

SPRACOVANIE MLIEKA

PRE FARMÁROV A V DOMÁCNOSTIACH

Praktická príručka



Ing. Karol Herian, CSc.
Žilina 2015

Poslanie

Vidiecky parlament na Slovensku vznikol z vôle vidieckych iniciatív v roku 2000. Jeho poslaním je:

- presadzovať zvyšovanie kvality života na vidieku
- podporovať vidiecke iniciatívy pri riadení vidieckeho rozvoja.



**VIDIECKY PARLAMENT
NA SLOVENSKU**

Vízia

Plnenie tohto poslania smeruje k Vízii rozvoja slovenského vidieka, ako územia s čistým a zdravým životným prostredím, vybudovanou technickou aj sociálnou infraštruktúrou, poskytujúcim dostatok pracovných príležitostí a podmienok pre podniky postavené na trvalo udržateľnom využívaní miestnych zdrojov, najmä v oblasti ekologického poľnohospodárstva, lokálneho a regionálneho samozásobovania, vidieckeho cestovného ruchu, lesníctva a remesiel, podniky využívajúce moderné technológie a vytvárajúce čo najvyššiu pridanú hodnotu. Pritom bude ďalej pokračovať rozvoj založený na dobrej spolupráci zúčastnených subjektov a na aktívnom zapojení vzdelaných občanov so záujmom o veci verejné a s úctou k predkom a tradíciám.

Spracovanie mlieka pre farmárov a v domácnostiach

Praktická príručka

Spracoval: © Ing. Karol Herian, CSc., 2015

ul. A. Rudnaya 47, 01001 Žilina

tel.: 0903 501744

e-mail: kaherian@gmail.com

2. vydanie: Občianske združenie Vidiecky parlament na Slovensku, 2016

Kapitulská č. 13, 974 01 Banská Bystrica

Ing. Mária Behanovská, predsedníčka

tel.: 0915 446 538

e-mail: mbehanovska@stonline.sk

Fotografie: archív autora

Grafická úprava: Pavol Borodovčák

Tlač: Róbert Jurových NIKARA, Krupina

Počet strán: 84

Náklad: 500 ks

ISSN: 1339-1542

Obsah

1. Úvod	5
2. Zloženie a vlastnosti mlieka a mliečnych výrobkov	6
3. Získavanie a ošetrovanie surového mlieka	9
4. Ošetrovanie mlieka na výrobu mliečnych výrobkov	11
5. Konzumné, ochutené mlieka a smotany	13
6. Kyslomliečne výrobky a jogurty	15
6.1 Sortiment a charakteristika kyslomliečnych výrobkov	15
6.2 Popis a technológia výroby fermentovaných nápojov	18
7. Maslo	22
8. Syry - všeobecné zásady výroby	24
8.1 Princíp výroby syrov	24
8.2 Triedenie syrov podľa viacerých kritérií	25
8.3 Vplyv zložiek syra na jeho kvalitu	27
8.4 Základné postupy a podmienky pri výrobe syrov	29
9. Technologické postupy výroby syrov	34
9.1 Výroba kyslých syrov	34
9.2 Srvátkové syry	37
9.3 Čerstvé a mäkké syry	38
9.4 Mäkké syry - zrejúce	39
9.5 Polotvrdé - zrejúce syry	42
9.6 Tvrdé - zrejúce syry	50
9.7 Chyby syrov všeobecne	52
10. Ovčie a kozie syrárske špeciality	54
10.1 Smerný technologický postup výroby ovčieho hrudkového syra	54
10.2 Ďalšie spracovanie ovčieho mlieka	59
11. Základné pomôcky a metódy na zabezpečenie kvality	66
11.1 Potrebné pomôcky na meranie počas spracovania mlieka	66
11.2 Jednoduché metódy na sledovanie kvality	67
12. Pomôcky a zariadenia na výrobu mliečnych výrobkov	69
13. Dôležité kontaktné adresy	72
14. Niekoľko slov pre konzumentov mliečnych výrobkov a syrov na záver	74
15. Zoznam použitej literatúry	78

*„Ak chceme
niečo dosiahnuť,
musíme to robiť
naplno a s láskou“*



1. Úvod

Mlieko a mliečne výrobky nie sú iba bežnou potravinou, majú podstatne širší spoločenský význam ako sa bežne priznáva. Už samotná produkcia mlieka je významným ekonomickým zdrojom pre producentov, no mlieko má aj hlbší ekologický i sociálny prínos pre náš vidiek a je aj nositeľom našich tradícií. V súčasnom období i vyspelé európske krajiny upúšťajú od ťažkého priemyslu a venujú sa viac produkcii potravinárskych výrobkov, agroturistike a aj spracovaniu mlieka.

V súčasnosti už obchodné reťazce ponúkajú veľmi pestrý výber i mliečnych výrobkov. Tieto však nemusia vždy uspokojovať požiadavky na zdravú výživu a ani chuťovo pestrú stravu, napr. sú vysoko tepelne ošetrované, obsahujú nežiaduce prímеси, majú nedostatočne vyzreté syrárske výrobky a pod. Z tohto dôvodu ich kontrolovateľná kvalita, zdravotná nezávadnosť, rôznorodosť a ešte širší sortiment je možné lepšie dosiahnuť práve pri malovýrobe mliečnych výrobkov na farmách, alebo i v domácnosti.

Spracovanie mlieka na mliečne výrobky má vo svete a i u nás bohatú tradíciu. U nás sa ešte traduje domáca výroba hrudkového syra, parených a údených syrov, masla, tvarohu, kyslého mlieka a pod., no mnohí už začínajú robiť aj vynikajúce mliečne a syrárske špeciality. Mnohí výrobcovia mliečnych výrobkov to robia už veľmi dobre. Mnohí spracovatelia mlieka si však myslia, že všetko je jednoduché a stačí poznať, že na výrobu nápojov stačí nechať mlieko skysnúť, na výrobu syrov stačí do mlieka pridať syridlo a pod. Potom sa im to raz podarí a inokedy zas nie. No v súčasnosti i tí čo robia mliečne výrobky v malom merítku už poznajú aj vlastné problémy pri výrobe a vedia ako sa dá vyhnúť chybám v akosti a ako dosiahnuť štandardnú dobrú kvalitu mliečnych výrobkov. Spracovanie mlieka i v domácnosti má svoje hygienické i technologické pravidlá a tie treba vedieť využívať a dodržiavať.

Je treba brať do úvahy, že všetky mliečne výrobky, ktoré si hocikto vyrobí pre vlastné použitie, môžu si robiť na vlastné riziko bez akejkoľvek legislatívy. Pokiaľ však sa budú na farmách i v malom vyrábať mliečne výrobky určené na predaj, tak už podliehajú kontrole regionálnej veterinárnej správy a pri predaji i regionálnemu hygienickému zariadeniu. K tomu je potrebné mať schválené priestory na výrobu, ktoré spĺňajú podmienky správnej výrobnéj praxe a majú vypracované aj technológie výroby a systém sanitácie a kontroly kvality (HACCP).

Jednoduchých návodov na spracovanie mlieka je v masmédiách veľmi veľa a mnohé sú veľmi nepresné, alebo aj zavádzajúce. Poslaním tejto malej publikácie je preto jednoduchým spôsobom poukázať na možnosti spracovania mlieka na dobré, kvalitné výrobky, naučiť sa pritom dodržiavať a usmerňovať podstatné technologické parametre a pritom vyrobiť zdravotne nezávadné mliečne výrobky i v podmienkach malovýroby vo farmách i v domácnostiach.

Autor publikácie pri písaní využíval najmä svoje bohaté praktické skúsenosti a svoje publikácie v odborných časopisoch a zo školení mliekarenských a farmárskych pracovníkov.

2. Zloženie a vlastnosti mlieka a mliečnych výrobkov

Zloženie samotného mlieka je ovplyvnené najviac živočíšnym druhom a tiež ďalšími faktormi ako je laktácia, výživa, zdravotný stav, plemeno, ročné obdobie, atď.

Prehľad základného zloženia hlavných druhov mliek v g na 100g mlieka

Druh mlieka	voda	bielkovina	tuk	mliečny cukor	minerálne látky
kravské mlieko	87,4	3,2	3,7	4,7	0,8
kozie mlieko	86,6	3,6	4,2	4,8	0,8
ovčie mlieko	83,9	5,2	6,2	4,2	0,9
kobyľie mlieko	90,0	2,0	1,1	7,0	0,4
byvolie mlieko	82,7	4,5	8,0	4,7	0,8
materinské mlieko	87,6	1,2	4,1	6,9	0,2

Základná charakteristika zložiek mlieka

Bielkoviny

Z nutričného hľadiska 1 liter mlieka obsahuje také množstvo bielkovín, ktoré zhruba pokryje požadovanú dennú dávku tejto látky u detí. Pre dospelých je to približne polovičná odporúčaná denná dávka. Mliečne bielkoviny obsahujú 18 z 22 známych aminokyselín, potrebných na stavbu a udržiavanie ľudského organizmu. Okrem toho sú aj zdrojom esenciálnych aminokyselín, ktoré si organizmus nevie vyrobiť sám. Z bielkovín mlieka dominuje kazeín 82 % a srvátkové bielkoviny laktalbumín a laktoglobulín 12 %. Biologická hodnota mliečnych bielkovín je vôbec najvyššia a až 98 % z nich sa využije v prospech organizmu. Mliečne bielkoviny sú neoddeliteľnou súčasťou hormónov a enzýmov. Ich nedostatok môže spôsobiť poruchy rastu, resp. nedostatočne vyvinutú svalovú hmotu.

Mliečny cukor - laktóza

Laktóza je najvýznamnejší sacharid mlieka. Je ľahko stráviteľná a zároveň je výborným zdrojom energie. Skladá sa z glukózy (dôležitá zložka krvi a stavebná zložka glykogénu) a galaktózy. Práve galaktóza je potrebná pre vývoj mozgu a nervových tkanív. Priaznivo ovplyvňuje reguláciu telesnej teploty a navyše priaznivo vplyva na črevnú mikrobiotu.

Mliečny tuk

Mliečny tuk je rozptýlený v jemných kvapôčkach, a preto je v porovnaní s inými živočíšnymi tukmi veľmi dobre vstrebateľný a stráviteľný. Dôležitým faktorom dobrej stráviteľnosti je aj jeho chemické zloženie, a to vysoký obsah mastných kyselín s krátkym

2. Zloženie a vlastnosti mlieka a mliečnych výrobkov

reťazcom, usporiadanie mastných kyselín, ako aj vysoký obsah fosfolipidov. Deťom do 3. roku života by sa nemalo podávať odtučnené, resp. nízko-tučné mlieko a mliečne výrobky, pretože mlieko je významným zdrojom vitamínov A, D, E a K, ktoré sú rozpustné v tuku obsiahnutom v plnotučnom mlieku.

Minerálne látky

Mlieko obsahuje 14 minerálov, z toho vo väčšom množstve vápnik, fosfor, draslík, horčík, síru, sodík a chlór a v menšom množstve stopové prvky – železo, meď, kobalt, mangán, jód, zinok, fluór. Osobitne dôležitý je vysoký obsah a priaznivý pomer vápnika a fosforu v mlieku. Vo výžive človeka majú vápnik a fosfor nezastupiteľné postavenie pre stavbu kostí a zubov.

Výskumy poukazujú na pozitívny vplyv voľných iónov vápnika z mlieka a mliečnych výrobkov na znižovanie obsahu cholesterolu v krvi a to zvlášť u tepelne neošetrených mliek. Z mlieka a mliečnych výrobkov získava človek až 56 % svojej potreby vápnika. Na ilustráciu, zo zeleniny získava len asi 11 % a z obilnín 10 % vápnika. Odporúčaná dávka vápnika sa vo výžive našej populácie plní len na 50 – 70 %. Deficitný prísun vápnika má nepriaznivý vplyv na vývoj kostry a zubov u detí a mládeže. Prejavuje sa čoraz častejšie najmä u žien tzv. rednutím kostí – osteoporózou – nielen vo vyššom, ale už v strednom veku. Najnovšie výskumy sú zamerané na úlohu vápnika v prevencii rakoviny hrubého čreva, ako aj v znižovaní toxicity žľachových kyselín.

Vitamíny

Obsah vitamínov E a A – retinol a jeho provitamínov v mlieku, ktoré sú dôležité pre normálny rast človeka, jeho dobrý zrak a odolnosť voči infekciám, kolíše podľa sezónnosti. V mlieku sa ďalej nachádzajú vitamíny zo skupiny B: B1 – tiamín, B2 – riboflavín, B6 – pyridoxín, B12 – cynokobalamín, ktoré pozitívne pôsobia na srdcovú činnosť a na funkcie nervového systému. Mlieko obsahuje aj vitamín C – kyselinu askorbovú a D – kalciferol.

Najdôležitejší prínos v spotrebe mlieka a mliečnych výrobkov, je prínos pre zdravie človeka. V súčasnosti práve prostredníctvom mlieka a vybraných mliečnych výrobkov si môže každý človek od útleho veku až po starobu liečiť svoje osobitné zdravotné problémy napr. so zažívaním, s vlastným metabolizmom, krvným tlakom, atď. Všetkým samotné mlieko a najmä jeho fermentované výrobky (napr. rôzne fermentované probiotické nápoje, syry a pod.) sú nenahradiiteľným zdrojom všetkých pre život potrebných látok a tieto je potrebné vhodne aplikovať do svojho pravidelného jedálneho lístka. Mlieko je prvou potravou, s ktorou sa stretneme po svojom narodení a sprevádza nás po celý život.

Všetky mlieka a mliečne výrobky sú aj zdrojom biologicky aktívnych látok nevyhnutných pre zdravý vývoj človeka. Sú to hlavne:

- výživné a stavebné látky pre stavbu tela a rast človeka v detskom veku,
- látky pre energetické zabezpečenie existencie organizmu,
- zdroj minerálnych látok, vitamínov, hormónov a enzýmov,
- zdroj esenciálnych prvkov, ktoré si organizmus nevie vyrobiť sám.

2. Zloženie a vlastnosti mlieka a mliečnych výrobkov

Mlieko a mliečne výrobky sú veľmi dôležitou potravinou, potrebnou pre zdravý vývin detí, ale tvoria aj nevyhnutnú zložku potravy pre dospelých. Vysokohodnotné živočíšne bielkoviny obsiahnuté v 1 l mlieka, alebo kyslomliečného nápoja, prípadne 10 dkg syra kryjú až polovicu dennej potreby bielkovín. Tieto množstvá tiež pokrývajú až 20 % priemernej energetickej potreby, štvrtinu dennej potreby vitamínov A a B, asi jednu šestinu vitamínu C, 70 % dennej potreby fosforu a celú dennú potrebu vápnika.

Osobitnú skupinu z mliečnych výrobkov tvoria fermentované mliečne výrobky (acidofilné a bifidogénne mlieka a jogurty). Udáva sa ich pozitívne pôsobenie, najmä na vyrovnanie črevnej mikroflóry a tým aj na lepšie využitie nutričných látok prijímaných v potrave. Ide predovšetkým o kladné pôsobenie baktérií mliečneho kysnutia, ktoré sú schopné produkovať mnohé zlúčeniny s antibakteriálnym účinkom. V tejto súvislosti majú tiež dietetický účinok najmä u starších ľudí s oslabenou aktivitou črevnej mikroflóry, ale aj u ľudí čiastočne precitlivenejších na mliečnu bielkovinu, chorých na celiakiu a diabetikov (najmä pokiaľ ide o výrobky s nižším obsahom tuku).

Z celého mliekarstva osobitný význam v spracovaní a tiež vo výžive má syrárstvo, kde máme najviac tradícií a skúseností. Veľkú obľubu si u nás i v zahraničí získali najmä naše tradičné Slovenské syrárske špeciality akými sú popri Bryndze i naše parené syry a postupne sa začínajú robiť i rôzne mäkké, plesňové a aj tvrdé zrejúce syry.

Hoci máme na Slovensku bohaté tradície v spracovaní mlieka, máme aj veľké množstvo nevyužitých lúk a pasienkov a tisíce nezamestnaných, v živočíšnej výrobe nemá kto robiť, produkcia zvlášť kravského mlieka klesá a klesla podstatne i celková spotreba mlieka a mliečnych výrobkov. Všet v Európskej únii spotrebávajú minimálne 2 až 3 krát viac mliečnych výrobkov, a to najmä kyslomliečnych výrobkov a syrov, ako u nás a pritom dosahujú vyššiu vekovú hranicu a sú aj zdravší.

Napriek klesajúcej produkcii kravského mlieka, najmä spotreba syrov neklesá a postupným rozvojom aj farmárskych mliečnych výrobkov z kravského, ovčieho i kozieho mlieka a aj vďaka dovozu mierne stúpajúcu tendenciu. O tento mierny nárast sa zaslúžili najmä syrárske špeciality a to z ovčieho mlieka, ktoré sústavne zvyšujú spotrebu mliečnych výrobkov a hlavne syrov. Avšak i tu zaostávame v spotrebe ovčích i kozích výrobkov, nakoľko v EÚ je napr. spotreba ovčích a kozích mliečnych výrobkov až 3 krát vyššia. Pokiaľ sa týka mliekarenskej výroby ukazuje sa, že namiesto očakávanej koncentrácie a špecializácie výroby syrov stále väčší význam nadobúda práve výroba syrárskych špecialít a to najmä v malovýrobných podmienkach.

Je potešiteľné, že sa stále viac zvyšuje množstvo mladých podnikateľov, ktorí sú ochotní podnikáť v poľnohospodárstve, začínajú chovať ovce, kravy, kozy a vyrábajú si živočíšne produkty nielen pre seba, ale aj pre široké okolie a majú z toho všestranný úžitok. Veľmi pozitívne na rozvoj vidieka a zvýšenej spotreby najmä syrov má zvýšená propagácia zdravých mliečnych probiotických výrobkov a mnohé farmárske trhy, výstavy a prezentácie mliečnych špecialít a aj rôzne súťaže.

3. Získavanie a ošetrovanie surového mlieka

Základ dobrej kvality každého mliečného výrobku je dobrá kvalita surového mlieka. Tá je však závislá od viacerých faktorov, ako je druh a plemeno zvierat, čas laktácie, spôsob a kvalita kŕmenia, kvalita vody, ročné obdobie, hygieny pri dojení, atď. Na kvalitu syrov zvlášť dobre vplyvajú kvalitne pasienky a z nich kvalitná senáž. Mlieka získané z nekvalitnej siláže, prípadne od mastitídnych zvierat nepriaznivo ovplyvňujú technologické vlastnosti (prekysávanie i sýrenie mlieka), chuť mlieka i kvalitu mliečnych výrobkov.

Mikrobiologická kvalita mlieka zas je ovplyvnená hygienou pri získavaní mlieka v priebehu dojenja. Na ošetrovanie vemena a strukov sa doporučuje používať jednorazové utierky suché, alebo navlhčené dezinfekčnou látkou. Dezinfekcia strukov je nevyhnutná k dodržaniu zdravotného stavu mliečnej žľazy. Pri silnom znečistení sa vemeno čistí prúdom vody a utrením do sucha. Pri ručnom dojení je potrebné si dobre umyť i vydezinfikovať ruky. Pred samotným dojením je potrebné oddojiť prvé streky mlieka do osobitnej nádoby. Dojenie ručné, alebo aj strojové by sa malo uskutočniť vždy v rovnakú dobu.

V ďalšom postupe je veľmi dôležité zabezpečiť ošetrovanie surového mlieka čistením, resp. filtráciou za účelom zachytenia mechanických nečistôt. Robí sa to spravidla hneď po nadojení a to najlepšie cez jednorazové filtre, ktoré sa menia po každom dojení.

Pokiaľ sa surové mlieko nespracováva do 2 hod. od skončenia dojenja, tak je potrebné mlieko začať za účinného miešania chladiť, aby sa zabránilo pomnoženiu nežiaducej mikroflóry a aby sa zachovala jeho kvalita. Teplota vychladeného mlieka by mala byť 5 – 10 °C. Pri podchladení mlieka pod 5 °C už sa zhoršuje syritelnosť mlieka, znižuje sa aj výťažnosť pri výrobe syrov a sú problémy aj s dobrou konzistenciou syrov. Vychladené mlieko je možné skladovať 2 až 3 dni do začatia spracovania. Dlhé skladovanie má však nepriaznivý vplyv na kvalitu najmä zrejcích syrov.

Po každom dojení ako aj po vyprázdnení nádrže s mliekom je potrebné spraviť dôkladné čistenie a sanitáciu všetkého zariadenia, pričom sa odstránia zbytky organických i anorganických látok a mikroorganizmov. V procese čistenia a dezinfekcie sa používa kombinácia mechanických a chemických prostriedkov. Chemické prostriedky majú byť kyslé (kyseliny) na odstránenie nánosov minerálií a aj zásadité (hydroxidy) na odstránenie bielkovinových zbytkov. Nakoniec sa všetko zariadenie musí dobre vypláchnuť vodou.

Kontrolu kvality mlieka si orientačne robí sám producent. Mal by si kontrolovať kyslosť mlieka, teplotu mlieka, tučnosť a aj zbytky prípadných inhibičných látok (napr. antibiotík, čistiacich prostriedkov a pod.). Dôkladnejšiu kontrolu kvality 2 × mesačne robí Centrálné kontrolné laboratórium, ktoré zisťuje najmä obsah celkového počtu mikroorganizmov, počet mastitídnych buniek, prítomnosť inhibičných látok, bod mrznutia (na kontrolu zvodnenia), obsah bielkovín, obsah tukov a podľa požiadania i ďalšie hodnoty.

3. Získavanie a ošetrovanie surového mlieka



Parametre hodnotené pri posudzovaní kvality kravského surového mlieka:

- **Celkový počet mikroorganizmov**
Q. trieda – maximálny počet CPM je 50 000 / 1 ml. mlieka
1. trieda – maximálny počet CPM je 100 000 / 1 ml. mlieka
- **Počet somatických buniek (PSB)**
Q. trieda – maximálny PSB je 300 000 / 1 ml. mlieka
1. trieda – maximálny PSB je 400 000 / 1 ml. mlieka
- **Inhibičné látky** – negatívne
- **Tuk** – minimálne 3,3 g / 100 g
- **Bielkoviny** – minimálne 2,8 g / 100 g
- **Bod mrznutia** – nižší ako - 0,520 °C
- **Aktívna kyslosť** – u čerstvo nadojeného mlieka 6,4 – 6,8 pH
- **Titračná kyslosť** – do 7,6 °SH (t.j. spotreba 0,25 n NaOH na 100 ml mlieka).

Ovčie a kozie mlieka majú menej prísne požiadavky na zloženie mlieka a mikrobiologickú kvalitu. Tu sa požaduje dodržať najmä mikrobiologickú kvalitu a to nasledovne:

- celk. počet mikroorganizmov pri 30°C v 1 ml, najviac 500 000
- celk. počet mikroorganizmov pri 30 °C v 1 ml. mlieka určeného na tepelné ošetrovanie je najviac 1,500 000
- *Staphylococcus aureus* v 1 ml, najviac 500
- *Salmonella* v 25 ml 0

4. Ošetrovanie mlieka na výrobu mliečnych výrobkov

Surové mlieko si spravidla výrobca pred spracovaním overuje a to najmä na kyslosť mlieka a hlavne na schopnosť prekysávania (používa sa jednoduchá kvasná skúška malého množstva mlieka v skúmavke pri 37 °C do ďalšieho dňa, pričom sa posudzuje tvar zrazeniny). Porušené mlieko, alebo mlieko uchovávané dlhší čas pri nízkych teplotách pod 5 °C sa zle zráža.

Najdôležitejšie opatrenie z hľadiska zabezpečenia zdravotnej nezávadnosti mliečnych výrobkov a odstránenia choroboplodných zárodkov je tepelné ošetrovanie mlieka, alebo tzv. pasterizácia mlieka. Týmto ošetrovaním sa eliminujú rôzne nákazy v mlieku, ale aj sa zlepšujú niektoré technologické vlastnosti mlieka (napr. pri výrobe jogurtov). Na tepelné ošetrovanie sa používajú pastéry kotlové – dvojplášťové, doskové, alebo trubkové. Súčasťou pastéra by mal byť aj registračný teplomer.

Pri bežnej výrobe mliečnych výrobkov sa prevažne používa nasledovné tepelné ošetrenia :

- **Dlhodobá pasterizácia** – pri 65 °C po dobu 30 min., potom sa mlieko chladí na požadovanú teplotu mliečného výrobku, napr. na 32 °C na výrobu syrov. Táto pasterizácia sa robí prevažne v dvojplášťových nádržiach. Je to veľmi šetrné ošetrovanie pričom nedochádza sa mlieko takmer nemení.
- **Krátkodobá šetrná pasterizácia** – je zohrev na 72 °C počas 15 sek. Tento spôsob ošetrovania sa najviac využíva pri výrobe syrov a tvarohov, nakoľko priaznivo ovplyvňuje výtlačnosť a u mlieka sa nemení chuť a vôňa.
- **Krátkodobá vysoká pasterizácia** – je to zohrev až na 85 °C počas 2 sek. Tento spôsob ošetrovania je z pohľadu mikrobiologického najúčinnnejší, no vysokým zohrevom sa zhoršuje syritelnosť mlieka, znižuje sa vystávanie smotany a čiastočne sa denaturujú bielkoviny. Tento spôsob sa využíva hlavne pri výrobe kyslomliečnych nápojov.

Je potrebné upozorniť, že **u ovčieho mlieka nie je povinná pasterizácia** pri výrobe ovčích syrov a ani bryndze. U kozieho, ale aj kravského mlieka použitého na výrobu nápojov, alebo čerstvých syrov je povinná pasterizácia. **Pokiaľ by sa však z mlieka kravského, kozieho, ale aj ovčieho robili syry s dobou zrenia 3 mesiace a viac, tak takéto mlieko sa nemusí tepelne ošetrovať!**

Ďalším možným ošetrovaním mlieka je **homogenizácia mlieka**, čo je vlastne mechanické rozdrobenie tukových guľôčok v mlieku pri teplote 65 °C. Hlavným cieľom homogenizácie je zmenšenie tukových guľôčok tak, aby na povrchu mlieka, mliečného nápoja, prípadne jogurtov, nevystávala na povrch smotana. Zariadenia slúžiace na tento účel sa nazývajú homogenizátory, ktoré pracujú pod tlakom 20 MPa, ale čiastočne ich nahradzuje aj tlakové čerpadlo, alebo mixér. Homogenizácia mlieka má kladný vplyv aj na stráviteľnosť mliečneho tuku.

4. Ošetrovanie mlieka na výrobu mliečnych výrobkov

Nie všetky mliečne výrobky vyžadujú použitie plnotučného mlieka. Pokiaľ chceme vyrobiť výrobky s nižším obsahom tuku, alebo aj smotanu a maslo, tak je potrebné z mlieka oddeliť mliečny tuk a to **odstreďovaním**. Princíp odstreďovania mlieka sa zakladá na rozdielnej hmotnosti mliečného tuku a mliečnej plazmy. Pôsobením odstredivej sily, ktorá vzniká otáčaním bubna odstredivky okolo zvislej osi, sa mlieko na tanieroch odstredivky rozdelí na smotanu a odtučnené mlieko. Množstvo tuku v odtučnenom mlieku závisí od parametru nazývaného „ostrosť odstreďovania“ a býva spravidla 0,03 %. V odtučnenom mlieku zostanú len stopy tuku. Miešaním odstredeného mlieka so smotanou získanou z odstredivky sa môže upraviť tučnosť mlieka podľa požiadaviek technológie výroby. V praxi sa tomuto úkonu hovorí štandardizácia mlieka. V súčasnosti sú dostupné odstredivky na veľké, ale i na malé množstvo mlieka pre použitie na farmách.

5. Konzumné, ochutené mlieka a smotany

Konzumné mlieko sa vyrába z kravského mlieka, ktoré sa označuje názvom „konzumné mlieko“, ale aj z kozieho mlieka, ktoré sa označuje ako „konzumné kozie mlieko“. Ovčie mlieko vzhľadom na veľmi vysoký obsah sušiny sa na konzumné účely samotné nepoužíva.

Prevažná časť konzumného mlieka sa vyrába ošetrovaním surového kravského, prípadne kozieho mlieka. Pri výrobe konzumného mlieka sa prefiltrované schladené mlieko musí pasterizovať, popri tom sa môže i homogenizovať a aj čiastočne odstrediť a napokon schladiť pod 10 °C a plniť do spotrebiteľského obalu (odporúčajú sa nevratné fľaše z umelej hmoty, alebo skla). Podľa toho aké technologické spôsoby sa pri výrobe konzumného mlieka používajú sa rozlišujú a označujú jednotlivé trhové druhy.

