao i u svakoj proizvodnji sireva, tako i u proizvodnji kozjih sireva, mlijeko za sirenje ima odlučujuću ulogu u postizanju tipičnih organoleptičkih osobina poželjne kvalitete i količine dobivenog sira. Stoga svi zahtjevi, koji se odnose na proizvodnju kravljeg mlijeka, odnosno na kravlje sireve, važe isto i za kozje mlijeko, uzimajući u obzir složeniju problematiku proizvodnje kozjih sireva.

Sastav i fizikalno-kemijske osobine

Kao i kod kravljeg, tako isto i kod kozjeg mlijeka osnovnu pretpostavku dobre kvalitete predstavlja zdravo, dobro držano, hranjeno i muženo muzno grlo, te besprijekoran postupak s mlijekom nakon mužnje. Navedeni elementi bitno određuju sastav kozjeg mlijeka, bakteriološku kvalitetu, prikladnost za sirenje i randman dobivenog sira.

Kemijski sastav kozjeg mlijeka ponešto se razlikuje od sastava kravljeg i ostalih mlijeka.

Prosječno on izgleda ovako:

Voda: 88,73⁰/₀
 Suha tvar: 11,27⁰/₀ — mast: 3,30⁰/₀
 — bjelančevine: 2,92⁰/₀
 — laktoza: 4,37⁰/₀
 — minerali: 0,68⁰/₀

Osim ovih sastojaka, kozje mlijeko sadrži još u neznatnim količinama enzime, vitamine i plinove. U tablici 2, prikazan je sastav kozjeg i ostalih mlijeka koja se koriste za proizvodnju sireva.

Tablica 2

Kemijski sastav različitih mlijeka

Vrsta životinje	Suha tvar %	Mast %	Bjelančevine %	Laktoza %	Minerali %
Krava	11,5—13,0	3,5—4,0	3,0—3,5	4,5—5,0	0,7—0,9
Koza	11,5—13,0	3,0—3,8	2,8—3,5	4,0—5,0	0,7—0,9
Ovca	15,0—17,0	5,0—5,5	5,0—5,5	4,3—5,0	0,9—1,0

Kako je vidljivo iz gornjeg prikaza, osnovu suhe tvari mlijeka, u ovom slučaju kozjeg, čine četiri osnovna sastojka, koji bitno određuju proizvodnju sira. To su a) laktoza, b) mlječna mast, c) bjelančevine, d) minerali, e) ostali sastojci. Ovi sastojci slični su sastojcima u kravljem mlijeku. No neki se manje ili više razlikuju, dajući tipične oznake kozjem mlijeku i kozjim sirevima.

a) Laktoza

Kao i kod kravljeg mlijeka, laktoza predstavlja izvor energetskih potreba za aktivnost mikroorganizama, naročito mlječno-kiselinskih, koji ovaj disaharid prevode u mlječnu kiselinu, a nefermentirani ostatak prelazi u sir i u sirutku. Kod mnogih vrsta kozjih sireva, ovaj sastojak predstavlja osnovu kiselinskog i kombiniranog kiselinsko-sirišnog (enzimatskog) sirenja mlijeka.

b) Mlječna mast

U odnosu na kravlje mlijeko, kuglice mlječne masti u kozjem mlijeku manjih su veličina. Ova osobina osigurava veću probavljivost kozjeg mlijeka, što je vrlo cijenjena osobina u prehrani posebnih kategorija potrošača, npr. djece, bolesnika, starih, i sl. Kozja mlječna mast ne sadrži pigment karotin, čija odsutnost uzrokuje izrazitu, specifičnu bjelinu kozjeg mlijeka i kozjih sireva. Posebnost kozje mlječne masti proizlazi iz sastava i odnosa masnih kiselina. U tom sastavu izrazit je udjel kapronske, kaprinske i kaprilne kiseline, koje čine 17% svih masnih kiselina. Njihov udjel kod kravlje mlječne masti čini 5%. Ove kiseline određuju tipičan »kozji« okus kozjih mlječnih proizvoda, posebno sireva. Lipolitičkim procesima za vrijeme zrenja, te se masne kiseline znatnije oslobađaju.

