

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V NITRE

Rektor: Dr.h.c. prof. Ing. Peter Bielik, PhD.

FAKULTA BIOTECHNOLÓGIE A POTRAVINÁRSTVA

Dekan: prof. Ing. Ján Tomáš, DrSc.

Technologická, hygienická a organoleptická charakteristika syrov Bakalárska práca

Katedra skladovania a spracovania rastlinných produktov

Vedúci katedry: doc. Ing. Tatiana Bojňanská, CSc.

Vedúci práce: Ing. Vladimír Vietoris, PhD.

Konzultant: Ing. Adriana Pavelková, PhD.

Irena Kubányiová

NITRA 2011

ABSTRAKT

Bakalárska práca je sústredená na mliečny výrobok syr. V práci je uvedená charakteristika syra, podrobnejšie sú popísané jednotlivé zložky syra, ako sú bielkoviny, vitamíny, minerálne látky, tuky a ďalšie zložky.

Ďalej sa v práci nachádza rozdelenie syrov podľa spôsobu zrážania mlieka a ďalšieho technologického postupu, podľa použitého mlieka, podľa obsahu tuku v sušine a podľa obsahu sušiny.

V práci sú uvedené faktory vplývajúce na kvalitu a výťažnosť syrov, charakteristika mlieka ako základnej suroviny na výrobu syrov a jeho požiadavky na výrobu kvalitných syrov a na výrobu bio syrov a podrobnejšie popísané základné technologické kroky výroby syrov. V osobitnej kapitole sú uvedené a charakterizované chyby syrov.

Kľúčové slová: syr, charakteristika, zložky, rozdelenie, faktory, mlieko, technológia výroby, chyby.

ABSTRACT

This bachelor's work is concentrated on a dairy product – cheese with its characteristics and detailed description of its particular components, such as proteins, vitamins, minerals, fats and other ingredients.

The work includes also sorting cheese by the way of milk coagulation and another technological process, by milk used in the process, by the dry mass fat quantity and by the dry mass quantity.

There are also factors influencing the quality and cheese yield efficiency, characteristics of milk as a basic material in cheese production, its requirements on good-quality cheese production and bio-cheese production discussed in this work as well. The author describes the detailed basic technological steps of cheese production, too.

Cheese defects are named and characterised in the separate chapter.

Key words: cheese, characteristics, components, sorting, factors, milk, technology of production, defects.

Čestné vyhlásenie

Podpísaná Irena Kubányiová vyhlasujem, že som svoju bakalársku prácu na tému „Technologická, hygienická a organoleptická charakteristika syrov“ vypracovala samostatne s pomocou použitej literatúry.
Som si vedomá zákonných dôsledkov v prípade, ak uvedené údaje nie sú pravdivé.

V Nitre 15. mája 2010

Pod'akovanie

Touto cestou sa chcem pod'akovať vedúcemu mojej bakalárskej práci Ing. Vladimírovi Vietorisovi, PhD. za odborné vedenie, cenné rady a poznatky, ktoré mi boli poskytnuté pri vypracovaní bakalárskej práce.

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK A ZNAČIEK

FO/WHO- svetová organizácia

HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*)- analýza nebezpečenstiev a kritické kontrolné body

SR – Slovenská republika

č- číslo

Z. z- Zoznam zákonov

BMK - baktérie mliečneho kvasenia

g - gramy

mm - milimetrov

NaCl- chlorid sodný

% - percent

PDO (*protectet designation of origin*) - ochrannú značku originality

kcal – kalcirov

mg - miligramov

kg- kilogramov

KTJ – kultivačné jednotky

0- znamená, že mikroorganizmy nesmú byť preukázané pri zaliatí 0,2 cm³ riedení vzorky riedenia 10⁻¹

n- je počet vzoriek určený na mikrobiologické vyšetrenie

c- je počet vzoriek u, n, v ktorých sa pripúšťa najviac hodnota M, pričom platí, že vo vzorkách v počte n, mínus c, môže byť najviac hodnota m

M- je najvyšší prípustný počet mikroorganizmov v ustanovenom množstve vzorke, ktorý sa ešte pripúšťa, ale len v počte vzoriek, ktorý je nižší ako „c“ alebo sa rovná „c“

SH- Tento spôsob vyjadruje tradične v mliekárenstve používané stupne Soxhlet-Henkela (°SH).

Tzv.- takzvané

OBSAH

Úvod.....	9
1 Cieľ práce	10
2 Metodika práce	11
3 Súčasný stav a perspektívy syrárstva na Slovensku.....	12
3.1 Charakteristika syra	13
3.2 Nutričné prednosti syrov.....	13
3.3 Rozdelenie syrov.....	16
3.4 Faktory vplývajúce na kvalitu a výťažnosť syra.....	17
3.4.1 Technologické faktory.....	17
3.4.2 Mikrobiologické faktory.....	17
3.5 Hygiena výroby syrov.....	18
3.6 Vplyv hlavných zložiek mlieka na štruktúru syrov.....	19
3.7 Kontrola mlieka.....	20
3.8 Požiadavky na mlieko.....	20
4 Biosyry	21
5 Základné technologické úkony výroby syrov.....	21
5.1 Pasterizácia mlieka.....	21
5.1.1 Nastavenie krivky kyslosti mlieka.....	22
5.1.2 Zlepšenie zrážanlivosti mlieka.....	22
5.1.3 Zneškodnenie nežiaducich plynotvorných baktérií.....	22
5.1.4 Homogenizácia mliečneho tuku.....	22
5.1.5 Nastavenie teploty mlieka	22
5.1.6 Prídavok čistých kultúr pri výrobe syrov	23
5.1.7 Zrážanie mlieka syridlom	23
5.1.8 Miešanie a uštieňovanie syroviny.....	24
5.2 Formovanie a odkvapkávanie.....	24
5.3 Lisovanie syrov.....	24
5.4 Solenie syrov.....	24
5.5 Zrenie a ošetrovanie syrov	25
5.6 Príprava na expedíciu a predaj.....	26

5.7 Podmienky uskladnenia zrelých syrov.....	26
6 Chyby syrov.....	26
6. 1 Vonkajšie chyby.....	27
6. 2 Vnútorne chyby.....	28
7 Záver.....	30
Bibliografia	31

ÚVOD

Syry patria medzi najstaršie mliekarské výrobky. História hovorí o tom, že prvé začiatky syra sa pripisujú arabskému kupcovi Kamanovi so stredného východu, ktorý keď sa chcel napiť mlieka ktoré bolo uložené v kozom žalúdku napodiv zistil, že na povrchu vaku plávajú biele kúsky mliečnej hmoty.