Druhy konzumného mlieka podľa množstva tuku:

- **mlieko plnotučné** – mlieko s obsahom tuku najmenej 3,50 hmotnostných percent, ktoré nebolo zmenené po nadojení ani prídavkom ani odstránením mliečnych tukov, alebo zmiešaním s mliekom, ktorého prirodzený obsah tuku bol zmenený,
- **mlieko plnotučné štandardizované** – mlieko s obsahom tuku najmenej 3,50 hmotnostných percent,
- **mlieko čiastočne odtučené** – mlieko o množstve tuku najmenej ako 1,50 % hmotnostných a najviac ako 1,80 % hmotnostných,
- **mlieko odtučené (odstredené)** – mlieko o množstve tuku najviac 0,5 hmotnostného percenta .

Konzumné mlieka musí mať dobré senzorické vlastnosti a nesmie mať žiadne cudzie arómy a chute. Mlieko, ktoré nie je tepelne ošetrované, musí sa na obale označiť slovami „tepelne neošetrované“, alebo „surové mlieko“.

Konzumné mlieko sa môže používať aj na výrobu rôznych **ochutených mliek** a mliečnych nápojov (vanilkové, kakaové a pod.), prípadne na výrobu rôzne modifikovaných mliek (napr. so zníženým množstvom laktózy – delaktózované mlieko, so zvýšeným množstvom bielkovín, s prídavkom vitamínov, minerálie a pod.). Na výrobu mliek so zníženým obsahom laktózy je potrebné použiť prídavok enzýmu „laktáza“ (je to eným, ktorý štiepi laktózu na galaktózu a glukózu). Prídavky a ochuteniny sa pridávajú do mlieka pred tepelným ošetrovaním a nemali by sa usadzovať na dne obalu. Pri prídavku ovocných príchuťí treba vyberať také, ktoré nezvyšujú kyslosť mlieka, aby nedochádzalo k vyžrážaniu. Ich prídavok musí byť uvedený na obale.

Pre deti sú vhodné aj rôzne **mliečne pudinky**, ktoré sa vyrábajú zmiešaním pudingového prášku a cukru s mliekom a táto zmes sa zahreje na teplotu 80 °C. Po miernom zahutnení sa ešte horúca zmes plní do obalov, najčastejšie do kelímok.

5. Konzumné, ochutené mlieka a smotany

Ako možné chyby a nedostatky pri výrobe konzumného ochuteného i neochuteného mlieka sa môže vyskytnúť mikrobiologická kontaminácia, nedokonalá pasterizácia, nečisté zariadenie a potrubie, nedostatočné schladenie mlieka a nedostatočná čistota distribučných obalov. Týchto nedostatkov je potrebné sa vyhnúť dodržaním technológie a správnej hygieny.

Konzumná smotana je tepelne ošetrená smotana vyrobená odstredením surového kravského mlieka, alebo tepelne ošetreného kravského mlieka. V domácnosti smotana sa môže získať i pri skladovaní plnotučného mlieka v chlade, napr. pri skladovaní večerného mlieka do rána, pričom na povrchu vznikne vrstva smotany, ktorá sa dá mechanicky zozbierať naberačkou.

Smotana je vlastne koncentrovaná emulzia mliečneho tuku v mliečnej plazme, čiže je to mlieko obohatené o tuk. Vlastnosti mlieka sú preto v niektorých ukazovateľoch podobné vlastnostiam mlieka. Konzumná smotana sa vyrába len v jednej triede kvality a v nasledovných trhových druhoch:

- smotana s obsahom tuku najmenej 10,0 % a menej ako 35 %
- smotana na šľahanie a šľahaná smotana – tuk najmenej 28,0 a menej ako 35 %
- vysokotučná smotana na šľahanie a vysokotučná šľahaná smotana s obsahom tuku najmenej 35 %.

Rozhodujúcim činiteľom ovplyvňujúcim výrobný postup je druh vyrábanej smotany. Konzumné smotany môžeme rozdeliť do dvoch skupín: smotany sladké a smotany kyslé. Pri tučnosti smotany menej ako 10% ide o tzv. smotanu do kávy. Okrem nich sa vyrába smotana určená na výrobu na výrobu masla.

Výrobný postup smotany (sladkej) zahŕňa nasledovné operácie:

- odstreďovanie plnotučného mlieka (pri teplote 50 – 60 °C)
- homogenizácia smotany (nie je nevyhnutná)
- tepelné ošetrovanie (pasterizácia)
- štandardizácia tuku (po tepelnom ošetrovaní mlieka)
- odvetranie (nie je nevyhnutné)
- chladenie, fyzikálne zrenie (u šľahačkovej smotany a smotany na výrobu masla)
- zakysnutie sladkej smotany (len pre výrobu kyslej smotany)
- plnenie, balenie
- fermentácia smotany (len u kyslej smotany)
- chladenie pod 10 °C.

Výroba kyslej smotany je podobná ako pri sladkej smotane, no zakysnutá smotana sa nechá prekysnúť podobne ako je tomu u kyslomliečnych nápojov a jogurtov.

6. Kyslomliečne výrobky a jogurty

Kyslomliečne výrobky, často označované ako fermentované výrobky, tvoria významnú skupinu mliečnych výrobkov. Majú nezastupiteľné miesto vo výžive ľudí, prispievajú k zdravej výžive detí, mládeže, ľudí v produktívnom veku a ľudí staršej generácie. Ich výroba je pomerne jednoduchá a ich výroba i v malých množstvách je veľmi atraktívna.

6.1 Sortiment a charakteristika kyslomliečnych výrobkov

Kyslomliečne výrobky sa najčastejšie vyrábajú z kravského, ovčieho, alebo aj z kozieho mlieka. Pri výrobe kyslomliečnych výrobkov sa používajú kyslomliečne baktérie, ktoré vyvolávajú v mlieku charakteristické biochemické zmeny, najmä premenu mliečneho cukru – laktózy na kyselinu mliečnu a tvorbu aromatických látok. Kyselina mliečna zvyšuje kyslosť mlieka v dôsledku čoho dochádza k vyzrážaniu mliečnych bielkovín a k vytvoreniu charakteristickej textúry kyslomliečnych výrobkov.

Charakteristickým znakom kyslomliečnych výrobkov, vrátane jogurtov je prítomnosť živých mikroorganizmov. V jednom grame kyslomliečného výrobku musí byť prítomných najmenej 1×10^7 (10 miliónov) živých mikroorganizmov, špecifických pre konkrétny druh výrobku. Kyslomliečne výrobky sa vyrábajú za dodržania hygienických opatrení a majú dlhú dobu spotreby (21 dní i viac), pričom si zachovávajú vysoký počet živých mikroorganizmov.

Sortiment kyslomliečnych výrobkov je veľmi široký. Podľa použitej kultúry sa rozlišujú tieto základné druhy:

- **jogurty** – sú charakterizované jogurtovou kultúrou zloženou z baktérií *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* a *Streptococcus thermophilus*, jogurty musia mať vyššiu sušinu ako mlieko preto sa pri výrobe jogurtov pridáva do mlieka sušené mlieko, alebo iné mliečnych bielkovín, alebo sa časť mlieka zahusťuje
- **jogurtové mlieko** – je charakterizované jogurtovou kultúrou, vyrába sa z mlieka, zvýšenie sušiny sa nevyžaduje
- **acidofilné mlieko** – je charakterizovaný kultúrou *Lactobacillus acidophilus* (táto kultúra je uznávaná ako probiotická kultúra)
- **kefir** – je charakterizovaný kultúrou vyrobenou z kefírových zŕn, *Lactobacillus kefir* sp. rodu *Leuconostoc*, *Lactococcus* a *Acetobacter* rastúcich v špecifických podmienkach
- **zakysané mlieka** (Zakysanka) – sú charakterizované základnou mliečnou kultúrou (smotanová), ktorá je zložená z *Lactococcus lactis*, subsp. *lactis*, *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *dextranicum* a *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *Cremoris*.

6. Kyslomliečne výrobky a jogurty

Dôležitú skupinu kyslomliečných výrobkov tvoria kyslomliečne výrobky s probiotickými kultúrami. Probiotická kultúra je monokultúra, alebo zmesná kultúra mikroorganizmov, ktoré priaznivo ovplyvňujú organizmus človeka a podporujú funkciu prirodzenej mikroflóry v organizme človeka. Medzi najrozšírenejšie probiotické kultúry patrí *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium species* a *Lactobacillus casei*. Ich priaznivé pôsobenie podporujú tzv. prebiotiká ako napríklad inulín.

Príprava kyslomliečných kultúr

V domácnosti sa dajú v malom množstve kyslomliečne nápoje i jogurty robiť jednoducho pomocou zakúpených kyslomliečných výrobkov, ktoré v množstve 1 – 3 % pridáme do mlieka (pasterizovaného, alebo si surové mlieko sami zohrejeme na teplotu 85 °C a potom schladíme) zahriateho na požadovanú teplotu a necháme v teple zrážať.

Pri väčšej výrobe a pri zabezpečení štandardnej dobrej kvality kyslomliečných výrobkov už je potrebné používať vhodné aktívne kyslomliečne kultúry, ktoré je možno v bohatom výbere možno zakúpiť. Uschovávať ich možno v chladničke pri teplote 4 – 8 °C, kde vydržia asi 3 mesiace a v mrazničke pri – 20 °C kde vydržia asi 6 mesiacov. Tieto kultúry sa už nemusia preočkovať ako niekedy, ale pridávajú sa v koncentrovanej forme (spravidla sušenej) priamo do pripraveného už ošetrovaného mlieka a to v množstve, aké doporučuje výrobca.

Producenti mikrobiálnych kultúr vyvinuli a predávajú i sušené koncentrované kultúry. Také obsahujú v jednom g až 10¹⁰–10¹¹ mikrobiologických kolónií, ktoré sú hlboko zmrazené.

Táto forma kultúr má veľmi dobré vlastnosti. Jej nevýhodou je potreba nepretržitého udržiavania teploty neprekračujúcej – 45 °C počas dopravy a skladovania, a tým aj vysoká cena. Po rozpustení sa môžu v potrebnom množstve (podľa doporučenía výrobcu kultúr) ihneď pridať do mlieka. V ňom vzápätí kultúra rozvinie svoju fermentačnú aktivitu, podobne ako dobrá tekutá kultúra.

Všeobecný popis technológie výroby kyslomliečných výrobkov

Technológia výroby zahŕňa:

- výber mlieka – mlieko musí mať dobrú kysiacu schopnosť, nevhodné je mlieko od mastitídnych dojníc, mlieko s obsahom inhibičných látok (citlivá je hlavne jogurtová kultúra)
- štandardizácia mlieka – úprava obsah tuku a sušiny, (tuk – odstredovaním a zmiešavaním mliek o rôznej tučnosti, alebo smotany), (sušina – prídavok sušeného odstredeného, alebo zahusteného mlieka), max. sušina 30 % hm.
- tepelné ošetrovanie – zohrev na 85 °C/30 min., alebo 90 – 95 °C/2-5 min., alebo na 96 – 98 °C/1min. ; Vysoký pasterizačný zohrev spôsobuje aj pozitívne zmeny, ktoré ovplyvňujú rast kultúr, a to zlepšuje reologické vlastnosti, koagulát je pevnejší a jemnejší. (pri kysnutí mlieka koagulujú denaturované srvátkové bielkoviny spolu s kazeínom a tým vzniká pevnejšia zrazenina)
- homogenizácia – 60-75 °C /20 MPa, pôsobí priaznivo na konzistenciu finálneho

6. Kyslomliečne výrobky a jogurty

výrobku, tiež na stabilizáciu bielkovinového komplexu, zväčšuje sa celková stabilita koagulátu, odstraňuje sa vyvstavenie tuku na povrchu a odlučovanie srvátky

- zakysávanie – pomocou čistých mliekarenských kultúr tekutých, alebo hotovej sušenej kultúry, (prítom nastáva zakysávanie mlieka, vznik sensoricky významných zložiek)
- fermentácia – buď v duplikátorovej nádobe, kde sa udržiava požadovaná teplota kysnutia a čas, alebo sa naočkované teplé mlieko dávkuje do spotrebiteľských obalov a tie sa vkladajú do teplého priestoru, kde prebieha vlastná fermentácia a zrenie
- chladenie a spracovanie koagulátu – po dosiahnutí požadovanej kyslosti a zmyslových znakov (za 5 – 20 hod.) sa koagulát chladí na 12-15 °C Pri chladení treba postupovať opatrne – pomalé chladenie spôsobuje dodatočné prekysávanie, rýchle chladenie spôsobuje zas silnú kontrakciu koagulátu a uvoľnenie srvátky
- plnenie – do spotrebiteľských obalov (tie výrobky, ktoré fermentovali spolu v duplikátorovej nádobe)
- skladovanie – pri 5-10 °C, podchladenie – znižuje životnosť užitočnej mikroflóry, nedostatočné vychladenie – prekysávanie, horknutie.

Na správnu konzistenciu a chuť kyslomliečnych výrobkov je okrem uvedených faktorov rozhodujúca najmä teplota a čas prekysávania (fermentácie), ktoré je potrebné dôkladne si overiť na dané podmienky.

Mnohé kyslomliečne nápoje sa môžu aj ochucovať, napr. cereáliami, kúskami ovocia, alebo so sirupom a pod. Pri použití mlieka s nižšou sušinou a to zvlášť pri výrobe jogurtov a pokiaľ sa tam nepridáva sušené mlieko na zahusťenie, tak sa do mlieka môžu pridávať rôzne stabilizátory, ako napr. škrob, pektín, karboxymeláza, želatina a pod. Tieto prídavky sa pridávajú do mlieka pred zahrevom a to v množstve do 1,0 %. Primiešavanie uvedených aditív do kyslomliečnych výrobkov sa robí pred ich fermentáciou v zahriatom mlieku.



*Farmárske
kyslomliečne
nápoje*

6.2 Popis a technológia výroby fermentovaných nápojov

Kyslé mlieka (Zakysanka)

- sú pasterizované mlieko zaočkované základnou smotanovou kultúrou (nie samovoľné skysnuté, pri izbovej teplote 24-48 h)
- výroba je jednoduchá, vysoko pasterizované (môže byť i homogenizované) mlieko sa vyteperuje na 21 – 23 °C, zaočkuje sa 0,5-1,5 % smotanovej kultúry (tekutej, alebo Zakysankou z predchádzajúceho dňa), alebo sušenou kyslomliečnou kultúrou (dávka podľa odporúčenia výrobcu) rozmieša sa a nechá prekysávať 16-20 h. Správne vykysnuté mlieko má mať hustú konzistenciu a má mať kyslastú kyslomliečnu arómu i chuť. (titr. kyslosť 38 – 42 °SH, pH minimálne 4,6) Vyrábané mlieko sa pomieša a stáča do obalov a chladí pod 10 °C. Vyrába sa buď ako plnotučné mlieko s obsahom tuku 3,5 %, alebo s nižším obsahom tuku 2,0 %.

V domácnosti v malom množstve si z kravského i kozieho mlieka môže Zakysanku vyrobiť každý. Pokiaľ je istota, že mlieko od domácich zvierat je zdravotne nezávadné, tak možno použiť i surové mlieko pri izbovej teplote na samovoľné kysnutie. Isté je, pokiaľ aj do surového mlieka sa pridá 1 – 2 % dobrého zakysaného mlieka (alebo Zakysanku z predchádzajúceho dňa). Po dobrom zamiešaní a zakrytí by mlieko do ďalšieho dňa malo prekysnúť. Výhodne je použiť i mliekarensky ošetrené mlieko (pasterizované, alebo trvanlivé). Do takéhoto mlieka po zahriatí na izbovú teplotu tiež treba pridať 1 – 2 % kyslého mlieka z predchádzajúceho dňa, alebo obchodnej Zakysanky a mlieko zas sa nechá do ďalšieho dňa prekysnúť. Výbornú konzistenciu kyslé mlieko získa až pri 1 – 2 dňoch v chlade.

Kyslý cmar

- je vlastne plazma po stĺkaní masla, obsahuje z hľadiska výživy veľmi cenné zložky
- pri výrobe masla zo zakysanej, alebo sladkej smotany sa do získaného cmaru pridajú bežné kyslomliečne (smotanové) kultúry (v malom to môže byť i Zakysanka) a nechá sa prekysnúť a dozrieť pri teplote 18-20 °C, počas 16 – 20 hod. Po dosiahnutí požadovanej kyslosti (30°SH, pH 4,4) sa premieša, vychladí a plní sa do spotrebiteľských obalov. Konzumný, prírodný cmar, nemá sa dlho skladovať.

Kyslé smotany

- obsahujú 12 až 18 % tuku, spravidla majú pevnú jemnú konzistenciu a majú príjemno smotanovo nakyslú arómu a chuť
- vyrábajú sa prekysávaním tepelne ošetrenej smotany o požadovanej tučnosti prídavkom smotanovým zákysom (zvýšený objem, pri tekutej kultúre 2 – 4 %) pri teplote 20 °C počas 12 – 20 hod. a to až získania požadovanej kyslosti

6. Kyslomliečne výrobky a jogurty

(30 °SH, pH 4,5) ; pre dosiahnutie pevnejšej konzistencie je výhodné použiť homogenizovanú smotanú a prípadne pridať i stabilizátory – škrob, pektín

Acidofilné mlieko

- je to veľmi obľúbený kyslomliečny nápoj (mierne kyslejší ako Zakysanka), ktorého základ tvorí zmes zakysaného mlieka s prídavkom probiotického acidofilného zákysu v pomere 9: 1 ,
- jeho výroba je podobná výrobe zakysaného mlieka, t.j. surové mlieko sa ošetrí vysokou pasterizáciou (až do 95 °C), štandardizuje na požadovaný obsah tuku; potom 9 dielov tohto mlieka sa vychladí na teplotu 21 – 23 °C a pridá sa tam smotanová kyslomliečna kultúra (ako u Zakysanky) a nechá sa prekysnúť cca 20 hod., ale 1 diel ošetrovaného mlieka sa vychladí na 37 °C a do tohto mlieka sa pridá tekutá, alebo sušená acidofilná kultúra a nechá sa prekysnúť 12 -15 h (na titračnú kyslosť 70-90 °SH). Nakoniec sa oba diely zrazeného mlieka rozmiešajú a zmiešajú (v pomere 9: 1). Potom sa vychladia na 10 °C a plnia do spotrebiteľského balenia. Niekedy sa používa i mikroflóra obsahujúca bifidobaktérie, ktoré majú tiež probiotické účinky.

Kefírové mlieko

- je to podobný nápoj ako kyslé mlieko, avšak na fermentáciu sa používa zmesná kefírová kultúra, chuť kefiru je trochu kvasinkovitá, pôvodne kultúry vytvárali aj plyn
- vyrába sa z tiež z vysoko pasterizovaného mlieka (95 °C) s upraveným obsahom tuku (plnotučný, alebo beztuký), pričom po vychladení na 18 – 22 °C sa naočkuje kefírovým zákysom (pri tekutej kultúre 1-4 % ,alebo sušenou kultúrou). Za 14-18 h po dosiahnutí titračnej kyslosti 36-40 °SH sa schladí pod 10 °C a plní do vhodných obalov,
- kefir sa v domácnosti môže vyrábať aj z tzv. kefírového zrna, ktoré sa premyje vodou, vloží do nádoby a zaleje sa pasterizovaným mliekom pri teplote 20 – 25 °C a nechá sa zakryté zrážať po dobu 36 – 72 hodín. Potom sa zrazené mlieko precedí cez sito do fliaš a uchováva sa v chlade a kefírové zrná sa zas premyjú vodou a znova použijú k výrobe.

Jogurty

Jogurty sú v celosvetovom merítku najrozšírenejšie a najobľúbenejšie kyslomliečne výrobky. Vyrábajú sa z kravského, ovčieho i kozieho mlieka. Podľa technologického spôsobu výroby majú jogurty charakteristickú textúru a reologické vlastnosti (konzistenciu) a môžeme ich členiť na pevné (tuhé), krémovité (pastovité) a tekuté (nápoje). Taktiež podľa obsahu tuku jogurty môžu byť vysoko tučné (10 % tuku), plnotučné (3,5 % tuku), alebo beztuké.

Označenie „biely jogurt sa používa pre jogurt vyrobený len z mliečnych zložiek, to je bez prídavku ochucovadiel. Jogurtová kultúra pri výrobe jogurtov musí dostatočne rýchlo produkovať kyselinu mliečnu pri fermentácii a po ochladení čo najmenej prekysávať,

6. Kyslomliečne výrobky a jogurty



*Ručné plnenie pohárikov
s džemom už zahriatym
a naočkoványm mliekom
s jogurtovou kultúrou*

vytvárať v požadovanej miere arómatovné látky, produkovať slizové látky na zlepšenie konzistencie a štiepiť mliečne bielkoviny. Kultúry s rýchlym prekysávaním – majú tendenciu dokysávať aj po ochladení; kultúry s pomalou tvorbou kyseliny mliečnej – dovoľujú zas na začiatku fermentácie rásť nežiaducich baktérií (koliformných baktérií).

Technológia výroby

Jogurty s pevnou konzistenciou sa vyrábajú tak, že mlieko sa vysoko tepelne ošetrí (95 °C na 2 s., alebo na 85 °C počas 30 min.) a prípadne sa upraví obsah tuku. Pri použití kravského, alebo kozieho mlieka na získanie pevnejšej konzistencie je vhodné pridať i sušené mlieko, prípadne stabilizátor (modifikované škroby, pektín, želatina, karboxymelcelulóza a pod.) a to v rozpustenom stave v množstve cca 0,5 – 1,0 % a to ešte pred pasterizáciou. Ovčie mlieko má vysokú sušinu a nie je potrebné ho zahusťovať. Potom, po vychladení mlieka na teplotu 42 – 45 °C sa mlieko v duplikátorovej nádobe očkuje jogurtovou kultúrou (1 – 2 % tekutej kultúry, alebo jogurtu z predchádzajúceho dňa, prípadne s vybranou sušenou jogurtovou kultúrou v dávke podľa doporučenia výrobcu). Po dôkladnom premiešaní sa takáto zmes plní priamo do spotrebiteľských obalov, spravidla do kelímkov, alebo do skla. Pri výrobe ochutených jogurtov sa na dno obalu vopred dávkuje ovocná zmes, alebo iná ochutenina – čokoláda, káva a pod. Naplnené a uzavreté obaly s jogurtovou zmesou sa potom vložia do uzavretého temperovaného priestoru pri teplote očkovania a to na 3 – 5 hod. Za tento čas by sa mala vytvoriť dostatočne pevná zrazenina, ktorá postupne bude dozrievať a spevňovať sa. Po dosiahnutí zrážania a dostatočnej kyslosti i pevnej konzistencie sa zabalené jogurty chladia pri teplote do 10 °C až do expedície.

Jogurty miešané, alebo krémovité – sa vyrábajú podobnou technológiou ako pevné, no rozdiel je iba v tom, že vysoko pasterizované a upravené mlieko sa ochladí na teplotu 30 -35 °C, v duplikátorovej nádobe (výrobník, alebo fermentačné tanky), kde prebehne aj prekysnutie (fermentácia) počas 16-18 hod, alebo z večera do rána. Po získaní

6. Kyslomliečne výrobky a jogurty

dostatočnej kyslosti a konzistencie sa jogurtová zmes zmieša aj so sterilnými ochuteninami a až potom sa po rozmiešaní plní do spotrebiteľských obalov a chladí sa až do expedície. Na zabránenie uvoľňovania srvátky sa vyberajú slizovité jogurtové kultúry.

Jogurty tekuté alebo jogurtové mlieka – sa vyrábajú prevažne z plnotučného mlieka (kravského, alebo kozieho) s nezvýšenou sušinou. Mlieko po vysoko tepelnom ošetrení a vychladení pri teplote 42-45 °C nechá v duplikátorovej nádobe (zákysník) fermentovať a to 2,5 – 3,5 hod, alebo pri 37 °C počas 12 – 14 hod., alebo dokonca aj pri 30 °C počas 16 – 18 hod. Po získaní dostatočnej kyslosti a konzistencie sa táto zmes dôkladne rozmieša a plní do spotrebiteľských obalov – kelímkov, alebo sklenených fliaš.

Ako z predchádzajúceho prehľadu vidieť, zvlášť výroba jogurtov je veľmi rozšírená a stále sú tu nové možnosti na inováciu a to jogurtových kultúr, v spôsobe balenia, s rôznymi netradičnými príchuťami, s bylinkami, zeleninou, robenie jogurtových omáčok a pod. Jogurty ochutené ovocím sú určené hlavne pre deti a mládež, no dospelí ľudia by mali si jogurty ochucovať bez cukru a to zeleninou, liečivými bylinkami a pod.

Chyby kyslomliečnych výrobkov

Podstatná časť nedostatkov pri výrobe kyslomliečnych nápojov a jogurtov súvisí s nevhodnou surovinou, s nedodržaním správneho technologického postupu, s použitím nevhodných prípadne kontaminovaných kultúr a s rekontaminácia výrobku v dôsledku zlej hygieny a sanitácie.

Chyby chuti a vône :

- nedostatočne kyslá – neakostná surovina
- veľmi kyslá – vysoká očkovačná dávka, vysoká kultiv. teplota,
- nevýrazná chuť – nesprávna kultúra, nedodržanie podmienok kultivácie
- horká chuť – surovina – nevhodné krmivo, dlhodobo skladovaný výrobok,
- zatuchlá chuť a vôňa – kontaminácia s plesňami
- nečiste kyslá chuť a vôňa – kontaminácia koliformnými zárodkami
- kvasinková a ovocná chuť – kontaminácia kvasinkami

Chyby konzistencie:

- oddeľovanie srvátky na povrchu – pri nedodržaní smerného technologického postupu
- tvorba plynu – kontaminácia s koliformnými baktériami, alebo kvasinkami
- riedka konzistencia – nedostatočné prekysávanie, nevhodná surovina, nedodržaný technologický proces
- tiahlovitá konzistencia – činnosť mikrobiálnych enzýmov, nedostatočné prekysnutie.

7. Maslo

Maslo je mliečny výrobok zo smotany, ktorý obsahuje výhradne iba mliečny tuk vo forme emulzie vody a tuku. Okrem vody a tuku maslo obsahuje 16 % vody a aj bielkoviny, sacharidy, minerálne látky a vitamíny (A, D, E, K) a to všetko v celkovom množstve 0,5 – 2,5 %. U nás je pomerne veľmi nízka spotreba masla a mnohí farmári začínajú si vyrábať maslo i v malom množstve tradičným spôsobom a vyrábajú aj čistý maselný tuk (vyprázané maslo), ktorý nahradí bežné tuky v domácnosti. Výroba masla sa pôvodne robila tradičným spôsobom stĺkania smotany, alebo tzv. sudovej (bubnovej) maselnici. Priemyslove sa dnes maslo vyrába kontinuálnym spôsobom v zmaseliňovači.

Bežné maslo obsahuje až 84 % mliečnych tukov a v tuku rozpustných látok dôležitých pre výživu. Má prirodzene nažltlú farbu, chuť má mať čistú, po smotane s jemnú mandľovou príchuťou. Jeho konzistencia má byť roztierateľná, rovnorodá a nemali by tam byť kvapky vody.

Tradičná technológia výroby masla

V prvom rade je potrebné z plnotučného mlieka získať smotanu s čo najvyšším obsahom tuku. Tradične sa to robí vyvstávaním smotany na mlieku a jeho zberaním z povrchu, alebo odstredovaním mlieka. Pritom je možné získať smotanu s obsahom tuku 28 – 33 %. Na zabezpečenie mikrobiologickej nezávadnosti a dlhšej trvanlivosti túto smotanu je potrebné pasterizovať pri teplote až 95 °C, nakoľko smotana obsahuje viac mikroorganizmov ako mlieko a je zlý tepelný vodič. Vysokou teplotou sa zároveň ničí aj nežiaduci enzým lipáza. Potom by sa smotana mala rýchlo schladiť na teplotu cca 20 °C tak, aby sa netvorila pena. Schladená smotana sa potom vlieva po stenách nádoby (aby sa odvetrávali nežiaduce pachy) do nádoby na fyzikálne zrenie. Tu prebieha počas 2 hodín za šetrného miešania chladenie na 8 °C fyzikálne zrenie, aby sa mliečny tuk mohol vykryštalizovať. Po tejto dobe niekde sa používa i tzv. biologické zrenie pomocou prídavku kyslomliečnych kultúr. Potom aj maslo získa príjemnú mierne kyslú smotanovú chuť.