c) Bjelančevine

Kao i kod kravljih sireva, osnov sirne tvari čine bjelančevine mlijeka. Njihove osobine i udjel u sastavu mlijeka, neposredno određuju osobine i randman sira. Ukupnu dušičnu tvar mlijeka čine netopljiva i topljiva dušična tvar. Netopljiva (koagulabilna) dušična tvar čini 70% ukupne dušične tvari, koja predstavlja osnovu kazeinskih micela. Ona se obara, koagulira (siri) kiselinskim ili sirišnim putem. Topljiva (nesirišna) dušična tvar čini oko 30% ukupne dušične tvari kozjeg mlijeka. Nju predstavljaju laktoalbumini, laktoglobulini, proteoze i peptoni, koji prilikom sirenja kao topljivi, odnosno kiselinski i enzimatski intaktni, prelaze u sirutku. Postotak ovih proteinskih

tvary nešto je manji nego kod kravljeg mlijeka (oko 25%), što objašnjava veći randman kravljih sireva.

d) Minerali

Sadržaj i sastav minerala u kozjem mlijeku uvjetovan je različitim faktorima, npr. hranidbom, stadijem laktacije, genetskim faktorom, itd. Njihov značaj nije izrazit, no neki od njih, kao npr. kalcij i fosfor, fiksirani u kazeinskom kompleksu, imaju znatnu ulogu u kretanju fizikalno-kemijskih procesa u sirarstvu.

e) Ostali sastojci

Pod ostalim prirodnim sastojcima kozjeg mlijeka podrazumjevaju se vitamini, enzimi, ostale bioaktivne tvari, te biološki elementi. Od vitamina znatnije su prisutni A, D, koji uglavnom prelaze u sir i vrhnje, te vitamini B₁, B₂, PP, koji nakon sirenja ostaju u sirutci. Enzimi i ostale bioaktivne tvari kataliziraju određene procese, naročito u proizvodnji i zrenju sireva. Biološke elemente u mlijeku predstavljaju stanični elementi i mikroorganizmi. Stanični elementi potječu iz krvi i vimena. Mikrofloru mlijeka čine bakterije, kvasci i plijesni. Njihovo prisustvo u mlijeku ima odlučujuću ulogu u preradi i odvijanju tehnoloških procesa, te oblikovanju organoleptičkih osobina kozjih mlječnih proizvoda. Ujedno ono upućuje na nivo higijenskih prilika u proizvodnji i preradi mlijeka. Isto tako, ono ukazuje i na zdravstveno stanje muznih životinja.

Varijacije sastava kozjeg mlijeka

Sastav kozjeg mlijeka podložan je varijacijama, kojima su uzroci i tendencije isti kao i kod kravljeg mlijeka, naravno u okviru i odnosu vrijednosti pojedinih sastojaka, koji su karakteristični za kozje mlijeko. Dakle, faktori varijacije sastava su slijedeći: pasmina, individualne karakteristike, stadij laktacije, hranidba, mužnja, zdravstveno stanje životinje, itd.

Varijacije sastava trebaju biti ograničene i određene pravcima uzgojnog i proizvodnog plana, što osigurava maksimalnu iskoristivost mlijeka i stalnost organoleptičkih osobina proizvoda. Osnovni preduvjet ovog zadatka jest stručna osposobljenost uzgajivača koza, redovna kontrola mlijeka, zdravstveni nadzor nad muznim životinjama, te selekcijske i druge organizacijske mjere i službe. Samo tako moguće je izbjeći različite pogreške kozjeg mlijeka, čije je podrijetlo, osobine i značaj isto kao i kod kravljeg mlijeka.

3. Proizvodnja kozjih sireva

Bez obzira na pojedine vrste kozjih sireva, njihova regionalna ili čak obiteljska obilježja, način proizvodnje i organoleptičke osobine, proizvodnja kozjih sireva zasniva se na tri osnovne faze. To su:

- a) Sirenje mlijeka
- b) Cijedenje sira
- c) Zrenje i njega sira

Varijabilnost i svojstvenost kozjih sireva proistječe iz uspješnosti i umijeća kombinacija tehnoloških normativa unutar ovih faza. Stoga je za posti-

zanje kvalitetnog i atraktivnog proizvoda — sira, neophodno poznavati osnovne parametre i suštinske procese u sve tri faze.