Dnes patrí syr medzi cenné potraviny s vysokou výživovou hodnotou, s vysokým obsahom plnohodnotných bielkovín živočíšneho pôvodu, laktózou, ktorá je do značnej miery v syre rozložená na kyselinu mliečnu a je vhodná na konzumáciu aj pri výskyte intolerantnosti proti laktóze, minerálnych látok, obzvlášť vápnika a fosforu, stopových prvkov a vitamínov (A, D, E, K) rozpustných v tukoch.

V súčasnosti sa výroba syrov vo svete aj na Slovensku rozšírila. Slovenská nadvýroba mlieka je riešená vývozom polotvrdých a tvrdých syrov.

Syry sa vyrábajú vyzrážaním bielkovín z ovčieho, kravského a kozieho mlieka. Dôležitým faktorom pri výrobe syrov je kvalita mlieka. Požiadavky na mlieko sú rôzne a závisia od toho, aký druh syra sa z mlieka bude vyrábať. Mlieko, ktoré sa používa na výrobu by malo zodpovedať základným biologickým, chemickým a senzorickým vlastnostiam.

Predkladaná bakalárska práca je zameraná na mliečny výrobok syr a to konkrétne na charakteristiku syra, rozdelenie syrov do skupín z rôznych hľadísk, proces výroby syrov, faktory vplývajúce na kvalitu syrov a chyby syrov.

1 CIEĽ PRÁCE

Cieľom mojej bakalárskej práce bolo nadobudnúť nové poznatky z oblasti mliekarstva a to konkrétne o mliečnom výrobku syre.

Nadobudnúť nové poznatky o jednotlivých zložkách z ktorých sa syr skladá.

Rozšíriť svoje poznatky týkajúce sa rozdelenia syrov a technologického procesu výroby syrov.

Získať nové poznatky o faktoroch, ktoré majú vplyv na kvalitu syra a chybách vyskytujúcich sa v syroch.

2 METODIKA PRÁCE

Predmetom bakalárskej práce je senzorická analýza syrov.

Informácie použité v tejto práci pochádzajú z odbornej literatúry slovenskej a zahraničnej a odborných časopisov.

Získané poznatky o danej problematike sú usporiadané do kapitol. Každá kapitola sa zaoberá určitou časťou problematiky o syroch.

Začiatok práce je venovaný súčasnej problematike týkajúcej sa syrov a vývinu syrárstva na Slovensku.

3 SÚČASNÝ STAV A PERSPEKTÍVY SYRÁRSTVA NA SLOVENSKU

Slovenské syrárstvo je významnou súčasťou slovenského mliekarstva. Má svoju vlastnú históriu, miesto v súčasnej spoločnosti, pomerne stabilnú výrobnú i odbytovú základňu. Má mnoho črt podobných okolitým krajinám. Je založené na vedeckých a odborných základoch, a čerpá z mnohoročných malovýrobných i priemyselných skúseností. Viaceré produkty sú zahraničného pôvodu, zdomácnili a stali sa neoddeliteľnou súčasťou dnešnej priemyselnej výroby syrov a prosperity výrobcov.

Máme aj typické prvky, odlišujúce nás od Európskeho štandardu. Je to napríklad vysoké zastúpenie parených syrov, vychádzajúcich z ľudových tradícií. Sú to predovšetkým slovenské syrové špeciality. Značná časť z nich sa v štádiu konečných úprav údi. Zodpovedá to požiadavkám trhu. Vysoký podiel údených syrov je tiež charakteristickým a odlišujúcim prvkom slovenského syrárstva. Inou typickou črtou, historicky novou, je nadpriemerne vysoký podiel tavených syrov a nátierok, vychádzajúci z ich obľúbenosti u domácich spotrebiteľov.

Osobitným znakom je výroba bryndze. Tento produkt. Založený na tradíciách slovenského ľudového mliekarstva, pochádzajúci z valašskej kultúry, má medzi domácimi konzumentmi trvalé miesto.

V posledných rokoch sa výroba syra vrátane tvarohu v SR ustálila na hodnote približne 50 000 ton ročne. Predstavuje to približne tri desatiny percenta celosvetovej produkcie a pol percenta produkcie Európy. Vo vzťahu výroby na počet obyvateľstva sme v celosvetovom porovnaní nadpriemerní, v rámci Európy podpriemerní.

Výroba syra po spoločensko – ekonomických zmenách v roku 1989 prešla výrazným zlomom, ale na rozdiel od viacerých iných mliekarenských odvetví dosahuje v súčasnosti stav porovnateľní s východiskovou situáciou. Evidentný je pokles výroby tavených syrov, zrejme definitívny. Nárast výroby prírodných syrov je dôsledkom jednak zmien stravovacích zvyklostí, a tiež spôsobu riešenia prebytkov SKM exportom vo forme syrov.

V spotrebe syrov s hodnotou približne 8 kg na osobu ročne, sme na tom lepšie ako rozvojové krajiny i celosvetový priemer, ale od európskych štátov s vyspelou stravovacou kultúrou nás delí značný odstup.

Zapojenie slovenského syrárstva do medzinárodného obchodu je v podstate v začiatkoch. Vývoz predstavuje asi 25 % z celkovej domácej výroby, dovoz asi 10 % (Herian, et. al., 2004).

3.1 CHARAKTERISTIKA SYRA

Syr je mliečny výrobok, ktorý obsahuje predovšetkým mliečnu bielkovinu, mliečny tuk a v malom množstve ostatné zložky mlieka (laktózu, minerálne látky) v čerstvom stave alebo v určitom stupni prezretia. Vyrába sa zrážaním mlieka (kazeínu) s požadovaným obsahom tuku. Pôsobením syridla alebo kyseliny mliečnej, ktorá vzniká fermentáciou mlieka baktériami mliečného kvasenia, a následným spracovaním získanej syroviny (Grieger, et. al., 1990).