Získaná vyzretá smotana sa potom dá do čistej maselnice (bubon) a po uzavretí sa smotana otáčaním napeňuje a stíka. Postupne maselná pena hustne až sa vytvorí drobné maslové zrno a uvoľní sa cmár. Takéto mútenie masla sa za cca 45 min. ukončí, keď veľkosť maslových zŕn dosiahne veľkosť 2 – 6 mm. Pokiaľ by bolo maselné zrno príliš malé, vznikli by veľké straty tuku do cmáru a zas pokiaľ by boli príliš veľké maselné zrná vznikli by problémy pri hnetení masla. Nakoniec sa z maselnice vypusti cez sito cmár a maselné zrná sa opláchnu vodou.

V ďalšom postupe výroby sa do prepláchnutého zrna napustí studená voda na pôvodný objem maselnice a maslo sa v maselnici za neustáleho otáčania postupne prepiera. Toto prepieranie sa môže opakovať zas s menším množstvom vody. Vyprané maselné zrno sa po oddelení vody nakoniec pri pomalých otáčkach hnetie, až vznikne súvislá maslová hmota. Dobře vyhnetené maslo by nemalo obsahovať viditeľné kvapôčky vody. Pri prílišnom prehnetení maslo môže sa stať mazľavé a bude sa lepíť na steny maselnice.

Vyrobené maslo sa balí do spotrebiteľského balenia, do kelímkov, alebo do podlepovanej fólie a po zabalení sa uchováva v chlade pod 10 °C.

V priemyselnom merítke sa maslo vyrába na kontinuálnych linkách tzv. penotvornou metódou iba zo sladkej smotany, čo je vlastne zrýchlený klasický spôsob výroby masla. Pri tomto spôsobe sa vyzretá smotana s vyšším obsahom tuku múti v mútiacom zariadení s rýchlou rotáciou, pričom sa asi za tri sekundy vytvorí maslové zrno, ktoré sa po oddelení cmaru dopraví na miesenie do osobitného miesiča.

V domácnostiach sa často vyrába i **solené maslo** s 1 % kuchynskej soli a aj **bezvodý maslový tuk** tzv. pražením. Jedná sa o oddelenie vody a maslového tuku. Robí sa to tak, že maslo sa v duplikátorovej nádobe za zvýšenej teploty nad 60 °C rozpustí. Za tepla dochádza k oddeleniu vody a tuku. Voda je ťažšia a tak ostane v spodnej časti nádoby a bezvodý maslový tuk sa zas mechanicky odoberie z vrchnej časti. Takýto bezvodý maslový tuk má dlhú trvanlivosť a používa sa ako nátierka. Podmienkou je však jeho uchovávanie a skladovanie v chlade a v tme.

Chyby masla

Chyby chute a vône

- nečistá nakyslá chuť – nedostatečná hygiena, nedostatečná pasterizácia,
- kyslá chuť masla – maslo zo staršej smotany, nedokonalé premývanie masla, nedostatočné chladenie masla

Chyby vypracovania masla

- maslo má na reze drobné kvapôčky vody – nedokonalé hnetenie, vysoká hnetiaca teplota.

8. Syry - všeobecné zásady výroby

Výroba syrov predstavuje vrchol mliekarenského umenia. Vo svete, ale aj u nás sa takmer 50 % všetkého mlieka spracováva na syry. Veď práve syry majú dlhú históriu už v staroveku a aj u nás majú bohatú tradíciu a to najmä ovčie syry. Syry predstavujú aj koncentrát energie a bielkovín a tvoria významnú časť výživy v celom svete. U nás je však ich spotreba 2 - 3 krát nižšia a máme tak čo doháňať.

8.1 Princíp výroby syrov

Podstatnú časť bielkovín mlieka tvorí kazeín, ktorý sa získava napr. kyslým zrážaním, alebo účinkom syridlových enzýmov. Bielkoviny, ktoré zostávajú v roztoku, sú označované ako srvátkové bielkoviny a to laktalbumín a laktoglobulín.

Samotný princíp výroby syrov spočíva vo vyzrážaní mliečnej bielkoviny z mlieka - prevažne kazeínu. Toto vyzrážanie sa môže urobiť samotným prekysávaním mlieka, a tak vznikajú tzv. kyslé syry, alebo enzymatickým zrážaním mlieka pomocou syridla, a tak vznikajú tzv. sladké syry.

Kyslé zrážanie mlieka

Oxyslením mlieka, či už prekysávaním za vzniku kyseliny mliečnej, alebo prídavkom kyseliny (po dosiahnutí tzv. izoelektrického bodu pH 4,6), vzniká mliečna zrazenina, ktorá tvorí podstatu tzv. kyslých syrov. Pritom sa postupne uvoľňuje vzniklá srvátka. Pod kyslými syrmi sa rozumejú všetky tvarohovité syry. Kyslé zrážanie mlieka je vratný proces. Prídavkom alkálií sa vyzrážaný kazeín môže opäť priviesť do rozpustného stavu.

Bielkoviny srvátky je možné vyzrážať až pri zvýšenej teplote 80 - 95 °C, ktoré sú základom výroby srvátkových nápojov (žinčica) alebo srvátkových syrov.

Sladké zrážanie mlieka

Prevažná časť syrov sa robí tzv. sladkým (enzymatickým) zrážaním mlieka, prípadne v kombinácii s kyslým zrážaním. Ako enzým na zrážanie sa používa syridlo (chymozín, alebo pepsín) zo živočíšnych zdrojov (žalúdkov cicavcov), alebo tzv. mikrobiálne syridlo (napr. Fromáza, Renniláza, Hanniláza a pod). Pôsobením syridla na mlieko dochádza k jeho vyzrážaniu vo forme pevnej kompaktnej hmoty. Vlastný proces zrážania je nevratný. Samotné enzymatického zrážania mlieka je možno rozdeliť na tri fázy. V prvej fáze dochádza k rozštiepeniu časti kazeínu (κ -kazeínu) a tým umožneniu koagulácie vápnika (Ca^{++}) s ostatnými zložkami kazeínu, ktoré sú citlivé na prítomnosť vápnika, čím vznikne vyzrážaný kazeín ako kazeinát vápenatý, ktorý vlastne tvorí základ syrov. Samotné charakteristické znaky syrov však vznikajú až pri samotnom zrení syrov, kde dochádza k štiepeniu kazeínu na rozpustné a dobre stráviteľné zložky.

Na priebeh sladkého zrážania mlieka vplýva najmä druh a množstvo použitého syridla, teplota zrážania, kyslosť mlieka a obsah rozpustných vápenatých solí v mlieku. Čím je

8. Syry – všeobecné zásady výroby

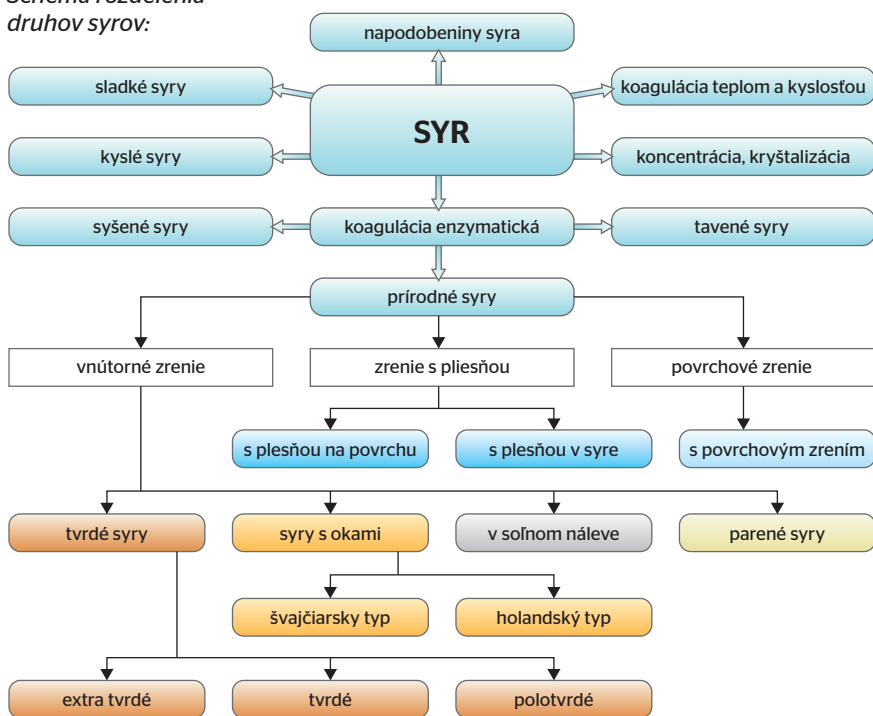
viac prítomného syridla skracuje sa čas zrážania. Teplota má svoje vymedzené hranice, začiatok zrážania nastáva pri teplote vyše 20 °C, optimum je pri teplote 35 °C a potom (po 40°C) sa rýchlo stráca účinok syridla. Normálna kyslosť mlieka pri zrážaní je 6,5 pH. Optimálna kyslosť mlieka pri sladkom zrážaní je pH 5,5, pri vyššom pH sa predlžuje čas zrážania. Prídavkom rozpustných vápenatých solí (chlorid vápenatý) sa skracuje čas zrážania a hlavne sa dobre vytvrdzuje vzniklá zrazenina a zvyšuje sa výťažnosť. (Pri prekročení prídavku vápenatých solí nad 0,15 % dochádza pri vyššej teplote k vyzrážaniu všetkých bielkovín.)

Celý syrárstvo spočíva na využívaní uvedeného princípu kyslého, alebo sladkého zrážania mlieka. Od tohto vzťahu závisí konzistencia a štruktúra syrov všetkých druhov. Samotný druh syra a jeho vlastnosti sú ovplyvňované ďalšími technologickými faktormi v priebehu výroby a zrenia syrov.

8.2 Triedenie syrov podľa viacerých kritérií

Prírodné syry možno deliť podľa mnohých kategórií, z ktorých každá má svoj osobitný význam i keď nie je vyznačená pre spotrebiteľa, ale z hľadiska technológie i kvality syrov má svoje veľké opodstatnenie. Medzi najčastejšie bežne používané kategórie syrov sú podľa trvdosti, podľa obsahu tuku v sušine a podľa vlastnej technológie výroby.

Schéma rozdelenia druhov syrov:



8. Syry – všeobecné zásady výroby

a.) Podľa tvrdosti syrov (obsah vody v beztukovej hmote syra – v.b.s.)

- veľmi tvrdý – do 51 % v.b.s.
- tvrdý od 49 – 56 % v.b.s.
- polotvrdý od 54 – 63 % v.b.s.
- polomäkký od 61 – 69 % v.b.s.
- mäkký od 67 – 87 % v.b.s.

b.) Podľa obsahu tuku v sušine (t.v.s.)

- vysoko tučný minimálne 60 % t.v.s.
- plnotučný od 45 – 60 % t.v.s.
- polotučný od 25 – 45 % t.v.s.
- nízko tučný od 10 – 25 % t.v.s.
- beztučný menej ako 10 % t.v.s.

c.) Podľa technológie výroby

- sladké syry
 - z vysoko dohrievanej syreniny (s kôrou, bez kôry)
 - z nízko dohrievanej syreniny (s kôrou, bez kôry)
 - parené syry (čerstvé, zrejúce, údené)
 - plesňové syry (na povrchu, vo vnútri syra)
 - syry s mazom na povrchu
 - čerstvé syry
- kyslé syry
 - zrejúce
 - čerstvé
- srvátkové syry



Predaj farmarských produktov

8.3 Vplyv zložiek syra na jeho kvalitu

Výroba prírodných sladkých i kyslých syrov a tiež syrov tavených je veľmi zložitý proces chemický, fyzikálny i mikrobiologický. Pre dobré zvládnutie požadovanej vlastnosti syrov – akéhokoľvek, každý syrár, alebo majster mliekarny by mal vedieť v čom spočíva podstata tej – ktorej výroby, čo ju ovplyvňuje a aké opatrenia treba robiť. Často krát sa to nahradzuje rutinnou prácou, prípadne danými programami výroby bez toho, aby sme sa zamysleli aký to má dopad na kvalitu výrobku, alebo ako sa dá ten ktorý výrobok zlepšiť.

Veľmi dôležitý faktor na konzistenciu všetkých syrov je pomer kazeínu, tuku, vody, minerálnych solí a organických kyselín. Základom však ostávajú kazeínové micely, ktoré sú pospájané vápnikovými mostíkmi. V tejto štruktúre sa nachádzaj i voľný tuk a voda.

Bielkoviny v syre, a to najmä kazeín, svojou vápnikovou väzbou dávajú syru pevnosť, formu a stabilitu. Vzhľadom na konzistenciu syrov možno povedať, že čím je vyšší obsah kazeínu v syre (pri rovnakom obsahu tuku a vody), tým je pevnejšia syrová masa.

Vápnik svojou väzbou viaže kazeín. Čím je teda väčší podiel viazaného vápnika na kazeín, tým je „dlhšie“ syrové cesto a naopak, čím je menej viazaného vápnika v syre, tým je „kratšie“ syrové cesto.

Tuk v syre je umiestnený medzi kazeinovo – vápnikovou štruktúrou a nie je na bielkovinu viazaný. Napriek tomu platí všeobecné pravidlo, že čím je obsah tuku vyšší (pri rovnakom obsahu kazeínu a vody), tým je syrové cesto mäkkšie. Okrem toho na konzistenciu syrov vplýva i zloženie masných kyselín. Pri vyššom podiele nenasýtených masných kyselín sa očakáva mäkkšia konzistencia syrov.

Voda v syre môže byť ako voľná, alebo viazaná na kazeín, a to najmä v závislosti od priebehu kysnutia syrov počas výroby. Pri rýchlom prekysaní skôr sa uvoľní srvátka zo syrového zrna pri synerézii i pri lisovaní a to sa využíva pri výrobe mäkkých, alebo plesňových syrov. Pri tvrdých syroch prekysávania by malo prebehnúť až počas lisovania, keď je v hmote syra málo srvátky. Všeobecne však platí pravidlo, že čím je vyšší obsah vody v syre, tým je mäkkšie syrové cesto a naopak.

Kyslosť syra má podstatný vplyv na konzistenciu syra a na sušinu syra. Čím je kyslosť syra v priebehu výroby vyššia, t.j. čím je vyššia koncentrácia kyseliny mliečnej, tým viac vápnika z kazeinátového komplexu odchádza a tým je u syrov „kratšia“ konzistencia a syry sa stávajú drobivé a lámu sa. Platí to i naopak.

Obsah soli tiež nepriamo vplýva na štruktúru syrov. Čím je totiž vyšší obsah soli v syre, tým je i vyššia sušina a pevnejšia konzistencia. Okrem toho v syre prebieha výmena sodíka za vápnik viazaný na kazeín a tým je i konzistencia „kratšia“.

Význam vápnika pri výrobe syrov

Vápnik hrá pri výrobe všetkých enzymaticky zrážaných, ale i tepelne ošetrovaných syrov podstatnú úlohu, ktorú je treba podľa požadovaných vlastností využiť. Dlhodobým overovaním sme zistili, čím majú syry **viac vápnika** viazaného na kazeín, tým skôr sa dosiahne tzv. **dlhé, elastické cesto**, vhodné napr. pre tvorbu ôk. Pri nízkom obsahu vápnika

8. Syry – všeobecné zásady výroby

v syre (napr. pri kyslejšom zrážaní a tvorby kyseliny mliečnej, ktorá viaže vápnik) vzniká tzv. krátka konzistencia a biele až drobné cesto so sklonom k trhlinám.

Pre naše polotvrdé zrejúce syry potrebujeme teda celý technologický proces výroby riadiť tak, aby v syre zostalo čo najviac rozpustného vápnika. Robí sa to napr. zníženou pasterizáciou mlieka, prídavkom vápenatých solí do syrárskeho mlieka, regulovaním obsahu kyslosti a tým i obsahu vápnika prídavkom vody do syrového zrna, rýchlosťou prekysávania syreniny i syrov pri lisovaní, rýchlosťou zrenia syrov a pod.

Trochu iná situácia s úlohou vápnika je pri výrobe **parených syrov**, ktoré pri parení v horúcej vode získavajú ťahavú štruktúru. Tam je prítomnosť vápenatých solí tiež nevyhnutná (inak by sa to nefahalo), no už prídavok chloridu vápenatého do mlieka môže spôsobiť trhanie cesta a krátku štruktúru. Tam je veľmi dôležitá nízka pasterizácia mlieka a za účelom zníženia strát tuku i bielkovín a dosiahnutia dobrých senzorických vlastností je potrebné maximálne skrátiť dobu parenia, i znížiť teplotu pariacej vody. Pri dlhšom kysnutí syra, vyššej kyslosti a dlhšom parení vznikajú veľké straty do pariacej vody a takýto parený syr už nemá typickú kyslomliečnu chuť. Ako náhle syr veľmi pomaly prekysáva, tak spravidla vždy sa z neho veľmi zle robia i parené syry.

Ak spomíname úlohu vápenatých solí pri výrobe syrov a možnosťami úpravy ich konzistencie, nesmieme zabúdať na význam vápnika z pohľadu výťažnosti. Je predsa známe, že pasterizáciou sa mení časť rozpustných vápenatých solí na nerozpustné a preto sa pridáva do syrárskeho mlieka prídavok chloridu vápenatého. Ten napomáha enzymatickému zrážaniu mlieka (iba do určitej hranice a potom zas zvyšuje kyslosť a spôsobuje trhanie syrového cesta). Týmto spôsobom a zvýšenou teplotou zrážania mlieka sa dosiahne zvýšená výťažnosť bežných syrov až o 5 %.

Pomerne veľmi jednoduchá technológia zvýšenej výťažnosti až o 18 % je výroba tzv. **mliečnej bielkoviny**. Pri jej výrobe sa mlieko zahreje na teplotu 90 – 92 °C (na výmeníku tepla, alebo priamo parou) a pridá sa 0,15 % chloridu vápenatého (vo forme 40 % nasýteného roztoku). Už počas 5 – 10 min. dochádza k vyzrážaniu bielkovín a vznikne číra zelenkavá srvátka s obsahom bielkovín 0,13 %. V takto vzniklej mliečnej bielkovine je vyzrážaný kazeín i srvátkové bielkoviny. Takáto bielkovina je iba poloprodukt na ďalšie spracovanie napr. do tavených syrov, mäsových konzerv i rôznych jedál. Chuť samotnej mliečnej bielkoviny je potrebné niečím obohatiť, lebo je prázdna a má sklon k miernej horkosti. Prídavkom kultúr a soli je ju možno i priamo konzumovať.

Výťažnosť mlieka pri výrobe syrov

Pod výťažnosťou sa rozumie spotreba mlieka na 1 kg syra. Táto výťažnosť je závislá na obsahu tuku a bielkovín (zvlášť kazeínu) v mlieku, od druhu vyrobeného syra, od strát pri výrobe a zrení syra a od prídavkov do syra a spôsobu spracovania mlieka na syry. Presný výpočet výťažnosti je preto veľmi náročný a používa sa preto len overený odhad.

Približné spotreby mliek na výrobu bežných syrov:

Spotreba kravského mlieka na 1 kg syra je nasledovná:

- čerstvé syry a tvaroh 6 – 8 l mlieka
- mäkké syry 8 – 10 l mlieka

Ing. Karol Herian, CSc.

8. Syry – všeobecné zásady výroby

- polotvrde syry 9 – 11 l mlieka
- tvrdé syry 11 – 13 l mlieka

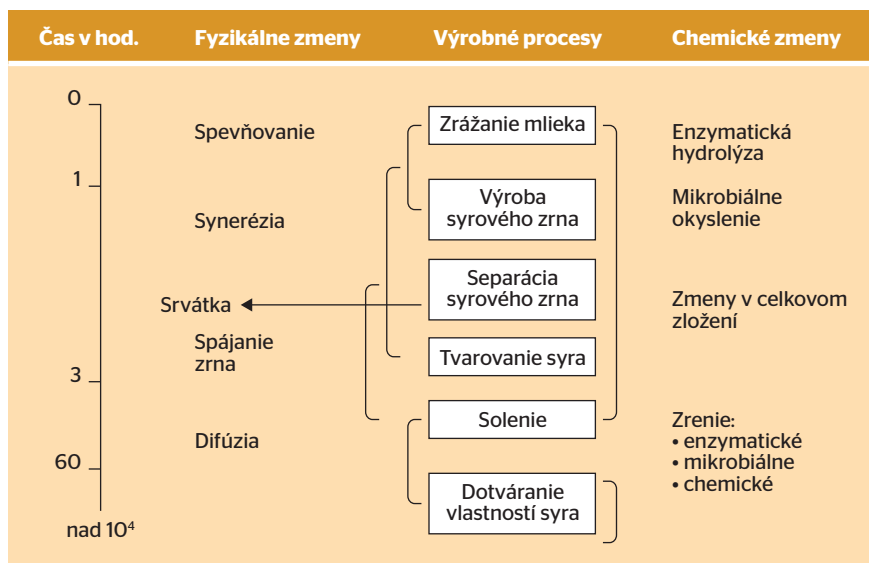
Spotreba ovčieho mlieka na 1 kg čerstvého hrudkového syra je 4 – 6 l mlieka

Spotreba kozieho mlieka na 1 kg čerstvého hrudkového syra je 8 – 10 l mlieka

8.4 Základné postupy a podmienky pri výrobe syrov

Prevažná časť syrov sa robí tzv. sladkým, alebo enzymatickým zrážaním mlieka, prípadne v kombinácii s kyslým zrážaním. Potom už podľa rôznej technológie spracovania, (veľkosti syrového zrna, teploty, druhu syrárskeho mliečnych kultúr, spôsob tvarovania, lisovania a zrenia), vzniká celá škála syrov.

Schéma princípu výroby syrov



Rámcový postup výroby kyslých syrov

Kyslé syry, sú prevažne tvarohy a syry vyrábané z tvarohu (napr. tvarôžky, kazeín a pod.). Podstata výroby spočíva v nasledovných technologických postupoch :

- príjem a kvalitatívne odskúšanie mlieka
- pasterizácia mlieka
- odstredenie tuku podľa požadovaných hodnôt v syre
- úprava teploty mlieka na teplotu zrážania
- prídavok čistých mliekarenských kultúr

8. Syry – všeobecné zásady výroby

- zrážanie mlieka (spravidla až 18 – 22 hod.)
- krájanie syreniny na hranolky a ich vytužovanie (prípadne mierne ohrievanie)
- oddelenie srvátky cedením, alebo odstredením, kontrola kvality, resp. úprava hodnôt sušiny
- balenie na spotrebiteľské účely, alebo na ďalšie spracovanie.

Rámcový postup výroby sladkých syrov

Sladké, alebo enzymatickým zrážaním vyrobené syry majú podstatnú časť technológie spoločnú, ale v jednotlivých následných technologických úkonoch sa odlišujú, čím vzniká široká paleta druhov syrov s rôznym zložením, dobou zretia, s rôznym povrchom, konzistenciou a pod.

Hlavné technologické postupy výroby sladkých syrov sú nasledovné :

- kvalitatívny výber a príjem mlieka a kontrola kvality
- pasterizácia mlieka, úprava obsahu tuku odstredovaním
- príprava mlieka na syrárskej vani – teplota, prídavok vápenatých solí a čistých kultúr
- enzymatické zrážanie mlieka syridlom
- spracovanie syreniny – krájanie, miešanie, vytužovanie, úprava kyslosti vodou
- odpustenie srvátky, formovanie syreniny do foriem, odkvapkávanie, lisovanie
- prekysávanie syra, otáčanie, vyberanie z foriem
- solenie syrov v solnom kúpeli, alebo na sucho
- zretie syrov v zrecích pivniciach, ošetrovanie povrchu, resp. ich balenie do zrecích fólií
- kontrola kvality, spotrebiteľské balenie syrov, expedícia.

Druh vyrobeného syra závisí od každého uvedeného technologického úkonu pri výrobe. Podstatný je vplyv kvality mlieka, jeho spôsob ošetrovania, spôsob spracovania syrového zrna, jeho veľkosť, vytužovanie, prvoradá je najmä prekysávanie, prihrievanie, formovanie, lisovanie a tiež spôsob zrenia.

Na priebeh prekysávania mlieka a syrov vplýva:

- zloženie syrárskeho mlieka (chemicko-fyzikálne a mikrobiálne zloženie, prítomnosť inhibičných látok),
- teplota mlieka pri prídavku kultúr,
- výskyt bakteriofágov,
- kontaminácia mlieka,
- druh kultúr (tekuté, lyofilizované, mrazené)
- technológia výroby (prídavok vody do syroviny, teplota dohrievania, teplota lisovania, solenie

Úlohou mliečnych kultúr je prekysnutím laktózy vytvárať kyselinu mliečnu. Tvorba kyseliny mliečnej sa zastaví, keď všetka laktóza v syre bola prekysnutá. Pre zabezpečenie rýchleho prekysania a dobrej kvality syrov je všeobecnou požiadavkou, aby **začiatok aktivity štartovacích kultúr bol čo najrýchlejší**, z dôvodu, aby sa mohol uplatniť ich inhibičný vplyv (kyslé prostredie) na rozvoj prítomnej nežiaducej mikroflóry.

8. Syry – všeobecné zásady výroby

U väčšiny syrov z nízko a vysoko dohrievanej syreniny, ktoré majú dlhšiu dobu zrenia sa zas vyžaduje, aby mali aj dobrú, viac elastickú konzistenciu a aby sa nedrobili. K tomu účelu je potom potrebné usmerniť rýchlosť kysnutia na výrobníku tak, aby rýchle kysnutie nastalo až vtedy, keď sa oddelí srvátka od syrového zrna alebo aj tým, že sa do odoberá častí srvátky a pridáva sa do zmesi syrového zrna teplá voda.

Pre výrobu špeciálnych druhov syrov, ako sú **plesňové** druhy syrov, **mazové** syry, syry **s propionovým kvasením** a iné, používajú sa osobitné syrárske kultúry typické pre ten druh syra. Tieto kultúry potom požadovaný naštartujú kysací a biochemický proces.

Mikrobiálny život syrov sa riadi druhom pridávaných kultúr, ich množstvom a ich aktivitou. U tekutých kultúr sa v praxi používa 0,1 – 2,0 % prídavkov kultúr do mlieka. Pri kultúrach v sušenom stave je potrebné sa riadiť odporúčením výrobcov kultúr. Ak chceme dosiahnuť intenzívnejšie kysnutie, tak necháme kultúry v syrárskom mlieku dlhšie pôsobiť.

Pri tradičnej výrobe tvrdých zrejúcich syrov na prekysávanie syrov si samotní syrári odoberajú časť srvátky na začiatku po oddelení srvátky a časť až srvátky po dohrievaní a získajú tak pre budúcu výrobu mliečne kultúry s rôznou kysacou aktivitou a tým dokážu si riadiť proces kysnutia syrov na výrobníku i pri dokysávaní.

Pridavok syridla

Každý syridlový preparát má inú silu syridla a aj rôznu technologickú schopnosť. V praxi sa klasické chymozínové syridlá využívajú najmä pre výrobu tvrdých dlho zrejúcich syrov. Mikrobiálne syridlá sa používajú na bežne syry z nízko dohrievanej syreniny a na mäkké a čerstvé syry je možné použiť aj syridlá pepsínové.

Sila syridla udáva koľko dielov mlieka zrazí 1 diel syridla za 40 min, pri teplote 35 °C. Bežne sa používajú tekuté syridlá o sile 1: 10 000, alebo 1: 15 000. Práškové syridlá majú silu 1: 100 000. Pred použitím je potrebné syridlá zriediť s vlažnou pitnou vodou a tak pridávať do mlieka. Množstvo použitého syridla je v závislosti od sily syridla a od požadovanej doby syrenia. Začiatok zrážania u mäkkých syrov býva do 100 min. U polotvrdých a tvrdých syrov je začiatok syrenia cca 20 min. Príliš rýchle syrenie spôsobuje pevné syrové zrno a so silnou kôrou, ktorá ťažko uvoľňuje srvátku.

Stanovenie potrebného množstva syridla

Príklad na zistenie potrebnej dávky syridla:

Ak sme syridlovou skúškou zistili, že pri sýriacej teplote 32 °C nám 0,1 ml syridla začne zrážať 0,1 dcl mlieka za 3 min. a chceme si vypočítať koľko syridla potrebujeme na 100 l mlieka, ak začiatok zrážania má byť za 20 min ?