a) Sirenje mlijeka

Pod sirenjem ili koagulacijom mlijeka podrazumjeva se prevođenje mlijeka iz tekućeg (sol) stanja u gruš (gel). To se postiže na tri načina: enzimatski (sirišno), kiselinski (spontano) ili kombinirano (kiselinsko-sirišno). Enzimatski način grušanja mlijeka zasniva se na dodavanju sirila mlijeku za sirenje. Količina sirila zavisi od njegove jačine (obično 1:10.000), temperature mlijeka, kiselosti mlijeka, vremena sirenja i vrste sira. Temperatura sirenja, općenito uzevši, kreće se između 25—35°C. Kod sirišnih kozjih sireva, odlučujuću ulogu ima vrijeme sirenja. Ono je kod različitih vrsta sira različito, no uglavnom se kreću između 1—3 sata. Ujedno ono je znatno kraće nego kod sireva sa kiselinskim grušnjem mlijeka. Kod sirišnih sireva, zakiseljavanje teče sporije i nema odlučujuću ulogu kao kod kiselinskih sireva. Kiselinsko zgrušavanje (sirenje) mlijeka zasniva se na zakiseljavanju mlijeka (inicijalnom mlječno-kiselinskom mikroflorom ili dodatkom čiste kulture pasteriziranom mlijeku) do izoelektrične točke kazeina. Dinamika zakiseljavanja daleko je sporija nego enzimatsko djelovanje, te stoga i vrijeme grušanja kod ovakvih vrsta sireva znatno je duže. Obično ono iznosi oko 24 sata. Temperatura mlijeka za sirenje kod ovakvog načina zgrušavanja niža je nego kod sirišnih sireva i kreće se između 18—23°C, što osigurava spontanost sirenja. Razvoj zakiseljavanja ide do 25°D. Kombinirani oblik sirenja primjenjuje se kod pojedinih vrsta sireva, koji nastoje zadržati svoju mlječno-kiselinsku osnovu sirenja sa dodatnim i završnim efektima enzimatskog grušanja i djelovanja za vrijeme zrenja sira.

Na osnovu izbora načina sirenja, zasniva se mnogobrojnost i odlike pojedinih vrsta francuskih kozjih sireva, koje imaju regionalni, pa čak i obiteljski karakter, bez obzira da li se radi o tradicionalnoj ili pak o industrijskoj proizvodnji.

b) Cijedenje sira

Cijedenje stvorenog grušanja predstavlja fazu u kojoj dolazi do razdvajanja produkata nastalih koagulacijom mlijeka. Na jednoj strani nalazi se sirna masa, koju čini kazein, mlječna mast, minerali, te neprevelik ostatak laktoze i produkti njezine fermentacijske razgradnje. Drugi dio predstavlja sirutka u kojoj se nalaze topljivi proteini, manje ili veće količine masne tvari, minerali, te dio laktoze i njezini fermentacijski produkti (napr. mlječna kiselina). Ovaj proces prikazan je na šemi 1.

Tehnika cijedenja sira zavisi od vrste sira i načina proizvodnje. No ona se uglavnom obavlja na dva osnovna načina: u kalupima ili cijedenjem cjelokupne sirne mase, koja se naknadno oblikuje u sireve. Isto tako postoje znatne razlike i tokovi procesa u cijedenju kiselinskih, sirišnih ili kiselinsko-sirišnih kozjih sireva. Te razlike doprinose formiranju tipičnih organoleptičkih osobina. Uglavnom se može reći da je cijedenje određeno vremenom (15—36 sati), temperaturom (18—23°C) i kiselošću gruša. Ova tri faktora usmjeravaju i reguliraju sve fizikalno-biokemijske procese za vrijeme cijedenja.

Mlijeko				Svježi sir	
				Težina:	
1 litra:	1030 g (100,00%)			Težina:	160 g (100,00%)
Sastav:				Sastav:	
a) Voda:	914 g (88,73%)			a) Voda:	95 g (59,37%)
b) Suha tvar:	116 g (11,26%)	Sirenje		b) Suha tvar:	65 g (40,63%)
— m. mast:	34 g (3,30%)	+		— mlječna mast:	32 g (20,00%)
— proteini:	30 g (2,92%)	Cijeđenje		— proteini:	21 g (13,13%)
— laktoza:	45 g (4,36%)			— laktoza ili. ml.	
— minerali	7 g (0,68%)			kiselina:	10 g (6,25%)
				— minerali:	2 g (1,25%)
				Sirutka	
				Težina:	870 g (100,00%)
				Sastav:	
				a) Voda:	819 g (94,14%)
				b) Suha tvar:	51 g (5,86%)
				— mlječna mast:	2 g (0,23%)
				— proteini:	9 g (1,03%)
				— laktoza ili mlječ-	
				na kiselina:	35 g (4,03%)
				— minerali:	5 g (0,57%)

c) Zrenje i njega sira

Kozji sirevi konzumiraju se svježi ili sa manjim ili većim stupnjem zrelosti. Zrenje sira predstavlja kompleksnu biokemijsku transformaciju sastojaka sira, koja oblikuje sastav, izgled, okus, miris i konzistenciju sirnog tijesta. Svi ovi procesi za vrijeme zrenja uvjetovani su nizom činilaca, od kojih su najznačajniji slijedeći:

- osobine sirnog tijesta
- vrste mikroorganizama u procesu zrenja
- način sirenja mlijeka
- vrsta sira i uvjeti zrenja

Zavisno od načina cijeđenja i oblikovanja, dobiva se sirni oblik određene vlažnosti, kiselosti, sa svojim osnovnim sastojcima, koji za vrijeme zrenja budu zahvaćeni fizikalno-biokemijskim promjenama. Tako se ostaci laktoze, aktivnošću mikroorganizama, prevode u mlječnu kiselinu. Transformacije mlječne masti za vrijeme zrenja nisu dovoljno poznate, no sigurno je da one imaju vrlo važnu ulogu u oblikovanju okusa, mirisa i konzistencije sira. Tako je uočeno da masniji sirevi sporije zriju, te da manji sadržaj masti u siru favorizira razvoj truležnih bakterija.

Proteolitička transformacija kazeina mikrobnom i enzimatski je uvjetovana i određuje karakteristične organoleptičke osobine pojedinih vrsta sireva. Aktivnost mikroflora i mikrobnih enzima za vrijeme zrenja uvjetovana je stupnjem kiselosti tijesta nakon cijeđenja. Da bi se osigurala njihova potpuna aktivnost, potrebno je reducirati kiselost. To se postiže na dva načina.

Prvi način predstavlja površinski rast kvasaca i plijesni roda *Penicillium* (*Candidum*, *Album*, *Glaucum*), koji koriste mlječnu kiselinu za svoju aktivnost, snižavajući pH-vrijednost medija.

Drugi način predstavlja dezadifikacija površine sira biljnim ugljenom, čiji bazični sastojci reduciraju kiselost i omogućavaju mikrobiološku aktivnost. Ta aktivnost zavisi i od vrsta mikroflore, njezinog broja, odnosa, stadija zrenja, itd. Ostali faktori koji određuju i ravnaju procesima zrenja su: temperatura, vlažnost i aeracija sredine, te sadržaj soli u siru. Stoga je potrebno poznavati njihov utjecaj i usmjeriti ih i voditi u optimalnim granicama, predviđenim za pojedinu vrstu kozjeg sira.

4. Načini proizvodnje kozjih sireva

Osebjunost kozjih sireva proizlazi i iz njihovog načina proizvodnje. Za razliku od ostalih sireva, čija proizvodnja ima isključivo industrijski karakter, kozji sirevi su najviše i najduže zadržali svoje tradicionalne oblike proizvodnje. Od ukupne količine kozjih sireva, čak 1/3 proizvodi se u domaćinstvima, po tradicionalnim obiteljskim recepturama, koje se prenose sa koljena na koljeno. No kako ovakva proizvodnja ima neke ograničavajuće elemente (na pr. količina, sezonski karakter, itd.), a i koncepcija razvoja kožarstva predviđa suvremena rješenja, industrijska prerada kozjeg mlijeka u sireve ima sve veći značaj. No njezin razvoj nije usmjeren na štetu prvog, koji se uspješno održava, te po svojoj atraktivnosti premašuje i industrijski proizvedene sireve.

a) Tradicionalna proizvodnja kozjih sireva

Kako je rečeno, ova proizvodnja obavlja se u domaćinstvima vlasnika koza. Njezin obujam odgovara veličini vlastitog stada koza, odnosno njihovoj proizvodnji mlijeka. Stoga svako takvo domaćinstvo ima u svom sastavu malu mljekaru, sa najpotrebnijom opremom za proizvodnju sireva. Postoje izvjesne razlike u recepturama pojedinih domaćinstava, no osnovni postupci i normativi kreću se u zajedničkim granicama. Stoga će se ovdje prikazati jedan osnovni oblik tradicionalne proizvodnje sireva.