Selecký (2004) definuje syr ako tuhý alebo polotuhý alebo roztierateľný mliečny výrobok, ktorý obsahuje jednu alebo viaceré zložky vytážené z mlieka dojných zvierat.

Základnými zložkami syrov sú hlavne bielkoviny a tuk, v menšej miere ostatné zložky mlieka. Mliečnu bielkovinu kazeín získavame zrážaním mlieka, a to buď syridlom sladké syry alebo kyselinou mliečnou, vznikajúcou fermentačnou činnosťou mikroorganizmov (kyslé syry) (Tančinová, et. al., 2008).

3.2 NUTRIČNÉ PREDNOSTI SYROV

Nutričné zloženie syrov výrazne závisí od použitého mlieka a od použitej výrobnjej technológie. O nič menej platí, že sa jednotlivé syry navzájom líšia obsahom bielkovín, tukov, minerálov i stopových prvkov (vápnik, zinok) a vitamínov (A, B₂, B₉, B₁₂, D...)

* Energetická hodnota je daná obsahom sušiny a tuku.** a pohybuje sa od 50 kcal/100 g (v prípade nezručného tvarohu) až do 300 kcal/100 g (v prípade tvrdých syrov)

* Odkvapkávanie syreniny môže viesť ku strate bielkovín a laktózy (únik s odchádzajúcou srvátkou); odstred'ovanie vedie k strate lipidov a teda aj vitamínov rozpustných v tukoch (A, D) a kysnutie a zrenie prináša zasa obohatenie vitamínmi skupiny B.

** Lipidy prispievajú hodnotou 9 kcal/g. V odtučnených (tzv. „chudých“) syroch sú zdrojom energie bielkoviny a glycidy (4 kcal/g).

BIELKOVINY V SYROCH

Ide o bielkoviny vyznačujúce sa vysokou biologickou hodnotou, ktoré sú potrebné k tvorbe svalstva, pri stavbe všetkých orgánov, nervov, mozgu a podobne. Bielkoviny sú pre ľudský organizmus potrebné nielen v období jeho intenzívneho vývoja, ale aj v dospelosti (**Palo, 2004**).

Mliečne bielkoviny obsiahnuté v syroch sú zložené z tzv. nevyhnutných nebôli alebo esenciálnych aminokyselín, ktoré prepožičiavajú syrom vysokú biologickú hodnotu. Stráviteľnosť týchto bielkovín je vysoká a blíži sa ku 95 %. To teda znamená, že tieto bielkoviny sú konzumentmi rýchlo prijímané a rýchlo vstrebávané v črevách a prinášajú ľudskému organizmu aminokyseliny potrebné pre jeho vývoj. Okrem tejto „vyživovacej“ funkcie majú bielkoviny, popri peptidoch rovnako radu fyziologických funkcií.

Tie sa týkajú predovšetkým kardiovaskulárneho systému (antitrombotické a antihypertenzívne účinky), nervového systému (oploдие, antistresové účinky), obrany schopnosti organizmu (antimikrobiálne, imunostimulačné účinky), prenos minerálov (železa, vápnika) a tráviaceho systému. V syroch bolo identifikované viac ako 360 peptidov, z nich najmenej 50 bolo už označené ako biopeptidy (**Kopáček, 2005**).

VITAMÍNY V SYROCH

Vitamíny a minerálne látky patria tiež k významným zložkám syrov. Pre úplnosť uvádza **Palo (2004)** že tučný syr akým je napr. Čedar, obsahuje 1,059 IU (medzinárodných jednotiek) vitamínu A v 100 g zatiaľ čo syr Cottage, vyrobené z odstredeného mlieka, obsahuje len 30 IU vitamínu A na 100 g. Pretože vo vode rozpustné vitamíny (napr. tiamín, riboflavín, niacín, pantoténová kyselina, vitamín B6 a fosfát) prechádzajú do srvátky, ich zastúpenie v syroch je závislé na obsahu srvátky v syre. Spomedzi minerálnych látok v syroch má najväčší význam zastúpenie vápnika a fosforu.

Obsah vitamínov rozpustných v tukoch (A, D a tiež E) je v syroch daný obsahom tuku. Podiel vitamínov rozpustných vo vode (predovšetkým vitamíny skupiny B) sa u rôznych syrov značne líšia. To vyplýva z dvoch protikladných faktorov: strate vitamínov, ku ktorému dochádza napr. pri odkvapkávaní a oproti tomu k obohacovaniu, ku ktorému dochádza v priebehu zrenia. Väčšina syrov obsahuje vysoké množstvo folátov (vitamín B9) a retinolu (vitamín A), oproti tomu sú chudobné na vitamín C (**Kopáček, 2005**).

SYRY A VÁPNIK

Syry sú významným zdrojom vápnika. Jeho obsah je však závislý od obsahu sušiny syra a taktiež spôsob výroby, takže je závislý i na druhu syra. Obsah sa tak pohybuje v priemere od 100 mg až po 1 200 mg. Vápnik zo syrov je veľmi dobre absorbovaný v zažívacom trakte a má taktiež vynikajúcu biodisponibilitu (**Kopáček, 2005**).

SYRY A MINERÁLNE LÁTKY

Syry sú taktiež zaujímavým zdrojom zinku (2-10 mg/100g), jódu a selénu. Niektoré syry sú i nezanedbateľným zdrojom draslíka (100-200 mg/100g). Obsah fosforu kopíruje obsah vápnika v pomere Ca:P približne v hodnote 1,3. To je taktiež priaznivý pomer pre ideálne využitie vápnika. Väčšina syrov je ale chudobná na horčík (okolo 10-50 mg/100g). Sodík je obsiahnutý v hodnotách od 30-1 600 mg/100g syra (**Kopáček, 2005**).

TUK V SYROCH (LIPIDY)

Lipidy prispievajú v syroch k ich konzistencii a krémovitosti a navyše niektoré voľné mastné kyseliny vznikajúce v priebehu zrenia prispievajú k vytvoreniu charakteristického buketu (**Kopáček, 2005**).