Výpočet množstva syridla:

0,1 ml syridla nám zrazilo 0,1 l mlieka za 3 min

Koľko ml syridla je potrebné na 100 l mlieka na zrážanie za 20 min.?

Logicky nám z toho vyplýva, že na zasýrenie 100 l mlieka (t.j. 1000 × viac) by bolo potrebných 100 ml syridla na zrazenie za 3 min. Ak požadujeme zrazenie za 20 min, tak nepriamou úmerou (lebo na zrážanie za dlhší čas je potrebné menej syridla), t.j. 100 ml syridla × 3 min a to deleno 20 min zistíme, že budeme potrebovať 15 ml syridla.

8. Syry – všeobecné zásady výroby

Soľné kúpele – požiadavky

- obsah kuchynskej soli: 17 – 20 %
- teplota: 16 – 18 °C
- kyslosť kúpeľa: 15 – 18 °SH, pH: 5,00 – 5,30
- obsah vápnik v kúpeli: 0,20 % .

Odporúčenia pri solení syrov

- doba solenia u polotvrdých syrov – hmotnosť 2 – 3 kg 40 – 45 hodín
- teplota soľného kúpeľa – ak je vyššia ako 15 °C, môže sa vytvoriť „biely okraj“ pod povrchom, ktorý už neprepúšťa soľ do vnútra syra,
- pri nižšej koncentrácii soli v soľnom kúpeli sa zníži únik vody zo syra a tiež aj prienik soli do syra
- zníženie pH hodnoty syra zníži príjem soli do syra
- pri nižšom obsahu vápnika v syre pomalšie preniká soľ do syra
- ideálny pomer pre syr je 3 – 4 litre soľného roztoku na kg syra.

Vplyv na tvorbu ôk v syre

Zabrzdiť tvorbu ôk	Zvýšiť tvorbu ôk
mlieko vyššie zohriať,	pridať propionové kultúry,
pH rýchlo upraviť na 5,0	pH zvýšiť (5,2 – 5,4),
obmedziť prídavok vody do srvátky,	zvýšiť prídavok vody do srvátky,
soliť do zrna,	menej soliť.

Doba zrenia syrov (vápnik sa stáva viac rozpustný a)

- vyššia teplota zrenia (12 – 15 °C) – urýchľuje zrenie
- prítomnosť kultúr s proteolytickým účinkom urýchľuje zrenie.

Ošetrovanie a balenie syrov

Pri výrobe mäkkých syrov sa tieto po vykysnutí, vysolení a vychladení hneď balia do spotrebiteľských obalov. Zrejúce syry však počas zrenia je potrebné pravidelne otáčať a ošetrovať tak, aby tam nevznikala zelená pleseň a nevytvárala sa príliš tvrdá, alebo rozmočená kôra syra. V podstate zrejúce syry môže zrieť 1 – 6 mesiacov iba pod kôrou za pravidelného otáčania, používania protiplesňových náterov a neskoršie i za pomoci syrárskeho laku. Niektorí výrobcovia za účelom odstránenia ošetrovania po výrobe a vysušení povrchu syry balia do vodotesných obalov za vakuu. Pri tomto spôsobe hrozí riziko, že ak syr nie je dostatočne vykysnutý, alebo obsahuje ešte zvyšky srvátky – tak po otvorení obalu bude mať spotrebiteľ nečistú arómu i chuť týchto syrov. Okrem týchto spôsobov však existuje celá rada iných možností na ošetrovanie povrchu syrov, napr. za použitia mazových, alebo i plesňových kultúr, môže sa použiť i údenie, netradičné nátery rastlinnými látkami a pod. Po ukončení zrenia sa napokon syry porciujú a balia do spotrebiteľských obalov.

Technologické možnosti ovplyvnenia kvality

Na kvalitu syrov, najmä na jeho konzistenčné a čiastočne aj chuťové vlastnosti vplýva **výška jeho sušiny**, od ktorej závisia mnohé aj chuťové vlastnosti, ďalej tvorba ôk a napokon aj spôsob a dĺžka zrenia.

Sušinu syrov – zvýši:

- šetrná, nízka pasterizácia, alebo bez oasterizácie
- prídavok rozpustných vápenatých solí
- vyššia teplota syrenia
- vyšší obsah bielkovín v mlieku (3,0 – 3,4 %)
- rýchle prekysnutie z pH 6,4 na pH 5,4
- zmenšiť veľkosť syrového zrna
- dlhšie vymiešavanie zrna pri vyššej teplote
- dôkladnejšie lisovanie, príp. viacnásobné otáčanie syrov.

Sušina syrov sa zníži, ak sa použije opačná technológia výroby.

9. Technologické postupy výroby syrov

9.1 Výroba kyslých syrov

Výroba tvarohov

Tvaroh je najjednoduchší syrársky výrobok a môže sa vyrábať z kravského, alebo i kozieho pasterizovaného mlieka. V praxi poznáme celú radu tvarohov a to mäkké, resp. tvrdé a to plnotučné, alebo so zníženým obsahom tuku, alebo aj beztuké. Sušina tvarohov sa pohybuje od 23 % (u mäkkých beztukých až po 28 % u tvarohov tučných s obsahom tuku v sušine 38 %). Tvarohy sa robia aj tzv. priemyslové tvarohu, ktoré sú veľmi tvrdé a beztuké (z nich sa vyrábajú napr. tvarôžky). Podstatou výroby tvarohov je kyslé zrážanie mlieka kyselinou mliečnou, ktorá vzniká z mliečneho cukru (laktózy) pôsobením kultúr kyslomliečnych baktérií (Zakysanka) pri teplote 22 – 28 °C. Pri výrobe mäkkého tvarohu sa môže pridávať do zakysaného mlieka i malé množstvo syridla a to tak, aby sa mlieko zrazilo až za 18 hod. pri teplote cca 22 °C. Po prekysnutí mlieka a zvýšení kyslosti mliek a pod pH 4,6 za cca 18 – 20 hodín vznikne tvarohová zrazenina. Táto sa ďalej spracováva krájaním a prípadne u tvrdších tvarohov aj dohrieva na teplotu 40 – 42 °C, až kým sa neoddelí srvátka. Čím sa použije vyššia teplota na vytužovanie a dlhšie sa opatrne mieša, tak tým má tvaroh vyššiu sušinu a hrudkovitejšiu konzistenciu. Po získaní potrebnej konzistencie sa takto získaný tvaroh precedí cez sito, syrársku plachtu, alebo sa plní do filtračných vriec, alebo sa ešte dolisuje na požadovanú sušinu. Veľmi dôležité je po výrobe tvaroh dobre vychladiť pod 10°C.

Podľa spôsobu spracovania tvarohoviny má tvaroh rôznu sušinu i konzistenciu a teda aj rôzne použitie. Veľmi vyhľadávané sú mäkké vysoko tučné jemné tvarohy, ktoré sa pri výrobe neprihrievajú, ale sa opatrne a dlhšie lisujú v plachietkových vreckách. Tieto tvarohy potom slúžia na výrobu celej rady jemných tvarohových krémov.

V priemyslových podmienkach sa do syrárskeho mlieka pridáva aj malé množstvo syridla, aby bola pevnejšia zrazenina. Získaná tvarohovina sa potom oddeľuje oddeľuje nie cedením, ale odstredovaním na tvarohárskych odstredivkách a tieto tvarohy sú veľmi jemné.

Na predĺženie trvanlivosti tvarohových výrobkov sa používa i **termizácia**. Termizácia výrobkov z mlieka ako sú dezerty, krémy, tvarohy a tvarohové výrobky, je ohrev týchto výrobkov za stáleho miešania na teplotu najmenej 50 °C a najviac 75 °C v trvaní najmenej 20 sekúnd. Pri termizácii možno používať prídavné látky ako sú škroby, modifikované škroby, želatínu, pektíny (len v nevyhnutnom množstve). Na spotrebiteľskom obale musí byť uvedená informácia, že sa jedná o termizovaný výrobok a v zložení musia byť uvedené použité prídavné látky.

Krémové tvarohové výrobky

Tieto tzv. krémovité čerstvé syry vyrábajú sa z beztukého jemného tvarohu s prídavkom smotany, pričom sa dobre pomiešajú na kutri, v koloidnom mlyne, alebo v mixéri. Tieto syry majú nižšiu sušinu – 30 %, ale vysoký obsah tuku – 50 % t.v.s. a môžu sa rôzne ochutiť napr. s kapiou (napr. syr Imperiál). Tieto syry sa balia do kelímok, alebo ako maslo do hliníkovej fólie na rôzne tvary a veľkosti. Nakoľko takéto krémovité tvarohové výrobky majú nízku sušinu, majú aj pomerne krátku záručnú dobu.

Zrejúce kyslé syry

Tieto kyslé syry sa vyrábajú z beztukého dohrievaného tvarohu, jeho zrením, úpravou kyslosti, tvarovaním do tvaru malých bochníčkov, alebo hranolčekov a ďalším zrením. Prevažne takéto zrejúce syry, vyrobené kyslým zrážaním mlieka, sú mazové syry, nakoľko zrejú pod mazovou kultúrou. Poznáme ich u nás ako aromatické syry a to hlavne pod názvom Olomoucké tvarôžky, Harzské syry a rôzne iné po domácky vyrobené kyslé mazové syry. Dokonca tieto kyslé syry môžu sa vyrábať aj s kombinovanou plesňovou kultúrou, prípadne aj okorenené. Takéto syry tiež zrejú postupne od povrchu do stredu syra. Správne vyzreté syry by mali byť na povrchu mierne mazové od ušľachtilej mazovej kultúry a v celom objeme syra by mali byť rovnomerne prezreté, t.j. mali by mať žltú a trochu až priesvitnú farbu. Tiež ich konzistencia by nemala byť už tvarohovitá, ale jednoliata, mäkká, pružná až elastickejšia. Chuť a vôňa kyslých mazových syrov je špecifická po vyzretých tvarohových syroch a po mazovej kultúre. Je to pikantná chuť, viac slaná.

Kyslé mazové syry sú vyhľadávanou pochúťkou najmä pre pivárov. Hodia sa dobre aj na maslový chleba spolu s cibulkou a tiež ku kyslomliečnym nápojom. Sú o pikantné syry a sú veľmi obľúbené aj po dochutení.



9. Technologické postupy výroby syrov

Technológia výroby kyslých zrejúcich syrov je nasledovná:

- úprava priemyslového tvarohu na obsah soli 3 – 5 % a jeho skladovanie,
- miešanie čerstvého a skladovaného tvarohu s vodou a solou,
- úprava kyslosti zmesi (4,8 – 5,0 pH) prídavkom kyslého uhličitanu sodného, alebo vápenatého,
- mletie zmesi a formovanie syrčiekov,
- sušenie v sušiarňi pri teplote 20 – 35 °C počas 2 – 4 dní,
- ukladanie do zrecích debien pri teplote 20 °C, kde nastáva rozvoj kvasiniek rodu *Torulopsis* a *Candida*,
- omývanie syrčiekov za účelom odstránenia kvasiniek,
- zrenie syrčiekov pri teplote 15 – 20 °C počas 4 – 8 dní, pričom sa rozmnožia mikroorganizmy *Brevibacterium linens*, ktoré vytvárajú na povrchu tvarôžkov zlatožltý až oranžový maz,
- balenie tvarôžkov do fólií s vyššou priepustnosťou pre plyny a skladovanie až do expedície pri teplote do 10 °C.

Chyby kyslých syrov - tvarohov

Chyby chute a vône

- **nečistá** – nesprávna pasterizácia, kontaminácia po pasterizácii, nedostatočná hygiena a sanitácia, kontaminované kultúry, prípadne syridlové enzýmy,
- **kvasničná** – kontaminácia kvasinkami,
- **prázdna, nevýrazná** – nedostatočná aktivita kultúr, nedostatočné prekysnutie, nízka teplota alebo krátka doba kysnutia,
- **kyslá až ostrokyslá** – vysoké dávky kultúr, vysoká teplota zrážania, dlhá doba zrážania, kontaminácia baktériami octového kvasenia,
- **horká** – nevhodná surovina, bakteriálna kontaminácia a nedostačujúce – pomalé prekysávanie mlieka, nedostatočné vychladenie tvarohu,
- **hnilobná až čpavková** – hnilobný rozklad spôsobený hnilobnými baktériami.

Chyby konzistencie

- **krupičkovitá** – nízke teploty zrážania (pri prídavku kultúry alebo v priebehu zrážania), nízke dávky syridla alebo jeho inaktivácia pred syrením ,
- **mazľavá** – prekysnutie tvarohovej zrazeniny,
- **hrudkovitá** – (veľké hrudky, nerozpadnuté časti po lisovaní).

9.2 Srvátkové syry

Srvátkové syry sa vyrábajú zo srvátky a srvátkových bielkovín, ktoré zostanú po oddelení syrového zrna pri sladkom, alebo kyslom zrážaní mlieka. Im Gegensatz zu den Caseinen sind die Molkenproteine hitzelabil. Na rozdiel od kazeínov, srvátkové bielkoviny sú termolabilné. Bei Nad 60°C beginnen sie reversibel zu denaturieren. 60 ° C, začnú denaturovať reverzibilné zložky. Pri teplote 70 - 90 ° C dochádza už denaturácii a koagulácii všetkých srvátkových bielkovín. Takto vyzrážané srvátkové bielkoviny sa potom zbavujú zvyšnej srvátky a vyrába sa z nich buď mäkký srvátkový syr Ricota, Mysost, alebo u nás tradičný srvátkový syr Urda.



Syr Ricotta

Najznámejší **srvátkový syr Ricotta** sa podobá na krémový tvaroh, ale je jemnejšia a menej kyslá. Ricotta sa vyrába zo sladkej plnotučnej srvátky získanej z kravského, alebo kozieho mlieka, ktorá zostane po výrobe syra. Má vysokú nutričnú hodnotu, ale nízky obsah tuku – do 10 %. Obdobný srvátkový syr, ale vyrobený z srvátky z ovčieho mlieka je u nás tradičný **syr Urda**.

Klasický postup výroby srvátkového syra

Srvátka po výrobe sladkých syrov sa zahreje na teplotu 88 - 93 °C a okyslí sa organickou kyselinou (kyselina mliečna, citrónová, octová a pod.) na pH 4,4 - 4,6. (V praxi sa môže pridávať aj 3 - 5 % prekysnutej srvátky z predchádzajúceho dňa). Potom sa nechá v pokoji vyzrážať 90 - 120 min. Po vyzrážaní srvátkových bielkovín na povrchu srvátky sa táto zrazenina opatrne syrárskou lyžicou pozbiera a vloží do hustej plachietky. Výhodnejšie je ponechať horúcu srvátkovú zmes sa pomaly zrážať až do ďalšieho dňa. Vyzrážané srvátkové bielkoviny sú veľmi jemné a preto sa nechá prebytočná srvátka len voľne odtekať a neskôr tieto vyzrážané bielkoviny mierne lisujú. Zo 100 l srvátky je možné získať 1,7 - 2,0 kg srvátkových bielkovín o sušine 25 %.

Okrem mäkkých srvátkových syrov sa zo srvátky môže vyrábať aj **tvrdý, zrejúci srvátkový syr**. Tieto syry sa ale prevažne robia z nebovinných mliek, napr. z ovčieho mlieka a z jej srvátky (syr Urda). Tieto srvátkové syry sa robia tiež z vyzrážanej srvátkovej bielkoviny pomocou tepla cca 95 °C, prídavku kyslej srvátky, alebo kyseliny na pH 4,5 a môže sa tam pridať aj vápenaté soli (20 g CaCl₂ na 100 l srvátky). Vyzrážaná srvátková bielkovina pri vysokej teplote sa vyzráža na pevnejšiu zrazeninu, ktorá sa potom oddelí od srvátky, vloží do formy a lisuje sa. Takýto syr po vylisovaní (sušina vyše 55 %) sa môže soliť a po zabalení za vákuu a v chlade vydrží i niekoľko mesiacov.

Mysost

Veľmi obľúbený syr v severnej Európe a najmä v Norsku je srvátkový syr Mysost, ktorý sa vyrába zo srvátky z výroby sladkých syrov z kravského i kozieho mlieka. Je to mäkký, roztierateľný karamelizovaný srvátkový syr vyrobený zo srvátky z kravského mlieka. Tvaruje sa do tvaru hranola. Má zlato - hnedú farbu (po skaramelizovanej laktóze), slano - sladkú chuť a výraznú karamelovú arómu.



Srvátkový syr Mysost

9. Technologické postupy výroby syrov

Je to tiež syr s nízkou sušinou a často sa robí aj s prídavkom mlieka a smotany do srvátky a potom má takýto syr vyššiu tučnosť a lahodnejšiu chuť i konzistenciu.

Technológia výroby týchto syrov spočíva v tom, že sa srvátka spolu so smotanou a mlieko zahrieva na teplotu varu spolu s ochuteninami. Takáto zmes sa udržiava vo vare 10 – 12 hodín, pričom sa vyzrážajú srvátkové bielkoviny a prítomný mliečny cukor skaramelizuje. Pokiaľ sa syr robí iba zo samotnej srvátky, tak má jemnú konzistenciu a nízku sušinu. Po prídavku mlieka sa získa pevnejšia štruktúra s vyššou sušinou. Po uvedenom dlho vare sa vyzrážaná zmes nechá vychladnúť a precedí sa, vloží do blokových foriem a nechá sa v chlade využiť.

9.3 Čerstvé a mäkké syry

Čerstvý, mäkký (smotanový) syr

Mäkké, čerstvé syry sa vyrábajú prevažne sladkým, syridlovým zrážaním plnotučného pasterizovaného kravského, kozieho, alebo i ovčieho mlieka, ktoré ešte môže byť obohatené o smotanu na požadovaný zvýšený obsah tuku. Vyzrážaná syrenina sa krátko po vyzrážaní na hrubo pokrája a nalieva sa do tvorítok (pomocou nalievacej tácie, alebo po odkapnutí na bežiacom páse, alebo aj ručne), kde ďalej odkvapkáva v teple (20 °C) a zároveň prekysáva. Dôležité je, aby sa syry po naformovaní do tvorítok otáčali, aby lepšie odkvapkávala prebytočná srvátka. Vykysnuté syry sa ďalší deň krátko solia v solnom kúpeli a po osušení sa balia do podlepovanej hliníkovej fólie a uložia do chladu, kde sú až do expedície. Obsah tuku v sušine takýchto syrov býva 50 – 65 % tvs., obsah soli 1,5 – 2,0 %.

Tvar a zloženie – malé okrúhle bochníčky o hmotnosti 100 – 300 g

- kyslosť pH 5,0 – 5,2, soľ 1,5 – 2,0 %, tvs. 50 %, (pri použití mlieka s vysokým obsahom tuku 6,8 % vznikne tzv. smotanový čerstvý syr),

Rámcová technológia výroby:

- pasterizácia mlieka 72 °C (15 – 20 s)
- vychladenie na 32 °C
- prídavok roztoku CaCl_2 10 g / 100 l mlieka
- prídavok smotanovej kultúry 2 – 3 % a prekysávanie mlieka 60 min
- prídavok roztoku syridla tak, aby začiatok sýrenia nastal za 40 – 60 min
- vyťažovanie zrazeniny 5 – 10 min
- krájanie syreniny na kocky 5 × 5 cm
- vyťažovanie syreniny a uvoľnenie srvátky 10 – 20 min
- plnenie syreniny do foriem a odkvapkávanie srvátky, teplota 20 – 22 °C
- otáčanie syrov a prekysávanie – po 1 hod 2 – 3 x, neskôr po 3 hod. a potom ráno pri teplote 18 – 20 °C, dosiahnutie kyslosti 5,2 pH
- solenie syrov v solnom kúpeli 20 – 30 min
- po osušení – balenie syrov do pergamenového papiera, alebo do hliníkovej fólie.
- chladenie syrov a expedícia 8 – 10 °C

9. Technologické postupy výroby syrov

Syr Cottage

Medzi čerstvé syry sa zaraďuje aj tzv. americký tvaroh - cottage cheese, ktorý sa vyrába pomocou kyslomliečnych kultúr a čiastočne aj pomocou syridla. Počiatočná fáza výroby je podobná ako pri výrobe hrudkového syra, avšak použije sa zvýšená dávka kyslomliečnych kultúr. Po vyzrážaní mlieka sa syrenina pokrája na syrové zrno, ktoré po vytužení sa dobre viacnásobne premyje (3 - 4 krát) pitnou vodou (najskôr teplou a neskôr už studenou) a potom po zbavení vody sa do takto premytej syreniny pridá sladká smotana a prípadné ďalšie ochuteniny (prevažne zeleninové). Takto upravená zmes syra a smotany sa plní do kelímkov uzavretých zváratelnou termoplastickou fóliou a ďalej sa skladujú v chlade pri 10 °C až do expedície.

Samotný syr má zrnitú štruktúru a je zlepený pridanou smotanou. Syr cottage má celkovo nízky obsah sušiny cca 22 % a nízky obsah tuku v sušine priemerne 10 - 20 %. Napriek nízkemu obsahu tuku pri konzumácii má spotrebiteľ pocit lahodnej kyslomliečnej chute a zároveň pocit plnotučného syra. Tento chuťový vnem vytvára prítomná smotana, ktorá obaluje syrové zrná, ktoré tuk neobsahujú.

9.4 Mäkké syry - zrejúce

Medzi mäkké syry patria všetky druhy syrov, ktoré sú charakteristické nižšou sušinou, dobrým prekysnutím a zrením syra po výrobe a prípadne aj ich zrením pod mazovou, alebo plesňovou kultúrou.

Mäkké syry možno rozdeliť na nasledovné druhy:

- syry bez povrchovej kultúry, čisté, alebo ochutené
- syry s bielou plesňou na povrchu
- syry s mazovou kultúrou na povrchu
- mäkké syry zrejúce v chlade.

Mäkké syry bez povrchovej kultúry

Mäkké syry bez povrchovej kultúry sa hlavne v zahraničí a čiastočne aj u nás vyrábajú vo veľkom množstve druhov. Ich chuť je jemne kyslomliečna, mierne slaná a chutia podľa dodaných príchutí. Ich konzistencia je jemná, krehká a je závislá od obsahu tuku, lebo môžu byť nízko a aj vysoko tučné čerstvé syry. Tieto syry sa vyrábajú z kravského, ovčieho a aj z kozieho mlieka a v súčasnosti si získavajú veľkú obľúbenosť.



Mäkký syr bez povrchovej kultúry

Technológia výroby týchto je pomerne jednoduchá, pričom sa nepoužívajú žiadne povrchové kultúry. Tieto mäkké syry zrejú taktiež po vykysnutí a vysolení pri teplote 12 - 14°C pri vysokej relatívnej vlhkosti 3 - 7 dní a majú záručnú lehotu za podmienok uchovávania v chlade 10 - 20 dní. Tieto syry sa taktiež balia prevažne do pergamenových obalov, alebo aj do vhodných krabičiek.

9. Technologické postupy výroby syrov

Syry s bielou plesňou na povrchu

Syry s bielou plesňou na povrchu sú vlastne typy syrov Camembert, alebo Brie. U nás sa vyrábajú pod názvom Encián, Plesnivec, Horec, prípadne Hermelín a pod. V zahraničí sa takéto syry vo veľkom robia priemyslovo, ale aj na farmách ako miestne špeciality. Tieto syry sú spravidla okrúhleho tvaru, majú výšku cca 3 cm a hmotnosť 75 – 120 g. Obsah sušiny je spravidla 45 %, tuk v sušine 45 – 60 % a obsah soli 1,5 – 2,5 %. Takéto syry po dobrom vyzretí sú veľmi vyhladávanou pochúťkou a mnohí ich považujú za kráľa syrov.



Syry s bielou plesňou na povrchu

Vplyvom bielej ušľachtilej plesne tieto syry zrejú z povrchu do vnútra syra. Správne vyzretý syr potom už nemá mať tzv. tvarohové, biele jadro, ale má byť až krémovo-žltej farby, rovnomerne prezreté v celom svojom objeme. Chuť týchto syrov je mierne hubová a pikantná po bielej plesni, pričom vnútro syra má mať vyzretú, lahodnú syrovú chuť.

Technológia výroby mäkkých syrov s bielou plesňou na povrchu je podobná ako u mäkkých syrov bez povrchovej kultúry. Tieto syry sa vyrábajú najmä z kravského, ale i kozieho mlieka. Na výrobu mäkkých syrov sa používa prevažne nízka pasterizácia pri 72 °C sa prídavok vápenatých solí. Prídavok kyslomliečnych kultúr – smotanového zákysu. Pokiaľ chceme, aby konzistencia syra bola jemná, krehká a viac kyslomliečnej chuti, tak sa syrárske mlieko nechá dlhšie prekysnúť (30 – 40 min.), alebo sa použije väčšia dávka kyslomliečnych kultúr. Pred zasýrením sa do mlieka pridá aj suspenzia plesňových kultúr podľa odporúčenia výrobcu. Na zasýrenie sa použije zriedené syridlo v takom množstve, aby k vyzrážaniu prišlo pri teplote 32 – 35 °C za 30 – 40 min. Po dosiahnutí ostrého lomu syreniny sa táto začne opatrne a pomaly krájať na kocky vo veľkosti 2 × 2 × 2 cm. Po opatrnom krájaní sa syrenina so srvátkou za stáleho miešania mierne vytužujú počas 10 – 20 min. Oddelenie srvátky a formovanie sa robí vypúšťaním zmesi syreniny spolu so srvátkou do nalievacej tácie, z ktorej syrenina padá do perforovaných foriem, alebo ručným plnením foriem spolu so srvátkou. Počas odkvapkávania srvátky syry vo formách aj prekysávajú a je potrebné ich aspoň 4 × otáčať a to pri teplote 18 – 20 °C. Po odkvapkaní a vykysnutí (spravidla ďalší deň) sa syry solia v soľnom kúpeli 30 – 50 min. Zrenie týchto syrov prebieha na roštoch pri teplote 12 – 14 °C a relatívnej vlhkosti 90 % počas cca 10 dní, pričom je potrebné syry 1 – 2 × otočiť, aby na povrchu bola pekná rovnomerná biela pleseň. Potom sa syry balia do podlepovanej hliníkovej fólie a vkladajú do krabičiek. Celá výroba syrov s bielou plesňou na povrchu je veľmi citlivá na dodržiavanie hygieny a sanitácie.

Syry s bielou plesňou robia už na viacerých farmách, ale v malom množstve aj v domácnostiach. Vyrobené a vykysnuté mäkké syry po vysolení dajú do chladnej zrecej pivnice, kde ich postriekajú emulziou bielej plesne. Pleseň si vyrábajú tak, že pekný plesňový syr v uzavretej čistej nádobe dobre opláchnu čistou vodou a takúto emulziu potom si dajú do rozprašovača a syry ručne postriekajú plesňovou emulziou. Aj v domácnostiach je potrebné tieto syry otáčať a udržiavať veľkú hygienu.

Syry s mazovou kultúrou

Tieto tzv. mazové syry sú v zahraničí tiež veľmi rozšírené a vyhľadávané. U nás sa ešte len objavujú. Existuje ich veľmi široký sortiment. Medzi tieto mäkké a mazové syry možno zaradiť tiež syry, ktoré poznáme z Čiech, ako napr. syr Romadúr, Juhočeské syry a tiež syry prevažne z nemecky hovoriacich krajín, ako napr. syr Limburger, Münster a podobne. Tieto syry sú o rôznej tučnosti a majú rôzne, väčšinou drobné tvary, ako hranolky, alebo malé bochníčky.

Mazové syry, podobne ako syry s bielou plesňou na povrchu sa vyznačujú tým, že zrejú od povrchu do stredu syra. Správne vyzretý mazový syr by mal mať tiež rovnomernú oranžovo - žltú farbu a na povrchu by mal mať farbu trochu do červena. Vplyvom mazovej kultúry, takéto syry pomerne rýchlo dozrievajú. Ich konzistencia je pritom jemná, až rozplývavá. Majú špecifickú až pikantnú arómu a chuť. Napriek výraznej chuti po mazovej kultúre, chuť týchto syrov pri optimálnom rovnomernom vyzretí je veľmi jemná, lahodná, už nie je kyslá a chutná viac po dobre vyzretom pikantnom syre.