Priprema i sirenje mlijeka

Obično se siri večernje i jutarnje mlijeko zajedno. Nakon mužnje, obično večernje, mlijeko se cijedi i hladi, te ostaje do jutra, što predstavlja zrenje mlijeka. Ujutro se večernjem mlijeku dodaje jutarnje pomuženo mlijeko. U oba slučaja radi se o sirovom, punomasnom mlijeku. Temperatura ovako pomješanog mlijeka iznosi 18—20°C, a kiselost 6,2—6,6 °SH (14—15°D). Sirenje se obavlja u plastičnim posudama (10—20 l), no u tu svrhu može poslužiti i kuhinjsko posuđe. Mlijeku za sirenje može se dodati sirutka od prethodnog dana u količini od 0,5% ili jedna žlica na jednu litru mlijeka. To predstavlja cijepljenje mlijeka mlječno-kiselinskim bakterijama, odnosno zakiseljavanje mlijeka. Tako pripremljenom mlijeku dodaje se sirilo, obično u tekućem obliku, jačine 1:10.000 ili 1:5.000. Količina sirila, na pr. za 20 litara mlijeka, jačine 1:10.000, iznosi 2—3 ml. Kod sirila, jačine 1:5.000, ona iznosi jednu kap na jednu litru mlijeka. Nakon toga, slijedi sirenje mlijeka, koje traje do jutra idućeg dana, odnosno 18—24 sata. Na kraju sirenja dobije se kompaktni, staklasti gruš, koji se oštro lomi i pritiskom ruke odvaja od stijenke posude. Za vrijeme sirenja mlijeka važno je osigurati stalnost temperature prostorije, naročito zimi, kada je i temperatura mlijeka za sirenje nešto viša (21—23°C), nego ljeti. Nakon završnog sirenja pristupa se cijedenju i oblikovanju sira.

Cijeđenje i oblikovanje sira

Cijeđenje sira, odnosno odvajanje sirutke vrši se na dva načina.

Prvi način predstavlja kombinirano cijeđenje i oblikovanje sira. Ono se vrši u malim kalupima, različitih oblika (valjkasti, krnja piramida, prizmatični), koji su izrađeni od različitih materijala: keramke, drveta, lima i u najnovije vrijeme od plastike. Kalupi su obično izbušeni, čime se omogućava brže istjecanje sirutke. Negdje se koristi prilikom cijeđenja u kalupima i sirne krpe. Sirni gruš, nerezan, vadi se plitkom žlicom iz posude za sirenje i ravnomjerno se razlijeva u pripremljene kalupe na sirarskim stolovima. Povremeno se kalupi nadolijevaju, kako bi se osigurala ujednačenost visine, odnosno dužine sireva. Cijeđenje u kalupima traje do sutradan (24 h), s tim da se nakon 12 sati vrši okretanje sireva, čime se postiže ujednačenost cijeđenja i dotjerivanje izgleda sira. Nakon cijeđenja, obavlja se vađenje iz kalupa. Kod dužih valjkastih oblika to se olakšava umetanjem slamke u sirnu masu, koja služi kao izvjesna armatura i sprečava pucanje osjetljive svježje mase valjčića sira. Drugi način cijeđenja obavlja se na sirnim krpama ili u sirnim vrećama. Tako ocijeđena masa naknadno se oblikuje u prije spomenutim oblicima kalupa.

Zrenje i njega sira

Nakon završenog cijeđenja i oblikovanja, sir se priprema za zrenje. Onaj koji se konzumira svjež, zamata se i otprema na tržište. Ostale vrste sireva, koje duže ili kraće zriju, nakon vađenja iz kalupa sole se i odlažu na stalke za zrenje. Soljenje se vrši posipanjem soli po površini, uvaljanjem sira u sol ili pak u rasolu. Konačni sadržaj soli u siru iznosi, zavisno od vrste, 1—3%. Neke vrste sireva uvaljuju se u biljni pepeo (dezadifikacija), a neke pak u biberovu prekrupu ili u sjeckano lišće povrća (na pr. peršina) i aromatičnih trava. Nasoljeni i obrađeni sirevi stavljaju se na slamnate ili žičane podloške, koji se postavljaju jedan iznad drugoga. Pod neke vrste stavlja se kestenov list sa kojim sir odlazi i na tržište. U sirani (20°C) sir na stalcima ostaje još jedan dan. Nakon toga, stalci sa sirom odvoze se na sušenje. To se vrši u prostoriji u kojoj temperatura iznosi cca 15°C, a relativna vlažnost 65—80—85%. Tu sirevi ostaju 24—48 sati. Za vrijeme sušenja sir izgubi 5—20% vlage. Nakon toga sir odlazi u prostoriju zrenja. Temperatura ove prostorije iznosi 8—10—12°C, a relativna vlaga 85—90—95%. U originalnim načinima proizvodnje, karakterističnim za pojedine vrste, za zrenje sira služe podrumi i pećine. Vrijeme zrenja različito je za pojedine vrste sireva, a iznosi 5—30 pa i do 60 dana. U tijeku zrenja sira oblikuje se plijesan, karakteristična za pojedine vrste. Ona može biti površinska, unutrašnja, bijela (*Penicillium candidum*), sivo-plava (*Penicillium album*), ili plavo-zelena (*Penicillium glaucum*). Inseminacija plijesni može biti prirodna, dodavanjem sireva u smjesu soli, biljnog pepela i spora. Uz zahtjeve na vlagu i temperaturu, prostorije za zrenje moraju biti dobro prozračene. Nakon završenog zrenja sirevi se zamataju i otpremaju na tržište.