Podľa **Pala (2004)** mliečny tuk ktorý je prítomný v syre v čiastočne zmenenej podobe ako v pôvodnom mlieku, výrazne prispieva k jeho energetickej hodnote. Napr. syr s rozdielnou tučnosťou predstavuje 300 a 1 800 kJ na 100 g syra. Jeho význam spočíva tiež v tom, že výrazne prispieva k charakteristickej chuti a vôni syrov ak aj k jeho textúre.

Lipidy v syroch sú v emulgovanej forme, čo prispieva k ich dobrej stráviteľnosti. Vplyv lipidov syra na zdravie konzumentov je zatiaľ v štádiu výskumu. Lipidy v syroch sú zložené s zmesí mastných kyselín, najviac nasýtených, ale taktiež mono- a polynenasýtených, ktoré môžu mať atomistické i antagonistické účinky a vzájomne na seba pôsobiť s ostatnými zložkami syra (najviac vápnikom).

Prítomné v syroch sú tiež dve trans- mastné kyseliny, taktiež bachorová (*acidum rumenicum*) a *acidum vaccenicum*, ktoré majú priaznivé účinky na zdravie (rakovina, ateroskleróza, imunitná funkcia...).

Ich obsah závisí predovšetkým na použitom mlieku a výžive hovädzieho dobytku, na plemene hovädzieho dobytku i oblasti zvozu mlieka. Veľmi bohaté na tieto kyseliny sú obzvlášť syry ovčie a kozie a to z horských oblastí (**Kopáček, 2005**).

ĎALŠIE ZLOŽKY SYRA

K ďalším zložkám obsiahnutých v syroch, ktoré majú pozitívny nutričný význam, patrí laktóza (mliečny cukor), probiotické baktérie a biogénne amíny (histamín, tyramín, putrescín, kadaverín..) (Kopáček, 2005).

3.3 ROZDELENIE SYROV

Podľa spôsobu zrážania mlieka a ďalšieho technologického postupu rozdelujeme syry do troch hlavných skupín:

- Sladké syry – pri ich výrobe sa mlieko zráža účinkom syridla.
- Kyslé syry – pri ich výrobe sa mlieko zráža prevažne účinkom kyseliny mliečnej, ktorá vznikla fermentačnou činnosťou baktérií mliečneho kvasenia
- Topené syry – vyrábajú sa z prírodných syrov, rôznych prísad a špeciálnych emulgačných prípravkov (solí na topenie pri vyšších teplotách) (Grieger, et. al., 1990).

Podľa použitého mlieka sa syry rozdeľujú:

- Syry z kravského mlieka
- Syry z ovčieho mlieka
- Syry z kozieho mlieka atď.
- Albumínové syry
- Iné syry tepelne získané zo srvátky alebo cmaru

Podľa obsahu tuku v sušine rozdeľujeme syry na (v zátvorke je uvedený najnižší obsah tuku v sušine):

- Smotanové (50 %),
- Plnotučné (45 %),
- Tučné (40 %),
- Trištvrté tučné (30 %),
- Polotučné (20 %),
- Štvrt' tučné (10 %),
- Nízkotučné (menej ako 10 % tuku v sušine).

Podľa obsahu sušiny rozdeľujeme syry na:

- Mäkké (obsah vody je vyšší než 45 %)
- Tvrdé (obsah vody je nižší ako 45 %) (Grieger, et. al., 1990).

3.4 FAKTORY VPLÝVAJÚCE NA KVALITU A VÝŤAŽNOSŤ SYRA

Výskumné tímy mliekarov identifikovali množstvo faktorov, ktoré významne ovplyvňujú produktivitu závodov, napr. zlepšenie postupov a technológií pri výrobe syra (Boisen, 1993).

3.4.1 Technologické faktory

- nízka sušina
- nízky obsah tuku
- chyby povrchu syra (popukaný, zahlienený, plesnivý)
- chyby konzistencie syra (trhliny v syre)
- tuhá konzistencia syra
- nečistoty vo vnútri a na povrchu syra
- veľké hrudky (12-15 kg)

3.4.2 Mikrobiologické faktory

- koliformné baktérie (tvoria plyn – veľké dutiny v syre)
- hnilobné baktérie (rozklad a hnitie bielkovín)
- sporotrofné baktérie (*Bacillus* a *Clostridium* – horká chuť syra)
- patogénne baktérie (choré zviera, človek – *Staphylococcus aureus* – mastitídne ovce, salmonely) (Dufek, 1989).

Tabuľka č. 1 Mikrobiologické požiadavky na kvalitu syrov (Nariadenie komisie (ES) č. 1831/2003)

	n	c	m	M	Stupeň v ktorom sa uplatňuje kritérium
Koliformné baktérie	5	2	100 KTJ/g	1000 KTJ/g	V rámci výrobného procesu vtedy, keď sa predpokladá, že výskyt <i>E. coli</i> bude najvyšší.
Salmonella sp.	5	0	0/25 g vzorky		Produkty uvedené na trh počas ich uchovateľnosti.
Stafylokokové enterotoxíny	5	0	Nezistené/25 g vzorky		Produkty uvedené na trh počas ich uchovateľnosti.
Koagulázovo – pozitívne stafylokoky	5	2	10 ⁴ KTJ/g	10 ⁵ KTJ/g	V rámci výrobného procesu vtedy, keď sa predpokladá, že výskyt <i>E. coli</i> bude najvyšší.

3.5 HYGIENA VÝROBY SYROV

Syrárstvo je z ekonomického hľadiska i hľadiska výživy jedným z najdôležitejších odvetví mliekarenského priemyslu, ale súčasne je aj najnáročnejšie z hľadiska technológie a hygieny výroby. Výroba kvalitných a zdravotne bezchybných syrov je závislá na surovine (Grieger, 1990).

Riadenie kvality syra si vyžaduje globálny a interdisciplinárny prístup. Sumár sa koncentruje na textúru a funkčné vlastnosti syra, napr. fyzikálne vlastnosti syra (Noel, 2000). Kvalita syra môže byť ovplyvnená mnohými podmienkami počas výrobného procesu (Mikava, 1993).