Ich technológia výroby je podobná ako u ostatných mäkkých syrov. Po pasterizácii a úprave tučnosti mlieka sa pridávajú kyslomliečne mezofilné kultúry, mlieko sa nechá mierne prekysnúť a následné sýrenie prebieha pri teplote 29 - 33 °C. Po jemnom vyzrážaní sa syrenina pokrája na väčšie kocky a po uvoľnení srvátky sa nalieva do nalievacej tácie a plní sa do perforovaných foriem. Počas ďalšieho odkvapkávania prebieha i kysnutie pri 20 °C a za minim. 2 - 3 × otáčania syrov s formami. Po vykysnutí a dosiahnutí pH minim. 5,2 sa syry krátko solia, uložia sa na vysušenie spravidla na 2 dni za tepla a potom sa ich povrch ošetrí jemným postrekom mazovej kultúry *Brevibacterium linens*, alebo namáčaním do emulzie mazovej kultúry. (V domácnostiach mazovú kultúru možno získať z kvalitných tvarôžkov, ktoré sa prepláchnu čistou vodou.) Týmto sa dosiahne rýchle zvýšenie pH, potrebné k rastu mazovej kultúry. Syry potom zrejú pri teplote 14 - 16 °C a relatívnej vlhkosti cca 95 % počas 10 - 14 dní. Počas zrenia sa syry 2 - 3 × otáčajú. Potom sa syry spravidla balia do podlepovanej pergamenovej, alebo hliníkovej fólie.



Syry s mazom na povrchu

Mäkké syry zrejúce v chlade

Zástupcom týchto syrov bol u nás syr Zlato a v zahraničí najmä talianske syry Bel Paese. Sú to mäkké, jemno vyzreté syry so zlatožltým povrchom v tvare nízkeho valca s hmotnosťou do 1,5 kg. Tieto syry sa vyznačujú tým, že po vykysnutí za vyšších teplôt syry zrejú v chlade do 10 °C. Tieto syry pre svoju jemnú konzistenciu a lahodnú chuť sú vyhľadávanou pochúťkou.

Mäkké syry zrejúce v chlade sa vyrábajú podobnou technológiou ako iné mäkké syry. Často krát sa do mlieka pred zasýrením pridáva syrárska farba, aby syry mali peknú žltú farbu. Po zasýrení mlieka a vytvorení väčšieho zrna sa táto



Mäkký syr zrejúci v chlade

9. Technologické postupy výroby syrov

zmes prihreje na teplotu 38 – 42 °C a zrno sa nechá krátko dosúšať a po dosiahnutí pevnejšieho zrna sa plní za tepla do foriem i so srvátkou. Pritom prebieha intenzívne kysnutie. Syry v teple sa udržiavajú 3 – 5 hodín za občasného otáčania. Potom, po vykysnutí a zbavení sa srvátky sa syry prevezú do chladného priestoru pri teplote 6 – 10 °C, a po vychladení sa solia v solnom kúpeli, kde sa solia 2 – 4 hod. Po vysolení môže prebehnúť buď klasicky, alebo v zrecích fóliách pri teplote 6 – 10 °C počas 3 – týždňov.

9.5 Polotvrdé - zrejúce syry

Medzi polotvrdé syry sa zaraďuje väčšina u nás vyrábaných syrov. Je to veľmi rozsiahla skupina syrov, ktorú možno podľa technológie výroby rozdeliť na nasledovné hlavné druhy:

- Hrudkové syry
- Syry v solnom náleve
- Syry z nízкодohrievanej syreniny
- Plesňové syry
- Parené syry
- Klenovecký syrec

Hrudkové syry

Tieto syry sú najznámejšie a robia sa najčastejšie na farmách, salašoch, ale i v domácnostiach a to z kravského, kozieho i ovčieho mlieka. Tieto syry sú prevažne bez povrchovej kultúry a majú rôzne tvary a tiež aj zloženie. Prevažne majú tvar skutočnej hrudky, alebo hranola o rôznej veľkosti. Prevažne sa tieto syry vyrábajú z plnotučného mlieka a majú sušinu 50 % a obsah tuku v sušine 48 %. Tieto syry sa konzumujú buď samotné po vykysnutí a prípadne zrení, alebo sa dochucujú na povrchu.

Technológia výroby hrudkových syrov je pomerne jednoduchá. Mlieko po pasterizácii (ovčie mlieko sa nemusí pasterizovať) sa upraví na teplotu 32 °C, pridá sa prídavok roztoku chloridu vápenatého, kyslomliečna smotanová kultúra (v domácnosti Zakysanka) a roztok syridla tak, aby sa mlieko zrazilo za 15 – 20 minút. Po vytuhnutí zrazeniny a postupnom pokrájaní na veľkosť syrového zrna 1 × 1 × 1 cm sa nechá za miešania syrové zrno vytužiť asi 20 – 30 min. Od doby vytužovania závisí aj budúca sušina syrov. Pevné syrové zrno



Hrudkový syr, jeho prekysávanie

9. Technologické postupy výroby syrov

sa potom aj so srvátkou dáva buď do perforovaných foriem, alebo do plachietky, kde odkvapkáva srvátka a syr prekysáva. Kysnutie syra za občasného otočenia prebieha do ďalšieho dňa a to pri 20°C. Pokiaľ sa bude hrdkový syr priamo predávať, tak sa ešte solí cca 1 deň (podľa veľkosti hručky) v solnom kúpeli. Až potom, po oschnutí a zabalení do spotrebiteľského balenia sa syr môže dať do obchodnej siete.

Hrdkové ešte nevysolené, ale dobre vykysnuté sa prevažne ďalej spracovávajú na ďalšie syrárske výrobky napr. na údený hrdkový syr, na všetky druhy parených syrov, na ochutené menšie kúsky syrov s rôznymi koreninami, alebo sa skladujú v solnom (prípadne v olejovom) náleve. Nevysolené, vykysnuté a vyzreté hrdkové syry (8 – 10 dní pri 15 °C) a to buď ovčie, alebo i kravské (pri menšinovom podiele) na výrobu bryndze.

Syry v solnom náleve

Solené syry uložené v solnom náleve sú veľmi obľúbené v južnej Európe i Ázii a patria tam medzi každodenné všestranné syry. U nás sú známe ako tzv. biele syry, syr Akawi, Feta a pod. Sú to podobné druhy syrov ako Hrdkové syry, no tieto zrejú v slanom roztoku uzavreté vo väčších, ale i malých nádobách. Obsah sušiny týchto syrov je najmenej 43 % a obsah tuku v sušine 40 %. Vlastné syry sú v tvare hranolov bielej farby, alebo i upravených tvarov. Syr Akawi je formovaný v plachietke do malých tvarov. Ich konzistencia je tuhá až krehká a lámová. Chuťovo sú veľmi slané a mali by sa preto pred použitím omyť vodou. Potom ich chuť je jemná, čistá, nevýrazná. Veľkou výhodou týchto syrov je, že ich možno uchovávať dlhý čas.

Technológia výroby týchto syrov je vlastne taká istá ako pri výrobe Hrdkového syra. Syrové zrno po miernom vytužení sa plní do hranatých perforovaných foriem, kde syr postupne odkvapkáva a prekysáva. (Syr Feta má tvar malých vankúšikov a každý kúsok syra sa po nakrájaní na hranolky zabalí do plachietky, kde sa ešte dolisuje.) Dôležité je, aby čerstvá syrenina mohla v teple (18 – 20 °C) dobre dokysnúť až na dosiahnutie pH 5,2, spravidla je to do ďalšieho dňa. Takéto syry sa potom ukladajú do uzatvárateľných nádob, alebo aj do zaváraninových pohárov, prekladajú sa pergamenovým papierom a zalievajú sa solným roztokom s koncentráciou kuchynskej soli 14 – 16 %. Po naplnení sa nádoba so syrom vodotesne uzavrie a uloží na ďalšie zrenie až do expedície. Doba zrenia je minimálne 2 týždne, avšak trvanlivosť syrov v solnom náleve je niekoľko mesiacov.

Tieto syry zrejúce v solnom náleve sa predávajú i v malospotrebitelskom balení, pričom sa stále uchovávajú v slanom roztoku. Tieto syry používajú sa s obľubou do tzv. gréckych šalátov, do polievok i omáčok a tiež ako chuťovky k alkoholickým, alebo kyslomliečnym nápojom.

Syry z nízko dohrievanej syreniny

Táto skupina syrov je u nás i v zahraničí najrozsiahljšia. Najznámejšie druhy syrov z nízko dohrievanej syreniny sú syry Eidamská tehla, Gouda, Tylžský syr, ale aj Čedar. V zahraničí sú to tiež syry tiež veľmi rozšírené a sú to napr. Trapist, Minigouda, Esrom, Fontina a pod. Pokiaľ sa tieto syry robia z plnotučného mlieka tak syry dosahujú sušinu 54 – 62 %, obsah tuku v sušine 48 – 52 % a obsah soli do 2 %. Bežné eidamské syry sa robia z mlieka o tučnosti 2,6 % a dosahujú obsah t.v.s. 45 %. Tieto syry zrejú 1 – 6 mesiacov.

9. Technologické postupy výroby syrov

Všeobecná rámcová technológia výroby polotvrdých syrov z nízko dohrievanej syreniny:

- Úprava mlieka pred spracovaním
 - pasterizácia teplota 72 °C, čas 15 sek.
 - teplota sýrenia 32 °C
 - prídavok CaCl_2 10 g / 100 l mlieka
 - kultúra smotanová 0,5 – 1,0 %, alebo FD-DVS, alebo srvátková kultúra
 - prípadne termofilné kultúry 0,01 – 0,05 %
- Sýrenie (enzymatické zrážanie) mlieka
 - syridlo chymozinové (príp. Fromáza) v dávke, aby začiatok zrážania mlieka bol za 15 – 20 min
 - celková doba zrážania do dosiahnutia ostrého lomu 35 – 40 min.
 - teplota syrárne 18 – 20 °C
- Spracovanie syreniny
 - krájanie syreniny 10 – 15 min.
 - krájanie zrna na veľkosť 5 – 10 mm.
 - odpustenie srvátky 20 – 50 %
 - prídavok vložnej vody 10 – 30 %
 - zahrievanie zmesi na teplotu 38 – 42 °C
 - celkové dohrievanie zmesi na veľkosť pšeničného zrna 40– 60 min.
- Formovanie a lisovanie syrov
 - formovanie do syrárskych foriem, alebo najskôr sa syry predlisujú na 10 – 15 min.
 - lisovací tlak 0,4 kp pri teplote 18 – 20 °C počas 2 – 4 hodín
 - dosiahnutá kyslosť ďalší deň pred solením 90 – 110 °SH, alebo 5,0 – 5,2 pH
- Solenie syrov
 - solenie syrov na sucho 1 × denne, pri teplote 12 – 15 °C spolu 3 dni
 - alebo solný kúpeľ 18 °Bé, kyslosť ... pH 5,1, teplota ... 12 – 15 °C
 - doba solenia v solnom kúpeli 2 dni
 - obsah soli v syre po vysolení 2,0 %, + – 0,5 %
 - (pri syroch typu Čedar, sa soľ pridáva do pokrúpaného vykysnutej syreniny)
- Zrenie a ošetrovanie syrov
 - teplota zrenia v zrecích pivniciach 12 – 14 °C
 - relatívna vlhkosť zrecej pivnice 80 – 90 %
 - ošetrovanie a otáčanie syrov prvé dva týždne zrenia obdeň
 - možnosť zrenia pod mazom, pod kôrou, alebo pod syrárskym náterom, prípadne v zrecom obale,
 - ošetrovanie od 2. mesiaca zrenia 1 × za týždeň
 - Mladšie syry
 - doba zrenia syrov 1 – 3 mesiace
 - po 1 – 2 mesiacoch zrenia sa môžu natrieť syrárskym lakom, alebo neskôr aj voskom, alebo plastom z PVAC.
 - Staršie vyzretejšie syry
 - doba zrenia syrov 3 – 6 mesiacov a viac (do 18 mesiacov)

Hlavné kritické kontrolné body pri technológii výroby polotvrdých syrov sú:

- Predpísaná výška pasterizačnej teploty (iba u mladých syrov z kravského a kozieho mlieka)
- aktívna kyslosť syrov pred vysolením (pH 5,2)

Eidamský syr

Syr Eidamská tehla je syr tvaru tehly, alebo hranola a je balený vo fólii, alebozreje pod kôrou, alebo je nalakovaný. Dlhšou dobou zrenia získavajú tieto syry na dobrej jemnej syrovej chuti a tiež jemnej, plastickej konzistencii. Jeho konzistencia by nemala byť gumovitá -pružná, ale jemná, mierne tvárlivá (u starších syrov až mierne krehká) a v ústach rozplývavá. Správna chuť eidamského syra je veľmi jemná s nádychom po lieskových orieškoch, syrovo čistá a nie nakyslá. Zrením syr získava bohatšiu chuť na aromatické látky a dobre vyzretý syr chutná mierne korenisto.

Technológia výroby Eidamského syra je typická pre všetky syry z nízko dohrievanej syreniny a vyznačuje sa dohrievaním syreniny v priebehu výroby na výrobníku na teplotu 34 – 42 °C a to pri dosušaní syrového zrna v priebehu 40 – 60 min. Na rozdiel od mäkkých syrov a hrudkového syra u týchto syrov je potrebné v priebehu výroby a dosušania odobrať 30 – 50 % srvátky a pridať vlažnú vodu s teplotou 40 – 45 °C v množstve 60 – 100 % odobratej srvátky. Práve touto technologickou úpravou ako aj správnym dávkovaním kyslomliečnych kultúr je možno dobre regulovať správny priebeh prekysávania a tým aj budúcej konzistencie syra. Pri rýchlom prekysávaní (bez prídavku vody) počas spracovania zrna vznikajúca kyselina mliečna sa viaže na prítomný rozpustný vápnik a tým znižuje jeho množstvo v syrovom zrne.

Najčastejšia technológia výroby Eidamskej tehly je nasledovná: pasterizácia mlieka pri 72 °C 15 sek., prídavok smotanovej kultúry 0,5 – 1,0 % a príp. Lbc. casei. Nakoľko sa syrenina dohrieva, je potrebné tam pridať aj kultúry, ktoré znášajú vyššiu teplotu. Tieto kultúry sa pridávajú v sušenom stave. Pri výrobe syrov v malom množstve je možno miesto kultúr pridať 1 – 2 % kyslej srvátky z predchádzajúceho dňa. Sýrenie sa robí pri teplote 32 °C počas 30 – 40 min., spracovanie syreniny na zrno s veľkosťou 4-5 mm, čiastočné vypustenie srvátky a pridanie vlažnej vody, dosušanie syrového zrna 30 – 40 min., vypustenie syrového zrna spolu so srvátkou do perforovaných foriem. Vo formách sa syr lisuje (postupne 0,001 – 0,95 MPa) a pokiaľ nie sú lisy, tak sa vo formách aspoň 2 – 3 krát otáča. Dôležité je dobré prekysávanie syra pri teplote 20 °C a to spravidla do ďalšieho dňa na pH 5,2. Potom vykysnutý syr sa vkladá do solného kúpeľa. Solenie trvá 1 – 3 dni (14 – 16 °C, 15 °Bé). Po vysolení sa syry dajú na regále v zrecích pivniciach, kde sa musia pravidelne otáčať, utierať vlhkou plachtietkou a ošetrovať proti plesniveniu. Zenie syrov môže byť aj vo fólii z plastov, alebo po natrení syrárskym náterom proti vysychaniu a plesniveniu pri teplote 12 – 14 °C a relatívnej vlhkosti 90 % (pri zrení bez obalu) počas 5 – 7 týždňov. Potom sa syry až do expedície uchovávajú v chlade pri 10 °C.

9. Technologické postupy výroby syrov

Syr Gouda

Syr Gouda je štruktúrou i technológiou výroby podobný syru Eidam, no vyrába sa väčšinou v bochníkovom tvare a tieto syry môžu mať i menšie okrúhle oká. Prevažne sa tieto syry vyrábajú s kôrou na povrchu a prípadne môžu mať i jemnú mazovú kultúru, ktorá vznikne pri ošetrovaní syrov bez zrecieho obalu. Pri dlhšom zrení ich povrch sa natiera syrárskym lakom, alebo sa voskuje, aby syry moc nevysychali. Syry Gouda spravidla aj dlhšie zrejú. V zahraničí je doba ich zrenia 4 mesiace – 3 roky. Ich chuť je potom výraznejšia syrová, pritom lahodná a čistá. S postupujúcim zrením ich chuť je výraznejšia až mierne pikantná. Ich konzistencia má byť elastická a postupujúcim zrením až mierne krehká. Dobré vyzretý syr by sa mal v ústach rozplývať.



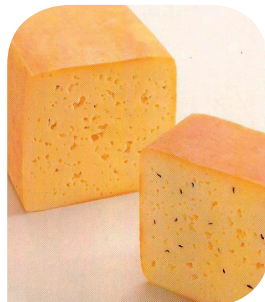
Gouda

Mnohé syry z nízko dohrievanej syreniny môžu mať aj väčšie oká ementálskeho typu. Je to napr. syr Madeland, Leedamer a napokon i syr Ementaler. Tieto syry sa vyrábajú podobným spôsobom ako Eidamské syry, avšak pridávajú sa do syrárskeho mlieka plynotvorné kultúry, alebo aj propionové ementálske kultúry. Ďalšou zmenou je, že prvé dni zrenia takýto syr by mal mať mierne vyššiu teplotu zrenia, t.j. 14 – 15 °C. Po jednom týždni sa potom skladujú už pri nižších teplotách zrenia.

Tylžský syr

Syr Tylžský, je vlastne tiež eidamský typ syra, no líši sa iba tým, že pri výrobe sa tieto syry nelisujú, ale len otáčajú. Týmto spôsobom syrové cesto nie je spojené, ale sú v ňom nepravidelné trhlinky. Spravidla sa syrové zrno po vytužení vypustí so srvátkou do predlisovacieho vozíka, kde sa odpustí srvátka a syr sa potom plní do foriem. V prípade ochutených Tylžských syrov sa do syrového zrna zamiešava aj požadovaná korenina, napr. rasca, paprika a pod. Naformované syry sa vo formách lisujú iba mierne, alebo sa iba otáčajú a lisujú sa vlastnou hmotnosťou. Preto majú tieto syry husté, drobné, nepravidelné očka. Konzistenčne sú tieto syry mierne mäkkšie ako eidamské syry s tým, že vo vnútri sú nepravidelné dutinky a ich chuť je mierne kyslomliečna, jemne syrová, prípadne až mierne štiplavá (u veľmi starých syrov).

Tylžské syry, podobne ako aj syr Gouda môže mať veľmi dlhú dobu zrenia 3 mesiace až 3 roky a stúpajúcou dobou zrenia sa zvyšuje aj ich sušina na 60 – 68 %, pričom obsah tuku býva 45 – 55 % tuku v sušine. Podobne veľmi rôznorodá môže byť aj kôra týchto syrov a to môže byť syr bez kôry (pri zrení v zrecom obale), syr s tvrdou, pevnou kôrou (neskôr počas zrenia sa natiera lakom, alebo voskom), alebo sa vyrábajú aj Tylžské syry s jemnou mazovou kultúrou, ktorá dodáva syru veľmi dobrú syrovú až pikantnú príchuť. Konzistencia i chuť týchto syrov je podobná ako u syra Gouda, prípadne je ovplyvnená pridanou koreninou.



*Tylžský syr neochutený
a ochutený*

Čedar

V anglicky hovoriacich krajinách je syr Čedar najrozšírenejší a najviac obľúbený. U nás sa vyrába iba zriedkavo. Je to syr z nízko dohrievanej syreniny, ktorý sa vyznačuje intenzívnejším priebehom prekysávania syreniny a solením priamo do vykysnutého pokrúpaného syra. Syry Čedar sú tvaru vyššieho bochníka o hmotnosti 6 – 15 kg. Ich sušina je minimálne 60 % a t.v.s. je minim. 40 %. Ich konzistencia je jednoliata, bez dierok a nakoľko syry môžu dlho zrieť – tak je závislá od doby zrenia syra. Podobne sa mení aj chuť a vôňa syrov. Vôňa a chuť dobre vyzretého syra Čedar je mierne mandľová, až mierne pikantná. Pri technológii výroby sa pridáva do syrárskeho mlieka zvýšená dávka mezofilnej kultúry (0,75 – 2,0 %) a tesne pred sýrením sa môže pridať i termofilná kultúra (napr. Lbc. helveticus a Lbc. casei a to v množstve 0,05 %). Počas technológie spracovania syreniny na syrové zrno nedochádza tu k prepieraniu s vodou, ale iba dohrievanie na 42 °C nepriamo v plášti výrobníka syrov. Po dosiahnutí dostatočnej pevnosti syrového zrna sa táto zmes so srvátkou vypustí do predlisovacieho vozíka, kde sa zakryje, mierne zalisuje a nechá sa prekysávať. Po dostatočnom prekysnutí (pH 5,2, keď je schopná i k naparovaniu) sa vylisovaný syr melie na hranolky približnej veľkosti 2 × 2 × 5 cm a pridá sa do pomletého syra 2 % kuchynskej soli a dobre sa to premieša. Takto nasolený pomletý syr sa plní do vyšších foriem, kde sa lisuje pod vyššími tlakmi, aby sa spojili kúsky syra do jednoliateho celku. Vylisované syry zrejú buď v zrecích obaloch, alebo iba pod kôrou za pravidelného ošetrovania a to pri teplote 8 – 12 °C počas 4 – 12 mesiacov. Doba zrenia syra Čedar je 3 mesiace až 3 roky.

Plesňové syry s plesňou v ceste

Plesňové syry so zelenou plesňou sú známe ako syr Rokfor, Gorgonzola, Blue-Käse, modrý syr a pod. a u nás je to najmä syr Niva. Tieto syry sú prevažne bochníkového tvaru a vyznačujú sa na reze drobnými dutinkami v ktorých sa nachádza samotná pleseň. Vyrábajú sa prevažne z plnotučného kravského, alebo ovčieho mlieka. Syr má sušinu 50 % a tuk v sušine minim. 48 %. Pri zvyšovaní obsahu tuku v mlieku sa vyrába veľmi kvalitný rokfortský syr i s obsahom tuku v sušine až do 70 %. Konzistencia syra je jemná, mierne krehká a po vyzretí sa stáva roztierateľná. Aróma i chuť vyzretého plesňového syra je lahodne pikantná po úžitkovej plesni, ktorá mu pomáha rýchlejšie prezrieť. Prezretý syr má pikantnú, ostrejšiu chuť a neskôr až trochu po amoniaku. Vynikajúce sú plesňové syry najmä z ovčieho mlieka, ktoré mali dobu zrenia minimálne mesiac a viac.

Mlieko (kravské) na výrobu týchto syrov sa pasterizuje pri 72 °C. Použitá pleseň má osobitné technologické i chuťové vlastnosti. (V domácnosti sa dá pleseň získať aj zo zakúpených plesňových syrov po vytrepaní vo vode a potom po pridaní do mlieka, alebo aj do syrového zrna.) Technológia ich výroby plesňových je podobná ako u hrudkového syra, ale prevláda viac kyslé zrážanie. Znamená to, že sa používa viac kyslomliečnych smotanových kultúr, alebo tieto sa nechávajú v syrárskom mlieku dlhšie pôsobiť. Mlieko s kultúrami a prídavkom vápenatých solí sa zráža syridlom do 40 min a vytvorená zrazenina sa krája na veľkosť lieskového orecha. Dôležité je, aby sa syrové zrno dobre vymiešalo a spevnelo aspoň 40 min. tak, aby sa nelepilo a netvorili sa hrče. Po dostatočnom vytužení syrového zrna sa odpustí cez plachietku prevažná časť srvátky a pridáva sa do zrna časť kuchynskej soli – max. 1 % a môže sa pridať i plesňová emulzia. Po premiešaní sa zmes syrového zrna

9. Technologické postupy výroby syrov

a srvátky vypustí do syrárskej plachty na manipulačný stôl, kde sa nechá zrno prevzdušniť tak, aby bolo oddelené a nezelepené. Takéto syrové zrno sa potom ručne, alebo pomocou nalievacích táčni plní do perforovaných foriem. Tieto sa ukladajú na dosky, kde sa vyr viac krát otáča za postupného odtiekania srvátky a kde syr prekysáva pri teplote 20 °C.

Pri výrobe vo väčšom množstve sa naplnené formy uložené na doskách ukladajú do otáčacieho vozíka, kde po prekrytí ďalšími doskami so syrmi sa to spolu otáča. Syry sa tam v teple nechajú prekysnúť do ďalšieho ďalšieho dňa. Otáčaním sa samé zalisujú a zbavia srvátky. Potom nasleduje solenie a to prevažne na sucho (vtieraním zrnitej soli do syra) v chladnom prostredí a to 2 – 3 dni a vždy sa syr vloží naspäť do formy. Pri solení v solnom kúpeli je potrebné syr soliť aspoň 2 dni tak, aby obsah soli v syre bol až do 5,0 %. Po vysolení sa syry ukladajú do zrecích pivníc na police tak, aby boli dobre vetrateľné, prípadne sa ukladajú do válovčiekov na bočnú stranu a v priebehu zrenia sa vždy mierne pootočia. Na zabezpečenie lepšieho rastu zelenej plesne sa syry počas zrenia prepichávajú kolmo na syr tupými ihlami v hustote cca na 1 cm od seba. Pri zrení musí byť veľmi vysoká vlhkosť až 95 % RV a teplota 10 – 12 °C. Po 10 dňoch zrenia sa objaví v syre zelená pleseň. Syry by mali zrieť za pravidelného ošetrovania 1 – 3 mesiace. Po vyzretí sa povrch syra oškrabuje a syr sa buď porciuje, alebo sa v celosti balí spravidla do podlehovanej hliníkovej fólie.



Syr s plesňou v ceste, Niva

Parené syry

Ďalšou, veľmi rozšírenou skupinou syrov na Slovensku sú parené syry, ktoré možno označiť ako aj tradičné slovenské syrárske špeciality. Tieto sa vyrábajú parením vykysnutého hrudkového syra a tvarujú sa do rôznych foriem v tvare oštiepkov, hranolov, alebo bochníkov, alebo sa vypracovaná parená syrenina natahuje do tvaru pareníc, syrových nití, a pod.. Veľmi zaujímavá je skupina tzv. figurálnych parených syrov, kde sa kombinujú syry parené a tvarované s ťahanými syrmi a uplatňuje sa pri tom už umenie a fantázia.

Parené syry neťahané, ako napr. Oštiepok, Kaškaval a pod. majú elastickú konzistenciu a môžu zrieť i dlhší čas (1 – 3 mesiace). Takéto parené syry sa robia neúdené a tiež údené. Ich chuť by mala byť iba mierne kyslomliečna, vyzretejšia a trocha po parení. Takéto parené, vyformované syry majú jemnú konzistenciu a spojené jednoliate cesto. Pri dlhšom zrení je ich konzistencia už menej elastická a viac plastická. Pri tzv. preparení (dlhšia doba a vyššia teplota parenia) spôsobujú zrnitú štruktúru a nevhodnú, nečistú chuť.

Parené syry ťahané sú skutočné naše syrárske špeciality, zvlášť Parenica a Korbáčiky, ktoré majú svoj pôvod u ovčieho mliekarstva na salašoch. Technológia výroby parených syrov vychádza vlastne z výroby hrudkového syra, ktorý dosiahol dostatočnú kyslosť pri kysnutí (približné pH 5,4). Vhodnosť syra sa skúša tak, že sa vezme malý tenký plátok hrudkového syra a ponorí sa do teplej vody pri 75 – 85 °C a skúša sa či sa už dá cesto stvárňovať a aj ťahať. V kladnom prípade sa syr pokrája na drobné kúsky a vloží sa ho

9. Technologické postupy výroby syrov



Ťahané syrové parené nite v rôznom prevedení

Ťahané syrové cesto v tvare nití, ktoré sa od seba navzájom oddelujú. Tieto syry sú konzistenčne elastické a chutia mierne kyslomliečno, príp. po údení. Tieto ťahané parené syry sa môžu spotrebovať aj bez zrenia, pričom ich doba úchovy je minimálne 3 týždne pri uchovaní v chlade.

Parené syry tvarované, alebo ťahané sa môžu i údiť, alebo tie neúdené sa môžu i rôzne ochucovať zvlášť rôznymi koreninami. Veľmi obľúbenou pochúťkou sú i parené syry nakladané v slanom roztoku (14 % soli), alebo i v olejovom náleve.