Opisujući tradicionalni oblik proizvodnje kozjih sireva, pokušalo se dati općeniti prikaz, jer je nemoguće ulaziti u sve virijante postupaka, budući da one variraju kod različitih vrsta i imaju obiteljske i lokalne oznake.

b) Industrijska proizvodnja kozjih sireva

Ovim načinom proizvodnje kozjih sireva, nadoknađena su neka ograničenja tradicionalne proizvodnje. Mljekare koje proizvode kozje sireve, osiguravaju visoki tehnološki i higijenski nivo, uvažavajući istodobno specifičnost ovih sireva. U tom smislu su razvijeni i prihvaćeni i neki novi postupci i procesi, inače već uvedeni u suvremeno sirarstvo, na pr. ultrafiltracija. Osim toga, koncipirane su i neke nove vrste kozjih sireva, analogne kravljim i ovčjim sirevima (na pr. kozji sirevi tipa Camambert). Budući da mljekare ne mogu organizirati svoj rad i poslovanje na sezonskom karakteru proizvodnje kozjeg mlijeka, u proizvodnji kozjih sireva uvodi se i oblik konzerviranja sirnog gruša smrzavanjem i njegova rekonstitucija u razdoblju smanjene proizvodnje kozjeg mlijeka. Isto tako u mljekarama je prisutna i pojava proizvodnje kozjih sireva iz miješanih mlijeka, na pr. kozje-kravlje. Svi ovi momenti, ma koliko imali prednost u odnosu na tradicionalnu proizvodnju, ipak predstavljaju realnu opasnost za gubitak svojestvenih obilježja kozjih sireva. Stoga u vođenju tehnološkog procesa neophodno je poznavati specifičnost i normative tradicionalne proizvodnje. U nastavku prikazat će se dva osnovna oblika proizvodnje kozjih sireva u mljekari, izuzimajući neka najsvremenija rješenja (na pr. ultrafiltraciju).

I Proizvodnja tradicionalnih kozjih sireva

U proizvodnji ovih sireva slijedi se originalna receptura, karakteristična za pojedine tradicionalne sireve.

Priprema i sirenje mlijeka

Prije sirenja mlijeko se pasteurizira na temperaturi 65—75°C/40 sek. Ohlađeno na 18—20°C, mlijeko se odvodi u posude za sirenje. To su mali plastični bazeni ili pak tzv. koagulatori velikog kapaciteta (na pr. 4.000 l). U njima se mlijeko cijepi sa 1—2% čiste kulture (startera) i zrije 1—2 sata, odnosno do postignuća kiselosti od 18—20°D (8,0—8,8°SH). Zatim se vrši podsirivanje mlijeka, obično tekućim sirilom jačine 1:10.000. Vrijeme sirenja iznosi 18—20h. Nakon završenog sirenja pristupa se cijedenju i oblikovanju sira.

Cijedenje i oblikovanje sira

Kao i kod tradicionalne proizvodnje, cijedenje i oblikovanje sira obavlja se na dva načina. Prvi način zasniva se na razlijevanju sirnog gruša u komplete kalupa. Cijedenje traje 22—24 sata uz potrebno okretanje sira nakon 12 sati cijedenja. Drugi način predstavlja cijedenje sira u sirnim vrećama ili u nekim drugim rješenjima, na pr. Berge-sistem. Nakon ovakvog načina cijedenja, koje traje cca 18 sati, sirna masa stavlja se u mješalicu za gnjetenje, soli (1,5—3,0%), a zatim prebacuje u stroj za oblikovanje, iz kojeg izlazi kao neprekinuta traka, koja se reže na određenoj dužini, zavisno od vrste sira. Tom prilikom vrši se i inseminacija sira sporama plijesni, prskanjem površine pomoću raspršivača (atomizera). U slučaju da se sir šalje na tržište kao svježi sir, on se odmah nakon cijedenja pakira u ambalažu. Ako se pak zamrzava, stavlja se u PVC-vreće i naglo duboko zamrzava (na —30°C).