Zmena prostredia je z veľkej časti zodpovedná za zmeny funkčnosti a sensorických vlastností syra (Mistry, 2001).

Podľa Horčina (2002), je pochopiteľné že skoro všetky chyby a nedostatky mlieka sa prenášajú vo väčšej alebo menšej miere aj na mliečne výrobky, aj keď ich niektoré technológie dokážu nielen zoslabiť, ale aj eliminovať (syry, sušené mlieka).

Priamo vo výrobnjej technológii negatívne pôsobí enormné zvýšenie celkového počtu mikroorganizmov, najmä z rodu *Enterobacter*, *Escherichia*, *Clostridium*, *Bacillus* a ďalších. (Grieger, 1990).

Podľa Kontovej (2004) sú nežiaduce kontaminujúce kvasinky závažným problémom, pretože znehodnocujú výrobok v dôsledku rastu a svojou biochemickou činnosťou nepriaznivo ovplyvňujú sensorické vlastnosti syrov a ich ekonomické zhodnotenie. V priebehu technologického procesu sa môžu rozmnožiť aj patogénne, podmiennečne patogénne a toxinogénne mikroorganizmy.

Pri skladovaní syrov predstavuje značné ekonomické a zdravotné riziko hmyz a hlodavce napr. hmyz *Tyroglyphus siro* (Grieger, 1990).

3.6 VPLYV HLAVNÝCH ZLOŽIEK MLIEKA NA ŠTRUKTÚRU SYROV

Podľa Heriana (2004), spočíva celé syrárstvo na využívaní princípu kyslého, alebo enzymatického zrážanie mlieka a na ovplyvňovaní spôsobu väzby vápenatých solí s kazeinovými micélami v mlieku i v syre. Od tohto vzťahu závisí konzistencia a štruktúra syrov všetkých druhov a tá je ovplyvnená kyslosťou (resp. využitím kyslomliečnych baktérií pri prekysnutí), tepelnými podmienkami, prítomnosťou proteolytických enzýmov, prítomnými soľami, resp. taviacimi soľami a stabilizátormi.

Mliečne koagulanty sú proteolytické enzýmy. Ich prvotná funkcia je zrážať mlieko počas procesu výroby syra, bez narušenia κ s-kazeínu a β -kazeínu počas jeho samotnej výroby (Barbano, 1993).

Ďalšie technologické faktory sú čas trvania jednotlivých operácií, mechanické podmienky spracovania, aditívne látky a pod. Práve využitím týchto faktorov môžeme dosiahnuť nové druhy syrov, resp. zmeniť ich štruktúru (Herian, 2004).

3.7 KONTROLA MLIEKA

Mlieko je kontrolované od každého zvierat'a na organoleptické a fyzikálno-chemické odchýlky. Mlieko sa nesmie použiť vo výžive človeka, ak zviera vykazuje klinické príznaky chorôb vemena alebo je liečené (**Angelovičová, et.al., 2006**).

3.8 POŽIADAVKY NA MLIEKO

Presnosť a precíznosť sú dôležité vo všetkých analýzach mlieka, srvátky a syra. (**Emmons, 2000**).

Nedostatok analytickej presnosti, ktorou sa predpokladá množstvo tuku, proteínu a jeho kvalita v syrovom mlieku vedie k šíreniu chýb pri odhade a porovnávaní výťažku syra a upraveného množstva syru (**Boisen, 1993**).

Kvalita mlieka je jedným z rozhodujúcich činiteľov akosti syra. Stručne možno nároky zhrnúť nasledovne:

- a) Mlieko má byť čerstvé s kyslosťou maximálne 8 °SH
- b) Má mať normálne chemické zloženie, vysoký obsah kazeínu, dostatok vápenatých a fosforečných solí
- c) Má mať dobrú syriteľnosť t. j. schopnosť zrážať sa syridlom a dávať syreninu požadovaných vlastností. Požaduje sa dostatok vápnika v ionizovanej forme, správny pomer kazeínu a srvátkových bielkovín (mlieko bez mledziva, od dojníc bez mastitídy, bez starodojného mlieka)
- d) Má mať dobrú kysiacu schopnosť t. j. byť vhodným prostredím pre rozvoj žiaducej mikroflóry pridanej v podobe ČMK (čistých mliekarských kultúr). Má obsahovať dostatok všetkých látok (vitamínov a stopových prvkov) potrebných pre rast mikroorganizmov, nemá obsahovať inhibičné látky, ktoré by brzdili ich rozvoj
- e) Má mať výrobnú mikrobiologickú kvalitu t. j. celkove nízky počet zárodkov, bez prítomností baktérií maslového kvasenia, plynotvorných a hnilobných baktérií (počet sporotvorných max. do 2000/1)
- f) Nemá obsahovať látky ovplyvňujúce chuť a pach (**Semjan, 1994**).

4 BIO SYRY

BIO syry sa líšia od konvenčných syrov predovšetkým výrobou. Pre bio – produkty sa používa výhradne mlieko pochádzajúce z tzv. biologických hospodárstiev. Veľmi stručne povedané, pri produkcii mlieka sa musia dodržiavať prísne pravidlá súvisiace so skrmovaním prírodných, neznečistených krmovín pri čo najprísnejšom rešpektovaní ochrany životného prostredia, bez aplikácie chemických látok pri výrobe krmív a spracovaní mlieka na syry a podobne. Ide o syry, ktoré po prísnom hodnotení získajú schválenie–označenie, že ide o syry bio (Palo, 2004).

5 ZÁKLADNÉ TECHNOLOGICKÉ ÚKONY VÝROBY SYROV

5.1 PASTERIZÁCIA MLIEKA

Na výrobu syrov s tvorbou ôk je najvhodnejšia krátkodobá pasterizácia s teplotou 72-75 °C. Ak sa vyrábajú slovenské parené syry s dlhou vláknitou štruktúrou ako parenica a korbáčik, tak sa odporúča mlieko pasterizovať o teplote 72 °C. Čím je vyššia pasterizácia, tým dochádza k väčšej denaturácii bielkovín, zhoršuje sa zrážanlivosť mlieka, zhoršuje sa sineréza syroviny (Keresteš, et. al., 2005).