Klenovecký syrec

Klenovecký syrec je tradičný syr, prevažne z ovčieho mlieka, ktorý sa vyrábal ešte v 17. a 18. storočí a vyvážal sa do celej strednej Európy. Je to vlastne zrejúci polotvrdý syr, ktorý sa na povrchu naparoval a do syra sa vtlačala ornamentika symbolizujúca slnko a lúče. Klenovecký syrec sa znovu začína vyrábať na strednom Slovensku a je už zapísaný v európskom registri ako syr s Chránením zemepisným označením. Je to vynikajúci syr tvrdšej mierne lámavej konzistencie, s malými dutinkami a chuťovo veľmi lahodný. Jeho doba zrenia je vyše 3 mesiacov.



Klenovecký syrec

horúcej vody a tvaruje sa za tepla. Po vytvarovaní sa ihneď chladia v studenej vode a následne sa solia v solnom kúpeli. Potom, po vysušení sa balia do spotrebiteľských obalov.

V súčasnosti sa parené syry vyrábajú aj priemyslovým spôsobom ťahaním napareného syrového cesta a tvarujú sa do pásov na parenice, alebo sa zo syrárskych nití ťahajú a viažu rôzne tvary korbáčikov. V ich konzistencii sa musí zviditeľniť

9.6 Tvrdé - zrejúce syry

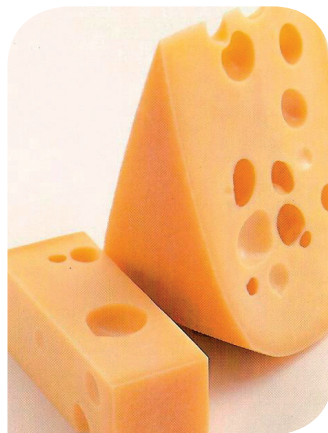
Tvrdé syry sú vlastne vrcholom syrárskeho umenia. Väčšinou sú tieto syry veľkých okrúhlych, alebo hranatých tvarov a ich hmotnosť sa pohybuje od 40 až do 100 kg. Tieto syry sa v zahraničí vyrábajú zo surového, ale aj z pasterizovaného mlieka a sú to tzv. syry z vysoko dohrievanej syreniny. Doba ich zretia je do 4 mesiacov, pričom syry zrejú pod vlastnou kôrou – klasicky, alebo pod zrecou fóliou, aby syr nevysychal a aby sa znížili straty.

Tvrdé syry s okami v hmote syra

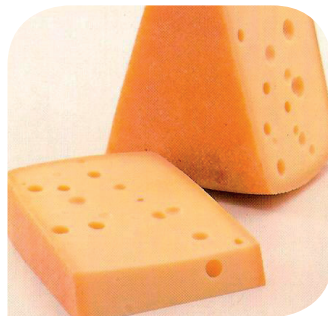
Typickým predstaviteľom tejto skupiny syrov je Ementálsky syr (obr.5.6.6. 16 a) a jeho príbuzné druhy, napr. Moravský bochník, Vrchár a pod.. U nás sa vyrábal tiež ako Primátor, Tekovský syr, Moravský bochník a pod. Tieto syry majú obsah sušiny minim. 62 %, obsah tuku v sušine 45 % a obsah soli do 2 %.

Technológia výroby tvrdých syrov je veľmi náročná a vyžadujú si najlepšie mlieko a náročnú technológiu výroby. Tieto syry majú navyše tzv. propionové kvasenie, ktoré vytvára v syroch pri zrení požadované oká. Na reze syra by sa teda malo vyskytovať veľké množstvo pekných, okrúhlych ôk. Konzistencia správne vyzretého syra by mala byť elastická, pevná. Farba ementálskych syrov by mala byť jemne žltá. Chuť i vôňa syrov ementálskeho typu by mala byť mierne horko sladká, podobná ako je chuť lieskových orieškov a pritom syrová.

Technológia výroby ementálskych syrov je dosť rôznorodá, lebo inak sa vyrábajú ementálske syry z 1000 l surového mlieka vo vysokohorských jednoduchých syrárniach a inak priemyslovo vo výrobníku z 10 000 – 100 000 l mlieka prevažne pasterizovaného o tučnosti 2,7 – 2,9 %. Princípy výroby ale zostávajú tie isté. Základ úspechu je dobré, kvalitné mlieko, s nízkou titračnou kyslosťou (7,0 – 7,4 °SH), bez inhibičných látok a bez sporotvorných mikroorganizmov a to s dobrou kysacou a syriacou schopnosťou. Pre výrobu ementálskych syrov by sa mlieko nemuselo pasterizovať, alebo sa doporučuje tepelné ošetrenie dlhodobé pri 65 °C, alebo krátkodobé 72 °C. V modernejších syrárniach sa používa i baktofugácia na odstránenie nežiaducich sporotvorných mikroorganizmov. Po pasterizácii je potrebné pridávať aj roztok vápenatých solí. Pri výrobe týchto syrov je veľmi dôležitý výber mezofilných i termofilných kultúr a ich dávkovanie. Pri výrobe syrov s okami v ceste je potrebné pridávať do syrárskeho mlieka aj propionové kultúry, ktoré zabezpečujú v syroch požadované propionové kvasenie a tvorbu ôk.



Ementálsky syr



Moravský bochník

9. Technologické postupy výroby syrov

Zasýrenie mlieka sa robí pri teplote 32 °C s takou dávkou chymozinového syridla, aby vyzrážanie sa uskutočnilo do 30 min. Po vyzrážaní sa syrenina veľmi pomaly a opatrne krája až na malé zrno. Po dosiahnutí tejto veľkosti (po cca 30 min.) sa syrenina pomaly postupne zahrieva (počas 30 min.) na kotli, alebo výrobníku tak, aby dosiahla teplotu 52 – 56 °C. Pri tejto teplote je možnosť prídavku 10 – 20 % teplej pitnej vody. Následné dosušovanie syrového zrna pri uvedenej teplote trvá takmer 60 min. Dosušené syrové zrno spolu so srvátkou sa vypúšťa do plachetky a do roztahovacích foriem (tzv. luboch), alebo priamo do perforovaných foriem, prípadne do lisovacích vane. Syry sa lisujú postupne sa zvyšujúcim tlakom (až na 25 kg na 1 kg syra). Pokiaľ sú syry v plachietke, tak táto sa počas lisovania odoberie. Spravidla sa takéto syry lisujú až do ďalšieho dňa, pričom teplota v syrárni by mala byť 20 °C a teplota v syre nesmie klesnúť pod 40 °C.

Počas lisovania by malo prebehnúť aj prekysávanie a to tak, aby syry pred solením mali kyslosť 5,1 – 5,3 pH. Potom sa syry vložia do solného kúpeľa s koncentráciou solí 18 – 20° Bé, kyslosťou 5,2 pH a teplotou 14 °C. Syry sa solia prevažne 3 dni. U ementálskych syrov je veľmi náročný i spôsob zrenia. Vysolené syry sa najskôr nechajú zrieť v tzv. predkvasnej pivnici pri teplote 12 – 14 °C, kde sa osušia a kde sa začnú ošetrovať a otáčať. Potom nasleduje tzv. kvasná pivnica s teplotou 24 °C a vlhкотou 95 %, kde syr počas 4 – 6 týždňov by sa mal otvárať a mali by v syre vytvoriť pekné gulaté oká. Po dosiahnutí dostatečného otvorenia sa, syry sa prevezu do zrecej pivnice pri teplote 10 – 12 °C, kde sa uchovávajú minimálne 4 – 8 mesiacov a to až do expedície.

Výroba Moravského bochníka je podobná výrobe ementálskych syrov. Má 62 % obsahu sušiny a obsah tuku v sušine je 45 %. Rozdiel je len vo veľkosti syra (má hmotnosť 10 – 15 kg) a v tom, že tento syr nevytvára také syrové veľké oká.

Tvrdé syry bez tvorby ôk a veľmi tvrdé syry

Tvrdé syry bez tvorby ôk sú spravidla tiež syry z vysoko dohrievanej syreniny a majú tiež svoje osobitné vynikajúce vlastnosti. Ich hmotnosť je 15 – 40 kg a majú zvyčajne tvar nízkeho valca. Ich zloženie je podobné ementálskym syrom. Tieto syry, napr. Bergkässe a podobné horské syry, sú bez ôk, ale zrejú pod kôrou a majú povrchovú kvasinkovú kultúru, ktorá im dodáva špecifickú, mierne štiplavú syrovú arómu. Ich konzistencia je pevnejšia, elastická a pri veľmi dlhom zrení tieto syry sa stávajú krehké a pritom v ústach sa úplne rozplývajú.

Technológia výroby tvrdých syrov bez tvorby ôk je takmer totožná s technológiou výroby ementálskych syrov až na to, že sa tu nepoužívajú propionové kultúry a preto syry nemusia pri zrení ísť do kvasnej pivnice, ale hneď do zrecej pivnice. Nakoľko sú tieto syry prevažne iba pod vlastnou kôrou, je potrebné počas zrenia ich ošetrovať a otáčať. Na dobrú tvorbu mazových povrchových kultúr je výhodné, ak syry majú odkyselený povrch a prostredie pivnice je jemno cítiteľ čpavkom. Doba zrenia týchto syrov sú 4 mesiace a až 3 roky.

9. Technologické postupy výroby syrov

9.7 Chyby syrov všeobecne

Najčastejšie príčiny zlej kvality syrov sú nasledovné :

- nevhodná akosť spracovávaného mlieka na výrobu syrov (podchladené mlieko, tzv. silážne mlieko, prídavok cudzorodých látok, mikrobiologické znečistenie a pod.),
- použitie nevhodných pomocných látok (kultúry, syridlá, soli, ochuteniny, obaly a pod.),
- nedodržiavanie technologického postupu výroby syrov (teploty, čas spracovania, kyslostné krivky, podmienky dobrej výťažnosti, nedodržanie hygienických zásad, a pod.),
- nevhodné skladovanie a distribúcia (nedodržanie teplotného režimu, nešetrná manipulácia a pod.).

Veľmi ťažko sa dajú posudzovať všetky druhy syrov rovnakým spôsobom, lebo každý druh syra má svoje osobitné požiadavky. Určité spoločné chyby syrov sú stručne uvedené v nasledujúcom prehľade :

Chyby vonkajšie

- **nepravidelný povrch** – poškodené formy, zlá manipulácia
- **porušený povrch syra** – nedostatočné otáčanie, zlá manipulácia, popraskaný povrch
- **mazľavý povrch** – vysoká vlhkosť, prezretý syr
- **červeno-hnedé škvrny na povrchu** – vplyv dusičnanov, prítomnosť kvasiniek a plesní, nedostatočne vákuové balenie
- **viac tvrdá, alebo mäkká kôra syra** – nevhodné skladovacie podmienky, špatný zrecí obal.

Chyby vnútorné a chyby konzistencie syrov

- **nečisté oká syra** – mikrobiologicky znečistené mlieko, malý prídavok ml. kultúr, veľa syridla, prevzdušnenie syrového zrna, nedostatočné lisovanie
- **skoré dureníe syrov**, t.j. už 2 dni po výrobe – zvýšený obsah kvasiniek v mlieku, prítomnosť koliformných baktérií, nedostatočný zázehrev mlieka
- **neskoré nadúvanie, alebo maselné kvasenie** – týka sa to hlavne vysoko dohrievaných syrov, spôsobujú to sporotvorné anaerobné baktérie prevažne z krmiva dojnic
- **propionové kvasenie** – týka sa to najmä nízkodohrievaných syrov, kde sa neočakáva prítomnosť syrových ôk – spôsobujú to baktérie propionového kvasenia už z mlieka
- **biely okraj syrov** – solenie syrov v teplom solnom kúpeli
- **krátka, tvarohovitá štruktúra syrov** – prílišné prekysnutie syreniny, veľký prídavok ml. kultúr, malý prídavok technologickej vody
- **príliš tvrdý syr** – vysoká sušina, prílišné vytúženie syreniny, vysoký zázehrev, nedostatočné prekysnutie, príliš mladý – nevyzretý syr

9. Technologické postupy výroby syrov

- **príliš mäkký syr** – nízka sušina, nedostatočne vytužené syrové zrno, nízky obsah vápnika
- **málo elastický syr** – je to syr nevyzretý s krátkym cestom, nízky obsah vápnika
- **príliš plastická konzistencia** – syr je príliš vyzretý (polotvrde a mäkké syry).

Chyby v chuti a vône

- **kyslé syry** – mlieko na výrobu má vyššiu kyslosť, mladé, čerstvé syry, vysoká kyslosť solných kúpeľov
- **horké syry** – nevhodná mikroflóra (peptonizujúce baktérie, koliformné zárodky, kvasinky), nedostatočné množstvo kyslomliečnych baktérií, syrenie mlieka za chladu, veľká dávka syridla, prídavok dusičnanov, (syry ementálskeho typu môžu byť mierne orieškovo nahorklé)
- **nasladlá chuť i vôňa** – to je typické pre tvrdé syry s propionovým kvasením, u iných syrov je to nežiadúce, spôsobuje to prítomnosť propionových baktérií
- **nečistá, cesnaková chuť** – vysoké dávky dusičnanov, nevhodné balenie do samotnej hliníkovej fólie
- **nažklá chuť syrov** – prezreté syry, nevhodné ml. kultúry, špatná kvalita mlieka.

10. Ovčie a kozie syrárske špeciality

Ovčie mlieko sa v minulosti prevažne spracovávalo na spravidla prevažne na ovčí hrudkový syr, ktorý sa konzumoval buď priamo, alebo po vyzretí a vyúdení, alebo sa po vyzretí spracoval na bryndzu. Z vykysnutého ovčieho hrudkového syra sa však robili aj robia ďalšie ovčie syrárske špeciality, ako je bačovský údený oštiepok a tiež ovčie pareničky a to údené, alebo neúdené. Mnohí syrári robili z ovčieho mlieka i mnohé tradičné syry ako Karpatský syr, Klenovecký a pod. Tieto však sa už v pôvodnej podobe nezachovali.

Kozie mliekarstvo nemá takú tradíciu ako ovčie mliekarstvo a kozieho mlieka je podstatne menej. Napriek tomu kozie mlieko má svoje vynikajúce výživové prednosti a vyrába sa z neho celý rad vynikajúcich výrobkov.

Kozie mlieko je v základnom zložení podobné mlieku kravskému. V zložení kozieho mlieka sú pomerne veľké rozdiely medzi plemenami, individuálnymi zvieratami a k značným zmenám dochádza aj v priebehu laktácie. Voči kravskému mlieku sú však v zložení kozieho mlieka určité rozdiely, ktoré ho predurčujú k využitiu v humánnej výžive na špeciálne účely:

- Kozie mlieko má ľahšie stráviteľný tuk a bielkoviny ako mlieko kravské, čo má význam vo výžive detí a tiež chorých a rekonvalescentov.
- Kozie mlieko v značnom percente môže nahradiť mlieko kravské u ľudí alergických na toto mlieko.
- Preukazné rozdiely medzi kozím a kravským mliekom sú v zložení a štruktúre tuku.

Výroba ovčích a kozích syrov je v podstate podobná ako u syrov z kravského mlieka. Odlišujú sa možno tým, že majú pestrejší sortiment, robia sa prevažne v menšom množstve a ľudia ich viac vyhľadávajú. Základom väčšiny ovčích syrov je výboba dobrého hrudkového syra. Z toho sa potom robí bryndza, ale aj ďalšie parené špeciality.

10.1 Smerný technologický postup výroby ovčieho hrudkového syra

a) Požadované zloženie surového ovčieho mlieka

Vychádza z Nariadenia vlády – Zb. zákona č. 312/2003 o zdravotných požiadavkách na výrobu a uvádzanie na trh surové mlieko, tepelne ošetrované mlieko a mliečne výrobky, a to najmä:

Fyzikálne a chemické zloženie

- množstvo tuku najmenej 5,5 g/100g
- množstvo bielkovín najmenej 4,8 g/100g
- množstvo beztukovej sušiny najmenej 9,5 %
- merná hmotnosť najmenej 1,033 g/ml

- kyslosť najviac 12,0°SK, alebo 5,5 pH
- inhibičné látky O

Mikrobiologické zloženie

- celk. počet mikroorganizmov pri 30°C v 1 ml, najviac 500 000
- celk. počet mikroorganizmov pri použití pasterizácie 1,500 000
- *Staphylococcus aureus* v 1 ml, najviac 500
- *Salmonella* v 25 ml O

b1) Úprava mlieka pred spracovaním ovčieho mlieka za použitia pasterizácie

- pasterizácia teplota 72 °C, čas 15 sec.
- teplota sýrenia 32 °C
- prídavok CaCl₂ 10 g / 100 l mlieka
- smotanová, mezofilná kultúra 0,5 – 1,0 %, alebo FD-DVS Flora Danica
- doba pôsobenia kultúr min. 10 min.
- (možnosť použitia kyslej srvátky z predchádzajúceho dňa)

b2) Úprava surového ovčieho mlieka pred spracovaním

- úprava teploty mlieka na sýriacu teplotu 32 °C
- možnosť prídavku ml. kultúr a vápenatých solí ako pri pasterizácii

c) Sýrenie (enzymatické zrážanie) mlieka

- syridlo (Fromáza, Haniláza a pod.), začiatok zrážania za 15 – 20 min
- celková doba zrážania do dosiahnutia ostrého lomu 30 – 40 min.
- teplota syrárne 18 – 20 °C

d) Spracovanie syreniny

- krájanie syreniny 3 – 5 min.
- krájanie zrna na veľkosť 10 – 12 mm
- vymiešavanie – vyťažovanie zrna 30 min.
- vypustenie syrového zrna i so srvátkou do predlisovacieho vozíka vyloženého syrárskou plachtou, alebo vyloženého perforou;
- v malom množstve sa zmes syrového zrna a srvátky dáva do plachetiek. Alebo aj priamo do perforovaných foriem

e) Formovanie a odkvapkávanie syrov

- predlisovanie miernym tlakom 30 – 50 min.
- krájanie na bloky 25 × 25 × 20 cm
- ukladanie blokov syra do plachetiek, odkvapkávanie a obracanie aspoň 2 ×
- alebo sa syr tvaruje do perforovaných foriem a otáča sa aspoň 2 ×
- teplota syrárne pri odkvapkávaní 20 °C
- dosiahnutá kyslosť ďalší deň 90 – 110 °SH, alebo 5,0 – 5,2 pH

10. Ovčie a kozie syrárske špeciality

f) Solenie syrov

- pri použití na výrobu parených syrov, alebo bryndze sa syry nesolia
- solný kúpeľ 18 °Bé, kyslosť pH 5,1, teplota 12 – 15 °C
- doba solenia v solnom kúpeli 1 deň
- obsah soli v syre po vysolení max. 2,0 %, + 0,5 %

g) Zrenie a ošetrovanie syrov

- zrenie hrudkového syra na priamy predaj 2 – 3 dni
- vykysnutý hrudkový syr ak sa použije na výrobu bryndze zreje 5 – 10 dní
- teplota zrenia v zrecích pivniciach 12 – 16 °C
- relatívna vlhkosť zrecej pivnice 80 – 90 %
- ošetrovanie a otáčanie a otieranie obdeň

h) Balenie syrov

- syr po 2 – 3 dňoch sa balí porciovaný do expedičných potravinárskych obalov

i) Hodnoty hrudkového syra

- vzhľad a hmotnosť syra – pravidelný bochník s uzavretým povrchom, hmotnosť cca 3 – 5 kg, alebo porciovaný na menšie porcie zabalené v spotrebiteľskom balení
- farba syra – povrch bielo nažltlo, v ceste je syr krémovo biely,
- konzistencia syra – jemná, elastická, spojitá, s možnosťou malých dierok, alebo trhlínok,
- chuť a vôňa – syr má príjemnú kyslomliečnu arómu i chuť po ovčom mlieku,
- sušina minim. minim. 46 %,
- tuku v sušine minim. 48 %,
- obsah kuchynskej soli 0,0 %, alebo ak je solený do 2,5 %,
- aktívna kyslosť pH 4,0 – 5,2
- mikrobiologické požiadavky:
 - *Staphylococcus aureus* max. 1000/g
 - *Escherichia coli* max. 10000/g
 - *Salmonella* 0/25 g

Kritické kontrolné body (HACCP)

Hlavné kritické kontrolné body pri technológii výroby hrudkového syra z pasteurizovaného plnotučného kravského mlieka sú:

- v prípade pasterizácie výška pasterizačnej teploty. – min. 72 °C počas 15 sek.,
- aktívna kyslosť syrov po vysolení – pH 5,2

Rámcový postup výroby ovčieho hrudkového syra

Príprava mlieka pred sýrením

Ovčie mlieko je potrebné spracovať na výrobu syrov do 2 hod. po nadojení, inak mlieko je potrebné schladiť do 10 °C a spracovať ďalší deň. Spolu s čerstvo nadojeným mliekom. Syrárska vaňa, resp. kotlík by mal byť duplikátorový, t.j. dvojité dno a mal by byť dobre umývateľný. V plášti by mal byť priestor na pridanie horúcej vody tak, aby sa mlieko – ak je vychladnuté – mohlo vyhriať na potrebnú teplotu sýrenia, t.j. 30 – 32° C.



Výroba ovčieho hrudkového syra na salaši

Požadovaná kyslosť mlieka je 9 – 11 °SH. V jarých mesiacoch sa odporúča mlieko nechať v teple mierne prekysnúť. Z hľadiska lepšej výťažnosti a lepšieho sýrenia syridlom je výhodné pridať roztok vápenatých solí – zvlášť v neskoršej laktácii – a to 1 – 3 ml 40 %-ho roztoku (t.j. nasýteného roztoku) chloridu vápenatého na 1 liter mlieka.

Sýrenie mlieka

Potrebná dávka syridla sa mení s postupujúcou laktáciou a v letných mesiacoch postačuje nižšia dávka syridla. Ako syridlo je možné použiť Fromáse 220 TL, ale tiež aj chymozinové syridlá a tiež aj syridlá pepsínové (hovädzí, alebo bravčový pepsín). Približné dávkovanie je na 10 litrov mlieka 5 – 10 ml syridla Fromase 220 TL (t.j. na 100 litrov cca 0,5 – 1,0 dcl syridla). Syridlo je potrebné tesne pred použitím zriediť vlažnou vodou v pomere 1 diel syridla: 10 dielom vody.

Do pripraveného mlieka sa vleje a rozmieša roztok syridla a nechá sa v klude stáť. Začiatok zrážania by mal nastať po cca 15 min., kedy mlieko začne hustnúť. Ďalších 15 – 20 min. je potrebných na lepšie vyťažovanie syreniny. Správna syrenina by mala byť pevná a mala sa lámať (ako huspenina). Pri skoršom zrážaní, treba v budúcej výrobe ubrať zo syridla a naopak.

Spracovanie syreniny

Od správneho spracovania syreniny závisí správna sušina budúceho syra a tiež dobrá výťažnosť. Podstata je jemné, opatrné krájanie a správna veľkosť syrového zrna.

Dobre zrazené mlieko sa začne krájať tzv. syrárskou harfou, alebo dlhým nožom. Najskôr sa opatrne nakrája na hranolky 2 × 2 cm. a nechá sa postáť. Potom sa, opatrne mieša a pokrája naprieč a zas nechá postáť. Po vystúpení srvátky sa syrové zrno začne krájať na ešte menšie zrná – veľkosti 1 × 1 cm, alebo ako lieskový orech. Po pokrájaní sa zmes syrového zrna a srvátky opatrne mieša, čím sa vyťužuje a zmenšuje syrové zrno. Čas krájania a miešania, t.j. vyťužovania zrna by mal trvať 25 – 30 min. Pritom sa musí udržiavať teplota zmesi na minim. 29 °C. Správne vyťužené zrno sa nesmie lepiť a srvátka nesmie byť biela, ale zeleno-žltá.

10. Ovčie a kozie syrárske špeciality

Pri malom syrovom zrne bude sušina syra vyššia, a naopak. Pri rozdrobení na syrársky prach vzniknú veľké straty na hmotnosti syra, t.j. na výťažnosti. Príliš pevné zrno – napr. pri veľkej dávke syridla, alebo syriacej teploty – spôsobí uzavretie zrna a problémy so štruktúrou a sušinou syra (takéto syry neskôr pri zrení mokvajú, nemajú rovnomernú sušinu).

Formovanie syreniny

Z hľadiska získania vyššej výťažnosti syra a zlepšenia hygienickej bezpečnosti je žiaduce, aby sa aj ovčí hrudkový syr vytvoril naliatím, alebo prečerpaním zmesi syrového zrna a srvátky do predlisovacieho vozíka, alebo vyliať zmes do perforovaných foriém z umelej hmoty, alebo nerezú (t.j. hranatej dierovanej formy). Formovať ovčí hrudkový syr je možné aj v tradičných plachietkach (najlepšie z umelých hmôt) uviazaných a prevesených cez žrd. Pod plachietkami, alebo formami musí byť zberná nádrž na srvátku. V žiadnom prípade nesmie srvátka vytekať na podlahu. Plachietky, alebo formy majú mať taký rozmer, aby odkvapkaný syr nemal hmotnosť väčšiu ako 5 – 8 kg.

Hrudka sa v plachietkach mierne lisuje otáčaním a stláčaním spočiatku častejšie a potom občas tak, aby bola rovnomerne tvarovaná. Syr vo formách sa môže mierne zalisovať a častejšie otáčať a to minimálne 1 deň v teplom prostredí pri teplote do 20°C.

Kysnutie hrudkového syra

Ďalší deň po výrobe a odkvapkavaní sa syr vyberie z plachietky, alebo formy a nechá sa na polici (drevenej, alebo iného umývateľného hygienickej materiálu so spádom na podchytenie srvátky) prekysávať. Prekysávanie musí prebiehať pri teplote 18 – 20 °C a to spolu počas 1 – 2 dni. Za túto dobu by malo prebehnúť prekysnutie na cca 80 °SH, alebo 5,2 pH. Po vybratí syra z formy je potrebné ho označiť potravinárskou farbou, alebo s nálepkou s označením výrobcu a dátumu výroby. Počas kysnutia je potrebné syr pravidelne otáčať, aby nemal suchú kôru a aby bol rovnomerný. V prípade púšťania srvátky je potrebné syr utierať čistou plachietkou.

Zrenie hrudkového syra

Vykysnutý, mierne osušený syr sa preniesie na police do chladnejšieho zrenieho priestoru, pri teplote 13 – 15 °C. Tento priestor musí mať zábrany voči muchám aj hlodavcom a musí mať vetranie. Hoto-vý vykysnutý ovčí hrudkový syr sa môže použiť po na porciovaní a po zabalení do malospotrebitelského obalu na priamy konzum, alebo sa použije na výrobu bryndze. Tu hrudkový syr zreje 3 – 7 dni, alebo až do odvozu do bryndziarne na ďalšie spracovanie. Počas zrenia je znovu potrebné syr otáčať aspoň 1 × denne tak, aby mal pravidelný a uzavretý povrch. Zároveň je potrebné ho aj v prípade mokvania tiež otierať suchou plachietkou (najlepšie s jednorazovým použitím).



Ovčí hrudkový syr vyrobený na salaši

10.2 Ďalšie spracovanie ovčieho mlieka

Z ovčieho mlieka je možné okrem hrudkového syra, ktorý je hlavnou surovinou na výrobu tradičnej slovenskej bryndze, vyrobiť aj celý rad syrárskych špecialít. U nás sú najznámejšie popri bryndzi aj parené syry (parenice, korbáčiky) a oštiepkové syry. Popri tom je veľmi známa a obľúbená aj kyslá žinčica.

Pri výrobe ďalších ovčích špecialít zo surového, alebo i pasterizovaného ovčieho mlieka sú legislatívne tie isté požiadavky na mlieko a na hotové výrobky ako je to popísané u ovčieho hrudkového syra.

Ovčie parenice, korbáčiky a malé tvarované syry

Ovčie parené syry sa vyrábajú z dobre vykysnutého ovčieho hrudkového syra. Pred začatím parenia si treba vyskúšať tenký plátok ovčieho hrudkového syra, či je vhodný na parenie. Robí sa to tak, že sa ponorí do horúcej vody (75 – 85 °C) a zistí sa, či sa syrové cesto stáva viskózne, t.j. či sa ťahá. Ak sa trhá, treba nechať syr dokysnúť. Na parené syry sa nesmú pridávať do mlieka na výrobu hrudkového syra vápenatí soli, lebo syrové cesto pri parení by sa trhalo.