Zrenje i njega sira

U prvom slučaju sir se nakon cijedenja vadi iz kalupa, uvaljava u smjesu soli i spora plijesni i stavlja na žičane stalke. Nakon obrade i sir dobiven iz

stroja za oblikovanje također se stavlja na žičane stalke. Nakon toga kompleti stalaka sa sirom odvoze se u komore za zrenje. Temperatura u komorama iznosi 8—10°C, a relativna vlaga 90—95°C. Zrenje traje obično 8—10 dana, a nakon toga sirevi se strojno zamataju i stavljaju u transportnu ambalažu. Za vrijeme zrenja oblikuju se plijesni, karakteristične za pojedinu vrstu sira.

II Proizvodnja sireva tipa Camembert

Ovaj tip kozjih sireva predstavlja meke kozje sireve. Pasterizirano i ohlađeno mlijeko (25°C) cijepi se sa 1—3% čiste kulture (startera) i zrije do kiselosti pH 6,5. Nakon toga vrši se podsirivanje obično tekućim sirilom. Sirenje se vrši u manjim plastičnim posudama. Temperatura sirenja iznosi 35°C, a vrijeme sirenja oko 2 sata, odnosno do kiselosti sirutke od pH 4,8. Nakon toga slijedi razlijevanje gruša u kompletne kalupa, obavezno jedno okretanje sira, vađenje iz kalupa, suho soljenje i inseminacija kulturom *Penicillium-a*. Sirevi u stalcima odvoze se u komore za zrenje, u kojima temperatura iznosi 8—10°C, a relativna vlaga 90—95%. Zrenje traje 10—12 dana, za koje se vrijeme na površini košutića oblikuje tipična kamamberska plijesan. Nakon toga vrši se zamatanje i pakiranje sira.

5. Vrste francuskih kozjih sireva

Kako je rečeno, postoji veliko šarenilo vrsta francuskih kozjih sireva. U tablici 3 dat je pregled najvažnijih vrsta, prema njihovoj klasifikacijskoj podjeli.

Tablica 3

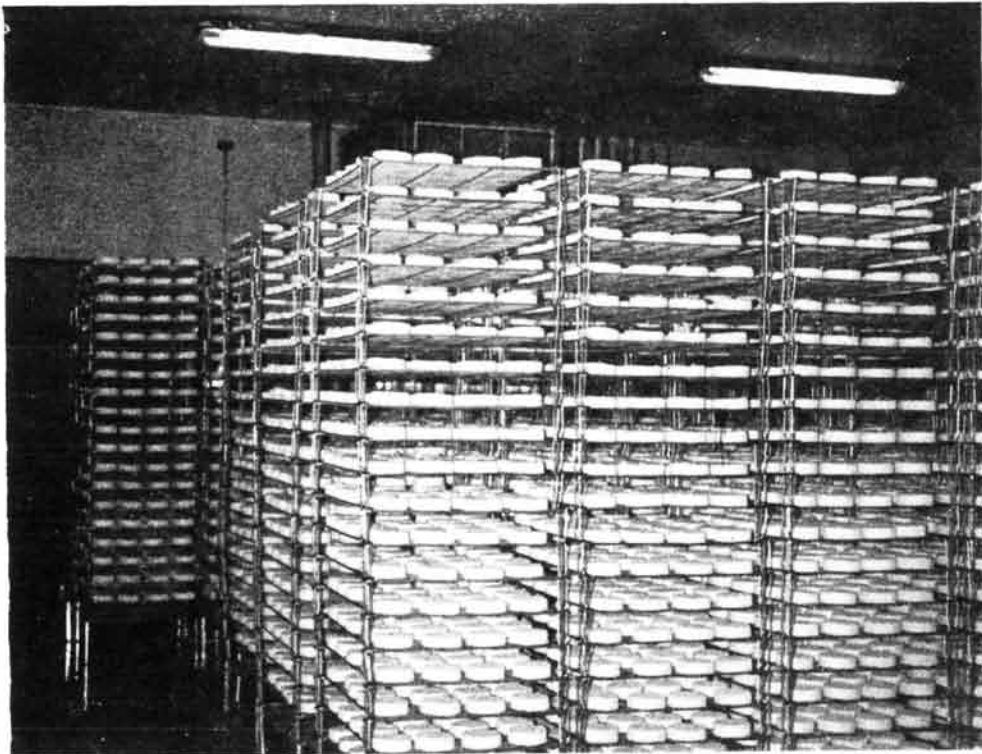
Klasifikacija i vrste francuskih kozjih sireva