Tab. 2 Vplyv výšky pasterizačnej teploty na spotrebu mlieka na 1 kg syra a na % využitia sušiny z mlieka (Keresteš, et. al., 2005).

Pasterizačná teplota	Spotreba liter./kg	% využitia
85 °C	10,365	48,36
72 °C	10,865	46,38
63 °C vydrží 30 min.	11,205	45,65

5. 1. 1 NASTAVENIE KRIVKY KYSLOSTI MLIEKA

Moderné automatizované systémy výroby syrov riadené počítačovou technikou vyžadujú správne nastaviť a udržať krivku vzostupu kyslosti. Prvým krokom je nastavenie kyslosti mlieka na žiaduci stupeň SH. Môže sa robiť biologickým spôsobom prostredníctvom prídavku baktérií mliečneho kysnutia, alebo chemicky a to prídavkom organických kyselín (**Keresteš, et. al., 2005**).

5. 1. 2 ZLEPŠENIE ZRÁŽANLIVOSTI MLIEKA

Pasterizáciou mlieka, ale aj nevhodným zložením mlieka sa zhoršuje zrážanlivosť. Náprava zlepšenia zrážanlivosti sa robí takým spôsobom, že do mlieka pred syrením sa pridáva chlorid vápenatý alebo mliečnan vápenatý. Tým, že sa zlepši zrážanlivosť mlieka sa dosiahne požadovaná tuhosť a sineréza syroviny a to má priaznivý dopad na štruktúru a konzistenciu syra (**Keresteš, et. al., 2005**).

5. 1. 3 ZNEŠKODNENIE NEŽIADUCICH PLYNOTVORNÝCH BAKTÉRIÍ

Pri výrobe syrov zo surového mlieka sa vyskytujú včasné nadúvanie syrov vplyvom činnosti baktérií *Coli aerogenes*. Akosť syrov veľmi zhoršuje neskoré nadúvanie klostrídiami maslového kvasenia. Vplyvom včasného nadúvania majú syry sieťovitú štruktúru a neskoré nadúvanie zapríčiňuje vytváranie veľkých netypických ok a zapáchajú po kyseline (**Keresteš, et. al., 2005**).

5. 1. 4 HOMOGENIZÁCIA MLIEČNEHO TUKU

V záujme zníženia obsahu mliečneho tuku v srvátke sa odporúča homogenizovať smotanu v čase pasterizácie mlieka (**Keresteš, et. al., 2005**).

5. 1. 5 NASTAVENIE TEPLoty MLIEKA

U moderných výrobníkov syrov sa odporúča teplota o 1–2 °C vyššia a potom sa zníži na syriacu teplotu prúdením studenej, ľadovej vody v medziplášťovom priestore výrobníka u väčšiny syrov sa používa syriaca teplota od 28–35 °C, výnimočne do 42 °C (**Keresteš, et. al., 2005**).

5. 1. 6 PRÍDAVOK ČISTÝCH KULTÚR PRI VÝROBE SYROV

Prídavkom čistých kultúr do mlieka pred syrením cielene usmerňuje biochemické pochody v mlieku, syrovine a syre. Čisté kultúry sa získavajú vyizolovaním, kultivovaním a v súčasnosti aj genetickým spôsobom. Čisté mliečne a syrárske kultúry sa pridávajú do pasterizovaného mlieka vo väčšom množstve a do surového mlieka v malých dávkach (Keresteš, et. al., 2005).

5. 1. 7 ZRÁŽANIE MLIEKA SYRIDLOM

Pod názvom syridlo rozumieme výťažok enzýmov upravených do tekutej alebo práškovej podoby a po pridaní do mlieka vytvárajú sladkú zrazeninu mlieka hodnú pre výrobu sladkých syrov (Keresteš, et. al., 2005).

Semjan (1994) definuje syridlo ako enzým chymozín (rennín) získaný zo slezu cicajúcich mláďat prežúvavcov.

Syriteľnosť vyjadruje schopnosť mlieka zrážať sa syridlom a vytvoriť syreninu požadovaných vlastností. Táto vlastnosť je veľmi dôležitá pri výbere mlieka na výrobu syrov. Syriteľnosť je ovplyvňovaná mnohými faktormi. Predovšetkým závisí od chemického zloženia mlieka, najmä podielu kazeínu, jeho frakcií a obsahu vápnika. Významným faktorom pre syriteľnosť je obsah Ca. Pre vlastné syrenie a kvalitu syreniny je dôležitý predovšetkým obsah rozpustného Ca a to najmä vo forme iónov (Čuboň, et. al., 2007).

5.1.8 MIEŠANIE A USTALOVANIE SYROVINY

Miešaním pokračuje sineréza srvátky a ustaluje sa určitá pevnosť a veľkosť syrových drobníc. Miešanie ma byť opatrné a môže byť aj viac krát prerušené. Prerúšením si syrovina odpočinie a klesne ku dnu, nastáva akýsi druh samolisovania, vypudzovania srvátky zo syroviny do okolitého prostredia. Opakované miešanie začína pomaly a postupne sa zrýchľujú otáčky miešadiel. Treba si osvojiť takú zručnosť v miešaní, aby nevznikal syrársky pach, alebo pri veľmi pomalom miešaní sa môžu vytvárať zlepenice syroviny. Syrár má kontrolovať aj správnosť nastavenia počítačových krokov a ich výkonnosť.

Krájanie a drobenie syroviny

Krájanie a drobenie syroviny pomocou syrárskych hárf umožňuje získať tzv. syrové zrno požadovanej veľkosti (od obilky po vlašský orech), podľa zásady, čím vyššia sušina, tým menšie zrno (väčší povrch aj väčší úbytok vody) (Semjan, 1994).

5.2 FORMOVANIE A ODKVAPKÁVANIE

Tvar a veľkosť syrov boli donedávna charakteristickými vlastnosťami určitého typu alebo druhu vyrábaného syra (Semjan, 1994). Po rozkrájaní a spracovaní syroviny sa vyrobí podľa druhu syra rôzne veľké a rôzne tuhé syrárske zrno, ktoré sa po dokončení spracovania vhodne formuje a lisuje (Forman, 1990).