Vykysnutý syr sa nareže na 10 × 10 cm dlhé hranolky a tieto sa ručne, alebo na mlynčeku režu na tenké plátky (ako pri rezaní kapusty).Tam, kde nie je pariaceho stroja, pariť možno aj tradične. Tieto plátky syra sa dajú do nádoby s dierami na dne (napr. vedro z umelej hmoty, alebo aj zinkové) a takto sa to ponorí do horúcej vody o teplote cca 80°C. Ako náhle sa syr ocitne v horúcej vode je potrebné pomocou varechy začať syr miešať, resp. miesiť a to tak dlho, až bude z neho rovnomerná ťahavá hmota (ako hustý med). Túto syrovú hmotu môžeme hneď ručne vyťahovať do hrubších nití, alebo prelejeme do upevneného lievika, ktorý má taký široký spodný otvor aký hrubý korbáčik, alebo pareničku chceme mať. Po "vytečení" z lievika sa syr ručne tvaruje na pásiky podľa dlahy vydľabaney z tvrdého dreva. Potom po uhladení sa pás pareného syra vloží do studeného solného kúpeľa. Obsah soli by mal byť 15% a teplota cca 10 – 15 °C. Tu sa nechajú pásy syra krátko vysoliť a stuhnúť a to podľa hrúbky syra na 3 – 6 min. Takéto vychladené a vysolené pásiky syra sa ručne namotávajú a kúskom syra a preväzujú do tvaru typickej pareničky.

Korbáčiky sa z napareného syra vyrábajú podobne, len tam tenké "syrové nite" sa solia podstatne rýchlejšie, t.j. iba sa ponoria do slanej studenej vody a zakrátko sa vytiahnu. Potom sa narežú na rovnaké dĺžky a ručne sa motajú do tvaru korbáčikov. Naparený hmotu syra možno vtlačiť aj do rôznych formičiek prevažne z vydľabaného dreva, a tam syr nechať vychladnúť. Až po vychladnutí sa takýto syr solí.

Všetky spomínané ovčie syry a to aj parené možno údiť studeným dymom z tvrdého dreva. Počas údenia je potrebné najmä pareničky otáčať, aby boli rovnomerne zaúdené. Počas údenia by syr nemal podstatne vysychať. Hotové parené syry po výrobe treba hygienicky zabaliť a označiť výrobcu a dátum spotreby.

10. Ovčie a kozie syrárske špeciality

Ovčí oštiepok

Oštiepok z ovčieho mlieka musí mať prívlastok "ovčí", lebo bežné oštiepky sú z kravského mlieka. Tradičný ovčí oštiepok sa odlišuje od priemyslovo vyrobeného z kravského mlieka tým, že sa nerobí z pareného kravského hrudkového syra, ale že sa robí ako tvrdý syr a naparuje sa iba na povrchu.

Požiadavky na kvalitu mlieka sú podobné ako u ovčieho hrudkového syra. Rozdiel je v spracovaní syrového zrna, v tvarovaní a v solení. Syrové zrno na výrobu oštiepkov musí byť menšie (veľkosť jačmeňa) a to sa dosiahne krájaním syreniny na drobnejšie kúsky a potom aj dlhším miešaním a prípadne aj miernym zahriatím syrového zrna (teplota vymiešavania 38 – 40 °C). Dobre vytužené syrové zrno musí byť pevné a pružné. Takéto syrové



Ovčie parené syry

zrno sa potom vypustí, alebo prečerpá do vaničky s perforovaným dnom na odtok srvátky. Tu sa navrství syrenina so srvátkou do výšky cca 30 cm a potom sa povrch syreniny zakryje syrárskou plachietkou, vrchnákom a zaťaží sa závažím (napr. nádobami s vodou). Po cca 2 hod. lisovaní v teple (20 – 22 °C) syr čiastočne prekysne. Z takéhoto syra sa narežú hranoly veľkosti oštiepka. Tieto hranoly sa, pred vložením do oštiepkovej formy, ponoria na krátko do horúcej vody, aby povrch syra bol vláčnejší, celistvejší a vyplnil priehlbinky vo forme na ornamentiku syra. Vo forme sa syr ďalej lisuje a upravuje povrch orezávaním prevyšujúcich častí syra. Prípadne sa viac krát ponorí do horúcej vody tak, aby mal pekný tvarovaný a uzavretý povrch. Po vylisovaní a vychladnutí sa nechá ešte cca 2 hod. osušiť a dokysnúť. Potom sa vloží oštiepok do studenej slanej vody na vysolenie (14°C voda a obsah soli 15 %). Doba solenia je cca 2 hod. Potom sa syr osuší a ďalší deň sa údi v studenom dyme z tvrdého dreva až do získania slabo zlatistej farby. Počas údenia je potrebné syr otáčať.

Správne vyzretý oštiepok by mal zrieť aspoň 1 týždeň, aby bola záruka, že je vykysnutý, osušený a rovnomerne slaný v celom objeme. Potom sa oštiepok balí do spotrebiteľského obalu a označuje sa výrobcom a dátumom výroby. Jeho trvanlivosť je vysoká (min. 2 mesiace). Sušina ovčieho oštiepka je minim. 60 % a obsah tuku 50 % tvs. Obsah soli je max. 2 % Vnútro oštiepka by malo byť celistvé, bez dierovania, konzistencia tvrdšia, vyzretá a chuť kyslomliečna po údenom ovčom syre.

Ovčia žinčica

Srvátka po výrobe ovčieho hrudkového syra, alebo po oštiepkoch je veľmi cennou surovinou pre výrobu žinčice, resp. srvátkového syra Urda. Samotná výroba spočíva v zohriatí srvátky v kotli na 85 – 90 °C. Pri tejto teplote sa začínajú zrážať srvátkové biel-

koviny, ktoré vyplávajú na povrch. Po ukončení zrážania srvátkových bielkovín sa tieto pozbierajú zvrchu naberačkou do čistej nádoby (nie z dreva) a nechajú sa vychladiť na teplotu cca 36 °C. Na zabezpečenie správneho a usmerneného prekysnutia je potrebné do tejto zmesi pridať 0,5 % čistých mliekarenských kultúr (môže to byť aj bežná smotánová kultúra – zakysanka). Po rozmiešaní sa to nechá zakryté do ďalšieho dňa v teple pri minim. 20 °C prekysnúť (minim. do 40 °SH, alebo 5,2 pH). Po kontrole prekysnutia takto vyrobená žinčica sa dobre rozmieša (môže sa aj rozmixovať) a dá do chladnej miestnosti pri 13 – 15 °C. Správna žinčica musí byť dobre vychladená, nesmie obsahovať veľké hrudky syra a musí byť lahodnej kyslomliečnej chuti po ovčom mlieku.

Z vyzrážanej srvátkovej bielkoviny (pri odváraní žinčice), je možné urobiť i tzv. **Srvátkový syr Urda**. Robí sa to zahriatím srvátky na 85 -90°C a pre lepšie zrážanie sa do sladkej srvátky pridáva kyselina citrónová, alebo aj kyslá srvátka s prídavkom roztoku chloridu vápenatého (CaCl₂). Lepšie vyzrážanie sa dosiahne pri pomalom chladení do ďalšieho dňa na 35°C. Potom sa pridajú čisté mliekarenské kultúry ako u žinčice. Takáto zmes sa naleje do perforovaných formičiek, alebo do plachetiek, kde bude odtekať srvátka. Pri odkvapávaní a otáčaní v teple sa syr mierne lisuje. Syr vo forme sa nechá do ďalšieho dňa prekysnúť. Potom sa vyberie z foriem a solí sa krátko v solnom kúpeli (pri 14°C teplej vody s obsahom soli 15 %). Vysolený a vykysnutý syr sa konzumuje čerstvý. Jeho sušina je spravidla nízka (20 – 25 %) a má krátku trvanlivosť (cca 2 týždne).

Technológia výroby bryndze

Vlastná technológia výroby bryndze prekonala za obdobie od svojho vzniku do dnešných čias určitý vývoj, ktorý možno charakterizovať postupnou zmenou finálneho výrobku od suchého syra, nabíjaného do ovčej kože, bryndze plnenej do drevených geletiek až k dnešnej mäkkej, roztierateľnej a v chuti lahodnej bryndzi v pestrom maloobchodnom balení.

Technologické procesy pri výrobe bryndze

Z technologického pohľadu je proces kysnutia a zrenia ovčieho hrudkového syra najdôležitejšou technologickou fázou pri výrobe bryndze. Za priaznivých tepelných podmienok nastáva rozvoj baktérií mliečneho kysnutia už v prvých 24 – 36 hodinách po výrobe syra. Tento proces prebieha buď na salašoch a to u syra zo surového ovčieho mlieka, alebo v syrárni, kde sa spravidla ovčie mlieko pasterizuje.

Druhá časť zrenia ovčieho hrudkového syra prebieha už v bryndziarni, alebo v syrárni. Pri vlastnom zvoze ovčieho hrudkového syra zo salašov do bryndziarní sa robí už na prijíme výber a triedenie hrudkového syra podľa stupňa vyzretia a podľa toho sa aj ukladá do políc, alebo do vaničiek. Pri tomto spôsobe zrenia je potrebné syr pravidelne prekladať a ošetrovať. Modernejšie spôsoby zrenia ovčieho hrudkového syra používajú už v lisovacie, perforované vaničky, kde roztriedený syr sa ukladá, zalisuje a nechá sa zalisovaný dozrieť spravidla 10 – 12 dní od výroby hrudky. Pri tomto spôsobe sa už syr nemusí prekladať a ošetrovať.

Ďalším úsekom technológie výroby bryndze je úsek vlastného spracovania vyzretého ovčieho syra na bryndzu. Robí sa to tak, že vylisovaný syr sa najskôr rozdrví nahrubo.

10. Ovčie a kozie syrárske špeciality

Potom takýto syr sa pomelie (na valcoch, alebo na mäsiarskom mlynčeku) na jemnú masu, pridá sa do tejto masy vypočítané množstvo soli a vody a všetko spolu sa dokonale premieša a plní do spotrebiteľských obalov (do kaširovaných fólií, do kelímokov, do tradičných geletiek, do drevených dračiek a pod.).

Výroba ovčieho hrudkového syra je však spravidla sezónna a preto na zimné obdobie sa robila tzv. sudovka, alebo skladovaný syr, čo je vlastne na hrubo pomletý vykysnutý ovčí hrudkový syr, ktorý bol nasolený a natlačený do drevených sudov, alebo sa natláča a balí v plastových vreciach za vakuu, alebo sa natláča aj do betónových síl. Nasolený a natlačený syr sa uchováva pri teplote 8 – 10°C až do ďalšieho spracovania. Takýto skladovaný ovčí syr sa používa spolu s vykysnutým kravským hrudkovým syrom na výrobu zmesnej, alebo tzv. zimnej bryndze.

Druhy bryndze

Samotná bryndza podľa definície je výrobok vyrábaný zo syrov z ovčieho mlieka, alebo zo zmesi syrov z ovčieho a kravského mlieka, pričom podiel syra z ovčieho mlieka musí byť v sušine bryndze vyšší ako 50 % hmot. Základnou surovinou na výrobu bryndze je ovčí hrudkový syr, alebo jeho skladovaná forma – skladovaný ovčí syr, alebo sudovaný ovčí syr vyrobený z ovčieho mlieka a vykysnutý hrudkový syr vyrobený z kravského mlieka. Ovčí syr bryndza patrí do skupiny prírodných mäkkých syrov.



Čerstvo vyrobená bryndza

V nedávnej minulosti boli zaužívané názvy ovčia bryndza, letná bryndza a zimná bryndza, pričom :

- ovčia bryndza – je vyrobená len z ovčieho hrudkového syra,
- letná bryndza – je vyrobená zo zmesi ovčieho hrudkového syra a kravského hrudkového syra,
- zimná bryndza – je vyrobená zo zmesi skladovaného ovčieho syra a kravského hrudkového syra.

Letná a zimná bryndza sa podľa množstva tuku v sušine vyrábala aj s označením plnotučná, alebo bez tohto označenia a to znamenalo že bryndza má iba 40 % tv s.. Tieto názvy už sú zrejme minulosťou. Moderný spôsob výroby bryndze a skladovania ovčieho syra umožňujú vyrábať bryndzu v priebehu celého kalendárneho roka a tak bolo možné zimnú bryndzu kúpiť v lete a letnú bryndzu v zime.

V súčasnosti, v zmysle novej legislatívy sa označenie bryndze upravilo a na obaloch môžeme nájsť nasledovné názvy:

- **ovčia bryndza** – vyrobená len z ovčieho hrudkového syra,
- **bryndza** – vyrobená zo zmesi syra vyrobeného z ovčieho mlieka (prípadne aj skladovaného ovčieho syra) a syra vyrobeného z kravského mlieka, pričom podiel syra z ovčieho mlieka musí byť v sušine bryndze vyšší ako 50 % hmot.

Ďalšie možné členenie bryndze je možné aj podľa spôsobu ošetrovania ovčieho mlieka a výroby ovčieho hrudkového syra, a to:

- ovčí hrudkový syr vyrobený zo surového ovčieho mlieka (spravidla na salašoch v horských podmienkach), bryndza z neho vyrobená sa musí označiť slovami „vyrobené zo surového mlieka“,
- ovčí hrudkový syr vyrobený z pasterizovaného ovčieho mlieka (spravidla v bryndziarňach, alebo mliekarniach), pričom výrobca nemá povinnosť, ale môže sa v označení bryndze uviesť, že bola vyrobená z pasterizovaného ovčieho mlieka.

Bryndzu, vrátane ovčej bryndze, je možné za účelom predĺženia trvanlivosti a zvýšenia zdravotnej bezpečnosti aj tepelne ošetriť niektorým zo spôsobov tepelného ošetrovania, napríklad termizáciou. Výrobca túto skutočnosť musí uviesť na obale slovom „termizovaná“. Takáto „bryndza“ už stráca charakter pôvodnej bryndze a nemala by sa bryndzou nazývať.

„Slovenská bryndza“ je názov o získanie ktorého sa usilujú naši výrobcovia bryndze na Slovensku, aby sa odlíšil od označenia syrov v zahraničí, ktoré sa volajú tiež bryndza. Ide o výrobok s chráneným označením pôvodu, ktorý musí spĺňať požiadavky uvedené v špecifikácii tohto výrobku.

Ovčie a kozie čerstvé i zrejúce syry

Z ovčieho, alebo i kozieho mlieka a to buď zo surového, alebo pasterizovaného sa vyrába aj celá rada mäkkých i zrejúcich polotvrdých syrov. Výroba čerstvých a mäkkých syrov sa ešte len z ovčieho i kozieho mlieka rozbieha. Ich technológia výroby je taká istá ako je popísaná u kravského mlieka. Vyrobené syry sú však jemnejšie a aromatickejšie. Z polotvrdých ovčích syrov u nás je známy najmä syr Merino. Tento zrejúci polotvrdý ovčí syr je tvaru malého bochníka. Jeho sušina je 54 % a obsah tuku v sušine je 45 %. Je to chuťovo veľmi dobrý, vyzretý ovčí syr. Jeho technológia výroby je taká istá ako je to u syrov z nízko dohrievanej syreniny z kravského mlieka. Podobné polotvrdé zrejúce syry sa už robia aj z kozieho mlieka (Kozí vršok) a aj na viacerých salašoch. Veľmi podobná je i celá rada malých tvarov polotvrdých a až tvrdých syrov, ktoré sa líšia rôznym spôsobom zrenia, ošetrovania a balenia. V zahraničí je veľmi známy tvrdý domáci syr z ovčieho mlieka Pecorino.



Ovčie polomäkké zrejúce syry

Ovčí syr so zelenou plesňou

Syr so zelenou plesňou v ceste sa vyrába v tvare malých bochníkov podobne ako aj syry z kravského mlieka. Takýto syr má obsah sušiny 50 % a obsah tuku v sušine tiež 50 %. Ich štruktúra je mramorovitá a v dutinkách syra je zelená pleseň. Chuť týchto syrov je veľmi špecifická, lahodná, mierne pikantná po plesni.

10. Ovčie a kozie syrárske špeciality

Samotná technológia výroby je podobná ako je popísaná u plesňových syrov z kravského mlieka. Rozdiel je len v tom, že plnotučné ovčie mlieko na výrobu syrov môže byť surové a aj pasterizované. Podstatný rozdiel je najmä vo výťažnosti, kde z cca 4 l mlieka je možné získať 1 kg syra.

Ďalšie druhy ovčích syrov

Ďalšou zaujímavou skupinou ovčích syrov, ktoré sa už dávnejšie u nás vyrábali, ale ich výroba sa nezachovala do dnešných čias, sú rôzne menej známe syry tvrdé, alebo aj polotvrdé.

Pôvodne sa z ovčieho mlieka vyrábali na našom území nasledovné druhy tvrdých, alebo polotvrdých syrov z ovčieho mlieka:

- **Karpatský syr**, alebo **Karpatská tehla** – bol to tvrdý, plnotučný, dlho zrejúci syr bochníkového tvaru z vysoko dohrievanej syreniny, cca 45 % t.v.s., pôvodne vyrábaný len z ovčieho mlieka. (Technológia je popísaná u tvrdých syrov z kravského mlieka.)
- **Toporecký syr** – polotvrdý, plnotučný syr, tvaru menšieho bochníka, tiež pôvodne vyrábaný len z ovčieho, prípadne zmesného mlieka. (Technológia je popísaná u výroby polotvrdých syrov z kravského mlieka.)

Z ovčieho mlieka sa súčasnou technológiou vyrábajú aj iné špeciality – sušené, alebo tepelne opracované. Do týchto špecialít možno zaradiť :

- **Sušenička oštiepková** – Syrec vysušený. Je to tvrdý vysušený ovčí oštiepkovitý syr, ktorý je určený na strúhanie.
- **Bryndzový krém SEHA** – je to lahodná, jemná zmes rozomletého ovčieho a kravského hrudkového syra so smotanou a tvarohom balená v kelímkoch.
- **Termizované druhy bryndze** – sú to jemno rozmixované a tepelne ošetrené druhy bryndze s predĺženou trvanlivosťou, ktoré môžu obsahovať aj prídavné látky, stabilizátory a ochucovadlá.
- **Tavené ovčie i kozie syry** – sú to taviarensky spracované syry z ovčieho, alebo kozieho hrudkového syra, alebo skladovaného ovčieho syra, alebo dokonca vyrobené zo sušeného ovčieho mlieka. Napr. ovčí syr Salaš, ktorý má sušinu 45 % a obsah tuku v sušine tiež 45 %.



Podobných ovčích i kozích syrov je v zahraničí celá rada a mnohé boli vyvinuté aj u nás. Boli to hlavne mozaikové syry, plesňové syry s bielou i zelenou plesňou a parené zmesné syry. Táto skupina ovčích a kozích syrov má však ešte veľkú budúcnosť a dáva možnosť vyrábať miestne syrárske špeciality.

Zrejúce polotvrdé syry z kozieho mlieka



Rôzne druhy čerstvých, mäkkých a aj ochutených kozích syrov

11. Základné pomôcky a metódy na zabezpečenie kvality

Pri každom spracovaní mlieka je potrebné pre dodržanie kvality mliečného výrobku aby sa dodržiaval schválený technologický postup výroby a k tomu je potrebné sledovať aj predpísané technologické ukazovatele.

11.1 Potrebne pomôcky na meranie počas spracovania mlieka

- Odmerka na meranie množstva mlieka, alebo odmerný valec
- Skúmavky, alebo vzorkovnice na odoberanie vzoriek mlieka
- Teplomery (na surové mlieko, mlieko počas spracovania, na meranie teploty pri spracovaní, teplomer pri skladovaní)
- Pipety (5, 10, 25 ml), prípadne byreta na stanovenie titračnej kyslosti mlieka (25 ml)
- Laktodenzimeter na meranie hustoty mlieka
- Zariadenie na meranie obsahu tuku Gerberovou metódou acidobutyrometricky, alebo Milkotester
- pH meter na meranie kyslosti mlieka a na meranie priebehu kysnutia ml, výrobkov
- ak nie je pH meter, môžu sa využiť jemno delené pH papieriky, alebo stanovovať kyslosť titračne podľa °SH
- Pomôcky na stanovenie obsahu sušiny (kovové kelímky, piesok, sušiareň, váhy)
- Vlhkomer na meranie relatívnej vlhkosti vzduchu (pri výrobe a zrení syrov)



Degustácia syrov

Syry a víno patria spolu

11.2 Jednoduché metódy na sledovanie kvality

Fyzikálne metódy

- **Stanovenie sušiny** – do vysušeného kelímka, alebo do malej kovovej kádinky sa naváži ml. výrobok cca 5 ml, alebo 10 g (pri syroch sa použije aj sušený piesok a postrúhaný syr) a spolu sa to suší pri teplote 102 °C až do konštantnej váhy. Z rozdielu váh sa vypočíta obsah vyparenej vody a tým aj obsah sušiny. Modernjšie metódy používajú automatický infračervený ohrev a priame odčítanie sušiny. Výpočet: % sušiny = hmotnosť po vysušení × 100 / návažka vzorku

Obsah tuku v sušine: $x = 100 \times \text{tučnosť v \%} / \text{sušina v \%}$

- **Stanovenie obsahu tuku** – Gerberovou acidobutyrometrickou metódou a to rozpustením bielkoviny kyselinou sírovou a oddelením tuku na odstredivke a odčítaním percenta. Modernjšie sú metódy napr. na Milko testeri (oplatí sa to robiť pri väčšej mliekarni)
- **Stanovenie obsahu bielkovín** – obsah bielkovín sa dá zistiť rutinne tzv. „formolovou titraciou“, alebo pomocou prístroja Pro – Milk. Presnejšie výsledky sa dajú zistiť v certifikovaných laboratóriách
- **Stanovenie titračnej kyslosti** – kyslosť v °SH sa vyjadruje počtom spotrebovaných ml odmerného roztoku 0,25 N NaOH k neutralizácii 100 ml mlieka, alebo 100 g syra na indikátor fenoftaleín (pri neutralizácii dochádza k bledo červenému zafarbeniu).
- **Stanovenie kyslosti pH metrom** – pri použití vpichovej elektódy sa pH meria priamo vpichovaním do mlieka, alebo do syra. Ak nemáme takýto pH meter tak pH sa meria vo vodnom roztoku výluhu syra (10 g postrúhaného syra sa rozotrie so 40 ml destilovanej vody).

Mikrobiologické metódy

- **Kvasná skúška surového mlieka** – pôsobením prítomných mikroorganizmov v surovom mlieku po inkubácii vzoriek vzoriek mlieka dochádza k koagulácii mlieka a vytvoreniu charakteristickej zrazeniny pre daný druh mikroorganizmov.

Do čistých skúmaviek sa pridá 10 – 15 ml mlieka a skúmavky sa uzavú vatou, alebo iným uzáverom. Potom sa mlieko v skúmavkách vyhreje na 37 °C a nechá sa v teple do ďalšieho dňa. Pritom z mlieka môže vzniknúť hladká zrazenina (Zr), alebo čiastočne speptonizovaná čiastočne rozpustná (Pe), prípadne kombinovaná zrazenina s peptonizáciou (Kz), alebo aj sa môže zvýšiť objem mlieka a to durením (Dur). Pokiaľ mlieko obsahuje inhibičné látky tak sa nezrazí.

Vyhodnotenie kvasnej skúšky:

- I. trieda** **Sr1** – dokonale čistá zrazenina, prevažujú baktérie mliečneho kysnutia
 Sr2 – v zrazenine je 1-2 bublinky, slabá kontaminácia
 Pe1 – peptonizácia zrazeniny – asi 0,5 cm, slabá kontaminácia

11. Základné pomôcky a metódy na zabezpečenie kvality

II. trieda **Sr3** – viac plynových bubliniek, silnejšia kontaminácia
Pe2 – peptonizácia asi do 1 cm, silnejšia kontaminácia
Kz1 – viac plynových bubliniek a peptonizácie do 1 cm

III. trieda **Pe3** – silná peptonizácia a kontaminácia
Kz2 – značná tvorba plynu a peptonizácie nad 1 cm
Kz3 – silná tvorba plynu, potrhaná zrazenina a peptonizácia
Dur1 – zdúrená zrazenina plynotvornými baktériami
Dur2 – durenie baktériami maslového kvasenia
Dur3 – veľmi silné zdurenie baktériami maslového kvasenia
Nezrazené mlieko – prítomnosť inhibičných látok

Na výrobu fermentovaných mliečnych výrobkov (kyslomliečnych nápojov a syrov) je treba použiť mlieka, uvedené v I. triede a prípadne i II. triedy. Mlieka uvedené v III. triede sú nevhodné a závadné.

- **Mikrobiálne znečistenie pomocou Mikrobitestov** – na prúžky papiera nasiaknutých vhodnou kultivačnou pôdou a indikátorom sa nasaje skúšané mlieko a po zatavení papierika do pôvodného sáčku sa nechajú kultivovať podľa sledovaného druhu mikroorganizmov a po kultivácii sa vyhodnocuje počet zafarbených škvŕn a prepočítava sa to na množstvo nasiaknutého mlieka. Mikrobitestov je viacero druhov, napr. Mikrobitest CA je na stanovenie koliformných baktérii, Mikrobitest K na stanovenie kvasiniek, Mikrobitest P je na stanovenie plesní, Mikrobitest CH je na súčasné stanovenie koliformných baktérii a *Escherichia coli*, atď.

12. Pomôcky a zariadenia na výrobu mliečnych výrobkov

V nasledovnej ukážke sú zobrazené viaceré možné zariadenia na spracovanie mlieka v malovýrobných podmienkach na farmách, ale i v domácnosti.



Pôvodná drevená maselníčka



Výroba syrov v duplikátore



Regulácia teploty mlieka



Lis a formy na syry

12. Pomôcky a zariadenia na výrobu mliečnych výrobkov



Výrobník na syry (pasterizačný ohrev, chladenie)



1000 litrový výrobník na syry



Naplnené formy so syrovým zrnom



12. Pomôcky a zariadenia na výrobu mliečnych výrobkov



Solenie syrov v soľnom kúpeli



Zrenie syrov na policiach v zrecej pivnici



*Predaj mliečnych farmárskych výrobkov
v pojazdnej predajni v zahraničí a u nás na salaši*



13. Dôležité kontaktné adresy

Pre začiatočníkov pri spracovaní mlieka je potrebné, aby vedel na koho sa môže obrátiť o radu i pomoc. V súčasnosti aj u nás existuje celá rada poradcov a aj predajcov zariadenia a pomocných plátok a predmetov. V uvedenom prehľade sú aspoň niektoré z nich.

Niektorí dodávateľia zariadení pre malovýrobcov

- **Firma Milking** – Ing. Jozef Štefanovič, webová stránka: www.milking.sk; mail: bratislava@milking.sk. Predáva mliekarenské zariadenia aj s montážou.
- Ďalším možným dodávateľom je **Libor Driml** z Farmarských potrieb Česká u Brna, www.driml-napajacky.cz, mobil +420 733 533332, mail: driml.libor@seznam.cz. Oni Vám môžu vyrobiť všetko na mieru. Dodávajú aj syrárske pomôcky i pastéry do 400 l.
- Pre malovýrobu syrov ponúka príslušenstvo aj **Milchema** z Považskej Bystrice, webová stránka: www.milchema.sk, alebo www.syridlo-predaj.sk, mail: info@milchema.sk. Oni dodávajú aj celú radu pracovných pomôcok, syridiel, syrárskych foriem i pomocných látok
- Veľmi dobré informácie získate na webovej stránke: www.mvlstefanek.sk, kde sú aktuálne informácie o možnostiach podpory cez Fondy EÚ i domáce podpory. Tiež pod kapitolkou "Predaj z dvora" nájdete celú radu mliekarenských zariadení i pastérov. Kontakt na riaditeľa **Ing. Štefáneka** je: MVL Štefánek, s.r.o., Hlavná 1, 911 05 Trenčín. Telefón +421 32 7484912, mail: manager@stefanek.sk.
- Veľmi dobré mliekarenské pomôcky, zariadenia, pastéry a všetky mliekarenské pomôcky ponúka tiež firma **Franz Janschnitz** G.M.B.H. z Viedne s webovou stránkou www.janschnitz-gmbh.at, ktorá má zastúpenie aj v Brne a to fa KETRIS www.ketris.cz. Tam je telefón: 545 214 121, e-mail: ketris@ketris.cz
- Pre malovýrobu na spracovanie 20 l mlieka postačuje aj univerzálny digitálny závarací hrniec, do ktorého sa vloží nerezový hrniec. Dodáva to viacero firiem v SR i v ČR, napr. Hugo Čapek, Ekokoza.cz, Lesní Jakubov, ČR, e-mail: capkov@ekokoza.cz ;

Laboratorné príslušenstvo a pomôcky

- Základné informácie o pomocných látkach a základnom vybavení laboratórií ako napr., Mikrobitesty, 0,25 N NaOH na titračnú kyslosť, indikátor fenofalein i s návodom a pod. ale tiež aj celú radu mliečnych kultúr dodáva Milcom a.s. Praha, ktorého súčasťou je aj Výskumný ústav mliekarenský. Všetko o nich nájdete na webovej stránke: www.milcom-as.cz, alebo môžete im napísať na mail: milcom@milcom-as.cz

13. Dôležité kontaktné adresy

- Podobné služby, laboratorné rozborý a tiež pomocné látky, syridlá i mliekarenské kultúry ponúka aj Výskumný ústav mliekarenská a.s. Žilina, Dlhá ul. 95, 01 001 Žilina, č.t.: 041 7072113. Bližšie informácie sú na webovej stránke: www.vumza.sk, alebo môžete im napísať na e-mail: vumza@vumza.sk
- Ďalšou dobrou firmou, ktorá predáva pomôcky pre mliekarov a je zastúpená i na Slovensku je BIOPRO. Bližšie informácie sú na webovej stránke: www.biopro.cz ; Oni majú tiež mliekarenské kultúry, syridlá, protiplesňové nátery, nátery na syry a celú radu ďalších mliekarenských pomôcok.