	Svježi sir	Sirevi s korom		Sirevi s plijesni	
		Tvrda	S pepelom	Vanjska	Unutrašnja
Sporo sirenje	Sirevi s povrćem, travama itd.	Banon Mâconnais Briques du Forez	Selles-sur-Cher Valencay	Chabichon Charollais Couhé-Vérac Gien Lusignan	
	Jonchée Niortaise Trois Cornes	Cabecou Cabrion		Pavé de Touraine Pélardon	
		Beaujolais Cachat Piguille Rigottes Saint Marcelin Crottin de Chavignol		Picodon Poulligny-St-Pierre Rogeret Saint-Maixent Sainte-Maure Valencay Vézelay	
Brzo sirenje	Broccio Brousse Sérac	Saint-Félicien Tommes de montagne		Bougon Chevreton Mont d' Or	Blues de chèvre Persillés des Aravis Persillé des Mont Cenis



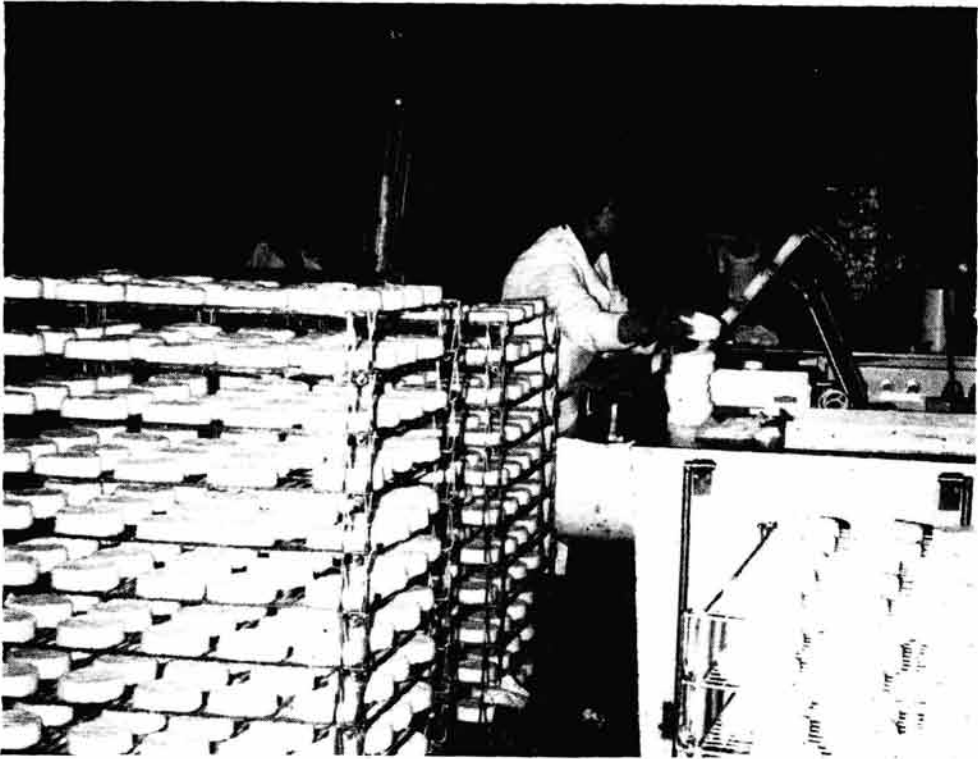
Slika 1

Okretanje sira



Slika 2

Zrenje sira



Slika 3

Opremanje kozjeg sira

Zaključak

U ovom prikazu iznijeti su najosnovniji elementi proizvodnje kozjih sireva u Francuskoj. Zbog opširnosti ove problematike, nije bilo moguće ulaziti u preciznije opisivanje. Zbog istih razloga, izostao je niz područja koja su također interesantna, napr. randman sira, opis organoleptičkih osobina, varijacije sastava, pogreške sireva, higijenska problematika, komercijalizacija, itd. No, i na osnovu iznijetog, moguće je steći informaciju o specifičnostima ove proizvodnje, te o njenom mjestu i značaju u francuskom sirarstvu.

Literatura

ALAIS, CH.: Science du lait — principes des techniques laitières, Sep, Paris, 1974.
LE JAOUEN, J. C.: La fabrication du fromage de chèvre fermier, ITOVIC, Paris, 1974.
QUITTET, E.: La chèvre — Guide de l'éleveur, La maison rustique, Paris, 1980.
VEISSEYRE, R.: Technologie du lait, La maison rustique, Paris, 1979.
Vlastite zabilješke autora sa studijskog staža — rukopis.