5.3 LISOVANIE SYROV

Cieľom tohto úkonu je dôkladnejšie utlačenie syrového zrna, a tým úplnejšie oddelenie voľnej srvátky a srvátky nachádzajúcej sa už len v malom množstve vo vnútri zrn. Časť lisovania závisí od ľahkosti, s akou sa dá odstrániť prebytok srvátky; trvá od niekoľkých hodín do 20 hodín pri teplote okolo 20 °C (napr. 4 hodiny pri goude, 6–8 hodín pri eidamskom syre, 10 hodín pri ementálskom syre alebo syre gruiere a 16-18 hodín pri čedáre) (Semjan, 1994).

5.4 SOLENIE SYROV

Solenie zvyšuje len chunosť syra, ale má vážnu úlohu pri zrení syra, tvorbe požadovanej konzistencie, kôry a farby cesta, pri ďalšom uvoľňovaní srvátky, potlačovaní nežiaducej mikroflóry. Syry sa solia predovšetkým v sol'nom kúpeli (16-23 % roztok NaCl), ceste (Čedar) alebo nasucho, keď sa sol' rozotiera na povrchu syra (Niva).

Syry sa po solení nechajú uschnúť a dávajú sa do syrárskych zrecích pivníc (**Semjan, 1994**).

5.5 ZRENIE A OŠETROVANIE SYROV

Počas zrenia a výroby syra prebieha medzi jednotlivými komponentami syrovej flóry komplex interakcií. Pochopenie týchto reakcií v mnohom prispieva k porozumeniu procesu zrenia a k zlepšeniu kvality syra. Moderné postupy v mikrobiológii syra (**Beresford, et. al., 2000**).

Zrenie syra vo väčšine prípadov, niekoľko kultúr baktérií zrenia. Mikrobiálne interakcie sa dejú počas zrenia a tak ovplyvňujú značne proces zrenia (**Eppert, et. al., 2000**).

Zrenie trvá od niekoľkých dní (niektoré mäkké syry) do niekoľkých mesiacov (tvrdé syry). Spravidla sa uskutočňuje pri teplote od 10-15 °C a pri vysokej vlhkosti vzduchu. Reguláciou týchto podmienok možno do určitej miery vplývať na rýchlosť a stav zrelosti syrov, čo sa všeobecne odráža na požadovaných typických vlastnostiach, ako sú vôňa, chuť, vzhľad, farba a konzistencia, sloh (textúra), ako aj na tvorbe správnej kôry (**Teubner a kol.,1990**).

Zrenie syra zahŕňa komplexnú sériu biochemických a pravdepodobne aj niektorých chemických reakcií, ktoré dodávajú charakteristickú chuť, arómu a textúru každému z pestrého portfólia syrov (**McSweeney, et. al., 2000**).

Autolýza baktérií kyslomliečného kvasenia umožňujúca uvoľňovanie medzibunkových enzýmov sa javí ako sľubný spôsob zrýchlenia zrenia syra a zdokonalenia chuti a vône fermentovaných mliečnych výrobkov (**Husson-Kao, 2000**).

Prvé zmyslové hodnotenie syrov sa robí pred naskladnením syrov do zrecích pivníc. Hodnotenie sa zameriava hlavne na vyradenie syrov, u ktorých bolo zistené skoré nadúvanie, objavené srvátkové hniezda a tiež sa vyradujú syry zdeformované a inak veľmi chybné (**Teubner a kol.,1990**).

Druhé zmyslové hodnotenie je načasované:

- napr. u slovenskej parenice a oštiepkov po vyúdení, pred balením
- u slovenského salámového syra a u syrov pôvodu holandského, typu eidam sa akosť vyhodnocuje po 15-30 dňoch, keď sa začali otvárať oká
- u syrov s plesňou v ceste po 10-14 dňoch, keď začala prekvitať pleseň

V tomto štádiu zrenia sa hodnotí:

1. farba, konzistencia, štruktúra, vôňa a chuť na reze alebo vývrte
2. povrch, vzhľad, kôrka alebo pokožka s obalom (**Teubner a kol.**

5.6 PRÍPRAVA NA EXPEDÍCIU A PREDAJ

V bežnej výrobni syrov sa syry neskladujú až do úplne zrelosti, ale v stave tzv. obchodnej zrelosti sa dopravujú do centrálnych skladov, kde sa uskutočňuje ich ďalšie kontrolovateľné zrenie napokon požadovaná príprava na trh. Syry švajčiarskeho typu sa musia počas zrenia a tzv. obracania dva razy v týždni umyť a osušiť.

Príprava syrov na distribúciu uskutočňovaná vo výrobnom závode (alebo častejšie vo veľkoobchode) podľa starých, klasických metód, (syry z kôrou) spočíva v ich starostlivom umývaní teplou vodou (kefami) a povrchovej dezinfekcií – napr. 10 % vápenným mliekom, v osušení a napokon v parafinovaní. Pred parafinovaním sa má na syr prilepiť príslušná etiketa.

Parafinovanie syra (nepoužíva sa pri syroch švajčiarskeho typu a mäkkých syroch). Cieľom parafinovania je chrániť syr pred vysychaním, plesnivením a mechanickým znečistením (**Pianowski, 1974**).

5.7 PODMIENKY USKLADNENIA ZRELÝCH SYROV

Syry určené na skladovanie majú byť už hotové (očistené, umyté, s etiketami a obvykle parafinované). Sklady na syry majú mať podľa možnosti úplnú klimatizáciu, majú spĺňať základné podmienky hygieny a umožňovať čo najväčšiu mechanizáciu prác.

Teplota o málo nižšia než 0 °C nie je pre štruktúru syra škodlivá, lebo pre dosť vysokú koncentráciu kuchynskej soli dosahujúcu okolo 5 % v prepočte na vodu v syre, mrzne iba pri -3 °C – -14 °C (**Pianowski, 1974**).