Firiem na laboratórne pomôcky je veľa, sú to firmy, o ktorých bližšie informácie nájdete na webových stránkach, napr.: www.labo.sk; www.mikrochem.com; www.merck.sk; www.oasis-lab.sk; alebo [webshop: http://sk.vwr.com](http://www.shop.vwr.com)

Ďalšie dôležité adresy

- Ministerstvo pôdohospodárstva SR, Dobrovičova 12, 812 66 Bratislava
- Štátna veterinárna a potravinárska správa SR, Botanická 17, 842 13 Bratislava
- Štátny plemenársky ústav SR, Starohájska 29, 852 27 Bratislava
- Slovenský mliekarenský zväz, Záhradnícka 21, 811 07 Bratislava
- Slovenský zväz prvovýrobcov mlieka, Výstavná 4, P.O.Box 18 B, 949 01 Nitra
- Fakulta chemickej a potravinárskej technológie, STU, Radlinského 9, 812 37 Bratislava
- Slovenská poľnohospodárska univerzita, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra
- Univerzita veterinárskeho lekárstva, Komenského 73, 041 81 Košice

14. Niekoľko slov pre konzumentov mliečnych výrobkov a syrov na záver

Z doterajších skúseností vyplýva, že nie je dôležité len vyrobiť dobrý, kvalitný mliečny výrobok, ale ešte dôležitejšie je ho vedieť úspešne ponúkať a predávať. Samotní výrobcovia by mali vedieť informovať o vlastnostiach ponúkaného výrobku a vedieť zdôrazniť aj jeho výživnú hodnotu a spôsob ich použitia v domácnosti.

Ako správne nakupovať a skladovať syry

Na trhu máme veľké množstvo syrov a je potrebné vedieť si vybrať správny druh, všimnúť si obsah tuku v syre, jeho trvanlivosť i kvalitu. Žiaľ, mnohí spotrebitelia si všímajú najmä cenu výrobku a podľa toho sa i rozhodujú vo výbere. Pritom si často neuvedomujú, že napríklad bežne používané polotvrdé syry majú takmer dvojnásobnú sušinu a tým aj obsah výživných látok ako napríklad u viacerých mäsových výrobkov, pričom ich cena je porovnateľná. V skutočnosti sú teda syry lacnejšie.

Pokiaľ sa rozhodujeme, či použiť nízkotučný, alebo vysoko tučný kyslomliečny výrobok, alebo syr, treba si pripomenúť, že všetky aromatické látky a tiež podstatná časť vitamínov rozpustných v tukoch (A,D,E K) u každého dobrého syra sú obsiahnuté práve v tuku. To znamená, že u syroch s nízkym obsahom tuku nemôžeme očakávať lahodnú, syrovú chuť. Obsah tuku v syre teda silno vplýva na jeho dobrú konzistenciu, chuť a arómu. Priemerný syr máva obsah tuku v sušine spravidla 45 %. Ak má syr vyšší obsah, považuje sa za „tučnejší“ a zas syry s obsahom tuku v sušine pod 40 % sa považujú už za nízkotučné syry.

Pokiaľ sa týka priamej konzumácie syrov, platí také pravidlo, že čím je syr vyzretejší (samosrejme do určitého štádia), tak tým je aromatickejší a lepšie sa prejavia jeho chuťové stránky. Všeobecne, v tzv. syrárskych krajinách ako je Francúzsko, Taliansko, Holandsko a pod., všetky syry zrejú podstatne dlhšie ako je tomu bolo u nás. Náš spotrebiteľ ešte dobre nedocenil chuť dobre vyzretých syrov. Pokiaľ niekto má záujem vyskúšať si skutočnú pravú chuť dobrých syrov, treba mu odporučiť vyhľadať práve syry s dlhšou dobou zrenia. Osobitne vyhľadávané sú syry dlhšie zrejúce vyrobené z plnotučného kozieho, alebo ovčieho mlieka.

Syry sa majú v domácnostiach skladovať v chlade pri optimálnej teplote cca 12 -15 °C. Najlepšie miesto je v chladnej komore, alebo v chladničke na mieste s vyššou teplotou. V žiadnom prípade mliečne výrobky a ani syry nepatria do mrazničky, lebo pritom mliečne výrobky strácajú pôvodnú štruktúru a aj chuť. Syry chladíme v chladničke pri 10°C iba také, ktoré sú už dobre vyzreté.

14. Niekoľko slov pre konzumentov mliečnych výrobkov a syrov na záver

Ako správne hodnotiť syry

V supermarketoch väčšinou nemáme možnosť syrov sa ani dotknúť a nie ešte ich poklepkat, privoňať, alebo ochutnať. To však nevedí pre tie druhy syrov, ktoré plánujeme použiť na obložené chlebíky, alebo na postrúhanie jedál, na varenie a pod. Ak však chceme syry naozaj si vychutnať, potom je lepšie navštíviť priamo najmä malých výrobcov, alebo špecializované syrárske obchody (podobne ako sú vínokety), a tam si už skutočne labužnícky vychutnať všetky prednosti ponúkaných mliečnych výrobkov a syrov, a potom ich aj v domácnosti, alebo na spoločenskom podujatí správne využiť.

Väčšina spotrebiteľov si vyberá najmä syry podľa jemnej, lahodnej chuti a mnohí konzumenti nemajú radi trochu pikantnejšie, vyzretejšie syry a nehovoriac o veľmi aromatických, „smradľavých“ syroch. Syry však môžu ponúknuť svojmu konzumentovi podstatne viac a môžu nám zamestnať všetky naše zmysly. Mnohé naše špecializované obchody, ale i malovýrobcovia už nepredávajú len malé výkroje hygienicky balených syrov, ale predávajú ich v celosti a mnohé iba v prirodzenej forme, alebo i kôre. Potom sa dá lepšie hodnotiť ich tvar, povrch, kôra a dokonca i zvuk pri poklepaní. Už podľa zvuku (u tvrdých syrov) je možné počuť, či má syr dostatočne veľa syrárskych ôk, či je tvrdý, alebo vo vnútri už vyzretejšej konzistencie.

Popri vonkajšiemu vzhľadu syra – tvaru, povrchu, spôsobu ošetrovania, prípadnej plesne, alebo mazu na povrchu – je dôležitá aj konzistencia syra a jeho vôňa a chuť. Na labužnícke vychutnanie si skutočne dobrého vyzretejšieho syra je potrebné, aby konzistencia syra bola správne vyzretá, u mäkkých syrov aby bola až polotuhá a u tvrdých syrov bez ohľadu či je syr krehký, lomivý, alebo elastický – konzistencia syra v ústach musí byť dobre rozpustná. Syr pri rozhrýzení nesmie mať „pilinovitú“ prípadne zrnitú, alebo gumovitú štruktúru. Inak je takýto syr ešte nevyzretý a treba si ho nechať dlhšie i doma dozrievať. Správna konzistencia však silno súvisí aj s vôňou a chuťou syra.

Najdôležitejšou vlastnosťou každého syra je práve jeho vôňa a chuť. Ľudí, ktorí poznajú syr iba ako prílohu na obložené chlebíky nemožno nazývať milovníkmi syrov. Syr totiž má mať aj prirodzenú syrársku vôňu, a to od jemnej sviežej a kyslomliečnej až po jemné odtiene pikantnej vône v závislosti od druhu syra. Táto aróma môže byť mandľová, ovoc-



Verejné degustácie syrov a mliečnych výrobkov

14. Niekoľko slov pre konzumentov mliečnych výrobkov a syrov na záver

ná, korenistá a dokonca až ostrá, štiplavá a zapáchajúca. V podstate sa u syrov rozoznávajú štyri základné druhy vône a to: svieža až kyslá, smotanová až nažltlá, mierne ostrá až páľivo ostrá a príjemne voňajúca až zapáchajúca.

Vôňa syrov však súvisí aj s druhom použitého mlieka (kravské, ovčie, kozie), potom tiež so spôsobom zrenia (s použitou mazovou kultúrou, alebo s plesňou) a najmä s dobou zrenia syrov. Veľa syrov zrejúcich v obale má zatuchlú vôňu. Tvrdé syry majú mať vôňu sladko-horkastú, syry s mazovou kultúrou majú byť jemno amoniakovú arómu, u syrov s bielou plesňou je potrebné cítiť vôňu šampiňónov, atď. Znalci syra dokážu už podľa vône určiť aj správnu chuť syra.



Chuť syra sa dá pomerne jednoducho zistiť, lebo naše chuťové bunky sú pomerne slabovo vyvinuté a chuť potom dotvára vlastná aróma syra. V podstate sa v chuti rozlišujú zas štyri základné druhy a to: sladká, kyslá, horká a slaná. Ostatné príchute – korenisté, pikantné a pod pochádzajú z vnímania arómy syra. Preto pri degustovaní syra je potrebné syr nezjesť hneď, ale najskôr si ho dobre privoňať a potom pomaly a dobre požiť. Samotný chuťový zážitok zabezpečujú z veľkej časti molekuly vôní (plynov), ktoré sa uvoľňujú pri rozpúšťaní syra v ústach.

Pri degustácii syrov si však treba uvedomiť, že syr je vlastne „prírodný výrobok“ a mení sa s časom a s teplotou úchovy. Syr pred každou degustáciou a podávaním je potrebné preto ho nechať aspoň 2 hodiny pri izbovej teplote a najlepšie zakrytý pod skleneným zvonom, alebo v podobnej nádobe.

Použitie syrov v domácnosti

Syry nemajú iba vynikajúce výživové vlastnosti, ale majú široké uplatnenie i v domácnosti pri príprave vynikajúcich jedál. Použitie syrov možno rozdeliť v podstate na prípravu syrárskych mís, obložených chlebíkov so syrom, na syrárske šaláty, na prípravu syrárskych polievok a omáčok, ako doplnok k mäsu a napokon i ako vynikajúce syrárske koláče. Tých možností je nekonečne veľa a bude potrebné, aby sme sa naučili syry podstatne viac využívať tak, ako je to bežné vo vyspelých štátoch, kde syrov konzumujú 2 – 3 krát viac ako je tomu u nás.

Osobitnou problematikou je použitie syrov na slávnostné chvíle a to v kombinácii s vínom. Slávny britský spisovateľ Patience Gray, ktorý sa venoval gastronómii a kulinárstvu v r. 1957 povedal: **„Syr je pravdepodobne najlepším jedlom a víno najlepším nápojom a preto patria spolu“.**

14. Niekoľko slov pre konzumentov mliečnych výrobkov a syrov na záver



K čerstvým a mäkkým druhom syrov, t.j. hlavne mäkké kravské, ovčie a kozie syry, syry s bielou plesňou - sa podáva biele ľahké víno, napr. Zelený Veltín, Rizling, alebo Sauvignon. K syrom polotvrdým a tvrdým, typu Eidam, Gouda, Tylžský syr a Ementál, pokiaľ nie sú veľmi vyzreté, sa podáva tiež biele, ale aj ľahké červené víno, môže byť aj víno s ovocným nádychom. Vyzretejšie syry, mierne pikantné, ako sú napr. tzv. Bergkäse, alebo i syry so zelenou plesňou v ceste - sa podávajú už so silnejším červeným vínom, ako napr. Cabernet, Merlot, Dunaj a pod. V zahraničí a už aj u nás k takýmto silno aromatickým syrom odporúčajú silné, sladké vína ako sú Tokaj a dokonca aj Eiswein. O možných kombináciách syra a vína sa toho v literatúre veľa popísalo. Najlepšia a najjednoduchšia zásada však je, že nech si každý sám vyberie k syru taký druh vína, ktorý mu najviac chutí !

Vínari vedia už vyrábať dobré kvalitné vína a vedia ich aj veľmi dobre prezentovať. Je na nás mliekarov a spracovateľov mlieka, ako to dokážeme urobiť s našimi mliečnymi výrobkami a hlavne so syrmi, aby si získali také uznanie u našich spotrebiteľov aké im patrí.

15. Zoznam použitej literatúry

LAXA, O.: *Sýrašťví, Popis a úspravy sýra jako potraviny*. Praha: Čs. podniky tiskářské a vydavatelské, 1924. 539 s.

KŇEZ, V.: *Výroba sýru*. Praha, SNTL, 1960. 378 s.

STIES, B., KŘIVÁVEK, M.: *Abeceda mlékařství*. Praha, SNTL, 1966. 315 s.

WANGIN, J.: *Sery twarde*. Warszawa, Zakład wydawnictw CRS 1975. 200 s.

PAVELKA, A.: *Mléčné výrobky pro vaše zdraví*. Brno, Nakladatelství littera, 1996. 105 s.

KERESTES, J., SELECKÝ, J.: *Mliekarstvo a syrárstvo na strednom Slovensku*. Považská Bystrica, Eminent, 384 s.

KERESTES, J., SELECKÝ, J.: *Syrárstvo na Slovensku, história a technológia*. Považská Bystrica, Eminent, 2005. 368.

KERESTES, J.: *Syry, výživa a zdravie*. Považská Bystrica, Eminent, 2007. 175 s.

RICKI Carroll: *Domowy wyrób serów*. Warszawa, Copyright 2011 by Wydawnictwo RM, 2011. 272 s.

HUBER, H.: *Alles von der Milch, Köstlich und selbst gemacht*. Munchen, Dort- Hagenhausen – Verlag, 2013. 168 s.

GREIFOVÁ, M.: *Kurz zpracování mléka zaměřený na výrobu slovenských tradičních sýrových specialit. Zborník prednášok*. Hvozď, Spoločnosť mladých agrárnikov ČR, 2015.

HERIAN, K.: *Vedecké a odborné príspevky o spracovaní mlieka, školenia na VÚM i na farmách, konferencie a semináre o mlieku a osobné skúsenosti za r. 1967 – 2015*.



Namaloaná vonkajšia stena maštale v Novotí

Na záver treba poďakovať všetkým úspešným spracovateľom mlieka v mliekarniach, na farmách i v domácnostiach a povzbudiť ich k výrobe ďalších kvalitných mliečnych výrobkov. Pevne veríme, že i táto „príručka“ pomôže mnohým začiatočníkom sa zorientovať v mliekarenskej problematike a vyrábať i u malých výrobcov na farmách i v domácnostiach dobré a kvalitné mliečne výrobky!!!

Tradičné ovčie výrobky **Salaš Pružina**



zo slovenských
horských lúk

100% ovčie výrobky

„Dokážme si od prírody vziať, čo nám s láskou dáva,
pokoj a zdravie, ktoré nám tak často pokrivkáva.“

ovčia urda

ovčí syr vyzretý

ovčie nite

ovčia bryndza

žinčica

ovčí údený syr

ovčí jogurt

ovčí hrudkový syr

ovčie syry nakladané v oleji alebo slanom náleve

Kontakt

Oľga Apoleníková SHR

Salaš Pružina 391

018 22 Pružina, Slovensko

tel./fax: +421 (0)42 435 87 28

e-mail: farmapruzina@farmapruzina.sk

www.salaspruzina.sk



AGROPENZIÓŇ GRUNT

PAPRADNO

Agropenzión

Nachádza sa v krásnom horskom prostredí CHKO Kysuce, v centre obce Papradno, cca 17 km od Považskej Bystrice, je zameraný na rekreáciu rodinného charakteru a vidiecku turistiku, taktiež je vhodný pre usporiadanie menších rodinných osláv, svadieb, firemných stretnutí a školských sústreďení.

Agropenzión vznikol v roku 2001 odkúpením a prestavbou starej dielne šitia. Prvotnou myšlienkou bola propagácia vidieckej turistiky a podpora predaja výrobkov z ovčieho mlieka, ktoré produkujeme na našej farme. Neskôr bola dobudovaná nekrytá jazdiareň a ponuka reštaurácie rozšírená o zabezpečenie a rozvoz závodného stravovania pre okolité podnikateľské subjekty a dôchodcov.

Koliba

Koliba Papradno sa nachádza na farme v obci Papradno. Obkolesená je udržiavanými horskými lúkami a pasienkami. So stavbou koliby sa začalo v roku 2008. Momentálne je dokončená prvá časť stavby – reštauračná časť, v budúcnosti plánujeme dokončiť aj ubytovaciu časť.

Priestory je možné využiť na organizovanie rodinných osláv, svadieb a firemných stretnutí. Nakoľko ubytovacia časť objektu ešte nie je dokončená, ubytovanie je možné v Agropenzióne Grunt vzdialenom 1 km od Koliby.

Farma

Farma sa nachádza v obci Papradno v krásnom prírodnom prostredí. Je zameraná na chov oviec, hovädzieho dobytky a koní.

Umožní vám spoznať vidiecke hospodárstvo a jeho produkty. Na farme sa môžete oboznámiť s tradičnými postupmi spracovania surového ovčieho mlieka a ochutnať výrobky z vlastnej produkcie (ovčí hrudkový syr, žinčica). Špeciality z jahňacieho mäsa môžete ochutnať v reštaurácii Koliba Papradno.

Podujatia

August - jazdecké hry pre deti – sú určené pre deti, ktoré ovládajú jazdu na koni, sprievodný program: country hudba, ukážky výcviku pastierskych psov, dravých vtákov, súťaže pre deti z obecnstva



Kontakt

Agropenzión Grunt

Papradno č. 134

018 13 Papradno

E-mail: agro@penziongrunt.sk

Telefón/Fax: +421 42/439 33 77

+421 905 749 859

Koliba Papradno

Papradno č. 1507

018 13 Papradno

E-mail: agro@penziongrunt.sk

Telefón: +421 42/439 33 38

+421 905 749 859

Z profesionálneho života Ing. Karola Heriana, CSc., zo Žiliny

Narodil sa 18. 9. 1942 v Tajove okr. Banská Bystrica a to krátko po smrti svojho otca, ktorý bol v Tajove učiteľ päťtriednej základnej školy. Má staršieho súrodenca Kamila. Boli nútení odísť a usadili sme sa v rodisku matky v Hlohovci. Svoje detstvo prežil vo veľmi skromných podmienkach v Hlohovci, kde aj v r. 1961 maturoval na strednej jedenásťročnej škole. Zaujímal ho chémia a tak sa rozhodol študovať na Chemicko-technologickej fakulte SVŠT v Bratislave, kde ho zaradili na potravinársky smer. Už v tomto období ho zaujalo aj mliekarstvo a aj diplomovú prácu mal zameranú na praktickú problematiku balenia bryndze v spotrebiteľskom balení. Výsledkom diplomovej práce bolo úspešné a plošné balenie bryndze do podlepovaných fólií.

Po skončení štúdia na Chemicko-technologickej fakulte SVŠT a to na Katedre technológie mlieka, tukov a kozmetiky v r. 1965, sa oženil s Vierkou Ondruškovou, ktorá bola tiež chemička. Neskôr, postupne sa im narodili 3 deti – Karol, Norik a Erika.

Po absolvovaní vojenskej služby nastúpil pracovať na umiestenku do Stredoslovenských mliekarní vo Zvolene. Nakoľko nemal ako ženatý byt, ponúkli mu miesto aj s bytom už v r. 1967 na vtedajšie Výskumné pracovisko mliekarenského priemyslu Žilina, pobočka Praha. Toto pracovisko sa postupne reorganizovalo na Výskumný ústav mliekarenský v rámci Generálneho riaditeľstva mliekarenského priemyslu v Bratislave a postupne sa ústav osamostatnil na samostatný štátny podnik a neskôr na akciovú spoločnosť. V roku 1976 pod vedením prof. Dr. Ing. Fridricha Görnera, DrSc. úspešne obhájil doktorandskú prácu na Fakulte chemickej a potravinárskej technológie STU v Bratislave a to na problematike štúdia významu vápnika pri výrobe syrov.

Na VUM v Žiline začal pracovať najskôr ako technik, potom ako samostatný výskumný pracovník – vedúci syrárskeho oddelenia. Od r. 1977 zastával funkciu zástupcu riaditeľa pre vedu a výskum a od r. 1988 až do r. 2004 zastával funkciu riaditeľa, neskôr ako podnikový riaditeľ a napokon ako generálny riaditeľ Výskumného ústavu mliekarenského, a.s. v Žiline. Počas jeho pôsobenia sa im podarilo dobudovať ústav, zariadiť centrálnu skúšobnú laboratóriu, celkové vybavenie ústavu a aj mnohé laboratórne zariadenia. Po odchode do starobného dôchodku ešte 2 roky robil vo VUM, potom zostal len ako poradca a nezávislý odborný pracovník pre menšie mliekarne a farmy. Pôsobil aj čiastočne v spoločnosti NIKA, s.r.o. Považská Bystrica, kde spolu s Ing. J. Kerestešom pôsobili v Cechu bryndziarskom a kde presadzovali tradičné mliečne výrobky a pomáhali organizovať krásne ovčiarske slávnosti.

Z výskumného hľadiska sa najskôr venoval problematike ovčieho mliekarstva a syrárstva, bola to problematika výroby ovčieho hrudkového syra, zvoz ovčieho mlieka na priemyslové využitie, mechanizovaná linka na výrobu bryndze a aj prídavok mliekarenských kultúr do bryndze. Neskôr prispel k riešeniu problematiky kvality nakupovaného mlieka, jeho výberu podľa kvalitatívnych kritérií, k štandardizácii ich technologických vlastností

a k optimalizácii jeho zvozu. Dlhší čas pracoval na vývoji a výrobe prírodných syriidiel, kde napísal viacero vynálezov a potom som v ČSR robil výber a aplikáciu mikrobiálnych syriidiel pre výrobu polotvrdých syrov. Jeho obľúbenou témou boli vždy syry. V tejto problematike robil mnohé výskumy i praktický vývoj nových druhov. Medzi zaujímavé úlohy patrilo zavedenie výroby ementálskych syrov v Krupine a overovanie peroxid-katalázového spôsobu výroby ementálskych syrov v Leviciach. Túto výrobu študoval vo Švajčiarsku, Rakúsku i vo Fínsku. Vo vývoji syrov to bol celý rad nových druhov ako napr. Salámové syry, priemyslovo parené syry, plesňové syry Choč, sýrený dezert Milko, nové druhy tavených čerstvých syrov, zavedenie výroby termizovaných tvarohov a viaceré ďalšie nové technológie mliečnych výrobkov. Popri tom skúmal a zavádzal do praxe balenie syrov do našich i zahraničných obalov, skúšal nové technológie výroby ako bola bezmembranová osmóza, ultrafiltračné postupy koncentrácie mlieka, minimalizácia ťažkých kovov v mliečnych výrobkoch, atď. Celkovo však problematika výroby syrov mu ostala najbližšia. Postupom času, po zániku socializmu sa zaoberal aj koncepčnými úlohami mliekarenskeho priemyslu, ktoré mu zadalo naše ministerstvo.

V rámci svojej práce bol vedúcim riešiteľom desiatky výskumných prác a aj koordinátorom viacerých celoslovenských projektov. Bol vedúcim mnohých diplomových prác, prednáša na viacerých našich univerzitách a tiež i v zahraničí. Organizoval mnohé odborné školenia, semináre, a medzinárodné konferencie (dosiaľ v pamäti ostáva Syrotech), z ktorých vždy boli vydané aj zborníky referátov. Spoluorganizoval aj podujatia v rámci Medzinárodnej mliekarenskej federácii a to v Žiline, vo Vysokých Tatrách, vo Varšave i vo Viedni. Za čias socializmu inicioval oslavy Svetového dňa mlieka v Žiline a neskôr po celom Slovensku. Veľký ohlas medzi mliekarmi mali aj Sviatky syra, ktoré organizovalo Združenie výrobcov syrov v L. Mikuláši a v L. Jáne. Počas svojho pôsobenia spolupracoval na vydaní viacerých odborných publikácií, je autorom viacerých vynálezov, napísal vyše 300 odborných príspevkov a celú radu populárnych príspevkov zameraných na podporu mliekarstva. Začal na Slovensku vydávať prvý odborný mliekarenský časopis „Mliekarstvo“, ktorému bol 35 rokov aj šéfredaktorom.

Počas svojho pôsobenia zastával mnohé významné funkcie, a to ako predseda Odbornej sekcie v SVTS, v predstavenstve Slovenského mliekarenskeho zväzu, v Predsedníctve Slovenskej akadémie pôdohospodárskych vied, ako predseda štátnicových komisií na našich univerzitách, ako člen dizertačných komisií a v rôznych redakčných radách. Tiež významné funkcie zastával v medzinárodných mliekarenských organizáciách a to ako prezident Slovenského mliekarenskeho komitétu v Medzinárodnej mliekarenskej federácii, ako člen Európskej mliekarenskej asociácie a tiež ako medzinárodný rozhodca svetových syrárskych súťaží. V súčasnosti som stále členom SAPV, členom štátnicových komisií a komisii na obhajoby dizertačných prác, je členom predsedníctva Vidieckeho parlamentu na Slovensku, členom redakčnej rady a odborným prispievateľom časopisu Náš vidiek, členom Rotary klubu Žilina, členom Európskeho vinného rytierskeho rádu, členom medzinárodného spolku Sv. Uguzona.

V mieste bydliska t.j. v Žiline sa angažoval ako učiteľ na Gymnázium na Hlinách, ako predseda správnej rady spotrebiteľov (redakcia časopisu Terč), ako prezident a aj sekretár Rotary klubu pri organizovaní pomoci viacerých charitatívnych podujatí (Jašidielňa, Nádej, Stružielka a pod.) a tiež pri mnohých odborných aktivitách Strednej poľnohospo-

Z profesionálneho života Ing. Karola Heriana, CSc., zo Žiliny

dárskej školy. V súčasnosti ešte vyučuje na viacerých univerzitách tretieho veku a robí odborného poradcu pri menších mliekarenských závodoch a u malovýrobcov najmä ovčích a kozích syrov.

Počas jeho pôsobenia Výskumný ústav mliekarenský v Žiline a aj on ako osoba dostal mnohé ocenenia a spoločenské uznania. Boli to najmä bronzová, strieborná a zlatá medaila Ministerstva pôdohospodárstva SR za zásluhy o rozvoj poľnohospodárstva a potravinárstva, ďalej najvyššie ocenenie Slovenskej akadémie pôdohospodárskych vied – Medaila za rozvoj vedy v oblasti mliekarstva, ocenenia univerzít a to Pamätná medaila Univerzity veterinárneho lekárstva a farmácie v Košiciach, bronzová medaila od rektora Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre, Medaila z Fakulty chemickej a potravinárskej technológie STU v Bratislave, najvyššie vyznamenanie z Československej vedecko – technickej spoločnosti, bronzová medaila Svetového dňa potravín z FAO, mnohé najvyššie vyznamenania zo Slovenského mliekarenského zväzu, najvyššie uznanie Cechu bryndziarov „Rád ochrancov slovenskej bryndze“, prestížna cena Zboru žilincov „Genius Loci Solnensis“, cena Tomáša Baťu za činnosť v Rotary klube a mnohé ďalšie diplomy a ocenenia.

Ing. Mária Behanovská
Predsedníčka
Vidieckeho parlamentu na Slovensku
V Banskej Bystrici 10. 6. 2015