6 CHYBY SYROV

Podľa **Goliana (2000)** najčastejším príčinám chýb syrov možno zaradiť:

- nevhodnú akosť spracovaného mlieka
- nedodržiavanie technologických postupov
- používanie chybných prísad
- nedodržiavanie zásad hygieny

Akosť mlieka môže byť narušená mikrobiologicky napr. vysokým počtom sporulujúcich mikroorganizmov), fyzikálno-chemický (napr. kyslosťou nižšou ako 6,0 podľa SH), organoleptických (napr. hnilobnou vôňou).

6.1 VONKAJŠIE CHYBY

Biela mazovitost'- namiesto správneho červenohnedého mazu sa na povrchu syra tvorí veľké množstvo riedkeho, svetlého až bieleho mazu.

Syry majú slanú, ostrú chuť a nepríjemné zapáchajú. Príčinou býva nízka kyslosť mlieka, nízka teplota pri syrení, nízka alebo vysoká dávka syridla.

Mäkká kôra- nízka teplota pri zohrievaní a dosúšaní zrna a nedostatočné lisovania zapríčiňuje pri tvrdých syroch tvorbu tvrdej, mäkkej kôrky, ktorá potom nedostatočne chráni syr.

Mäknutie povrchu- vyskytuje sa pri mäkkých syroch a syroch s plesňou v ceste. Kôra syra zmäkne natoľko, až sa syr zvlieka. Príčinou býva ošetrovanie teplou a málo osolenou vodou.

Zmena farby kôry- hnedé škvrny na povrchu syrov spôsobuje prítomnosť vysokého obsahu dusičnanov v mlieku, v soli alebo v soľnom kúpeli. Černenie povrchu syrov (čierne škvrny) môže zapríčiniť porast plesni, pôsobenie železa a medi. Červene sfarbenie je mikrobiálnou chybou, ktorú vyvoláva *micrococcus*, na syre niva – *Geotrichum aurantiacum*.

Praskliny v kôre– vznikajú pri silnejšom lisovaní, pri vysokej kyslosti soľného roztoku, pri uložení syrov vo veľmi suchom prostredí, pri preprave syrov vo viacerých vrstvách.

Roztočovitost' syrov– táto chyba sa vyskytuje pri tvrdých, dlho skladovaných syroch. Prejavuje sa vo forme syrového prachu na povrchu syra alebo na polici. Roztoče *Thyroglyphus siro* a *Corpoglyphus passularum* a i. vytvoria na povrchu kôry jemný otvor, ale vo vnútri kôry bývajú väčšie diery(s väčším priemerom ako jeden centimeter), v ktorých je veľký počet roztočov (**Golian 2000**).

Na povrchu syrov sa kontaminuje a pomnoží pleseň *Penicillium brevicante* vzniká chyba „rakovina syrov“ (**Matiáš, et. al., 1997**).

6.2 VNÚTORNÉ CHYBY

Vnútorne chyby syrov sa môžu prejavovať ako chyby farby, konzistencie, štruktúry, vône a chuti syrového cesta (**Golian, 2000**).

V príliš vlhkom zrecom sklade dochádza k napadnutiu a rozmnožovaniu divokých plesní, čo vedie k chybe „**červenaniu povrchov syrov**“ pôvodcom je *Micrococcus chromoflavus*.

Príliš studený sklad je príčinou napadnutia a rozmnoženia zemných baktérií spôsobujúcich chybu „**černenie syrov**“. Prezrelé syry získavajú odlišnú chuť. Chyba je označovaná ako mydlová chuť (**Matiáš, et. al., 1997**).

- **Biela hniloba**– v ceste ementálskych syrov sa po dvoch až troch mesiacoch od výroby tvoria miesta bielej farby, ktoré sú mäkké, bahnité a odparené. Zapáchajú po výkaloch. Pôvodcom chyby je *Clostridium sporogenes*.

- **Hrdzavé až tmavohnedé škvrny**– škvrny sú pomerne malé (1 až 2 mm) a vyvolávajú ich mikroorganizmy. Pri holandských syroch je to *Lactobacillus plantarum var. rudensis*, pri ementálskych syroch niektoré baktérie propionového kvasenia.

- **Mramorový syr**– mramorované zafarbenie syra býva výsledkom nerovnomerného rozdelenia soli alebo nerovnomernej fermentácie syroviny (**Golian, 2000**).

- **Nadúvanie syrov**- i keď sa pri výrobe syrov dodržiavajú prísne hygienicko – sanitálne a technologické postupy, výrobcovia sa predsa obávajú ojedinelému výskytu listérií, hlavne *Listeria monocytogenes*, ale aj klostrídií zapríčiňujúcich neskoré nadúvanie tvrdých syrov alebo i nežiadúcich kvasiniek a plesní vyskytujúcich sa na povrchu syrov zrejších za vákua pod fóliou (**Kontová, 2004**).

- **Zdureníe syrov**– je to jedna z najčastejších chýb syrov. Prejavuje sa deformáciou tvaru, najmä bochníkových syrov, pričom sa spodná, ale najmä vrchná časť syra zdvihne (akoby sa syr nafúkol). Príčinou býva rozmnoženie plynotvorných mikroorganizmov.

Rozoznávame dva typy zdurenia, a to skoré a neskoré:

- skoré zdurenie sa prejaví v prvých dňoch výroby syra, a to pod lisom alebo v sol'nom kúpeli. vyvolávajú ho baktérie *Enterobacter aerogenes*. Zdurenie vzniká ako dôsledok veľkého počtu plynových dutiniek v syre.
- oneskorené zdurenie nastáva až niekoľko týždňov od začiatku výroby. Pôvodcom bývajú baktérie mašľového kvasenia, najmä *Clostridium tyrobutyricum*.
- do mlieka sa klostrídie dostávajú v období skrmovania nekvalitnej siláže alebo iných znehodnotených krmív. V prvých dňoch výroby syrov sa klostrídie neprejavia pre antagonický účinok *streptokokov*. Mliečnej fermentácie, v ďalších dňoch pre nízke pH syra, ale po niekoľkých týždňoch, keď sa postupne kyslosť syra znižuje, začínajú produkovať plyn, čo zapríčiní zdurenie syra.

▪ **Slepý syr**– je to chyba tvrdých syrov, v ktorých sa netvorí očakávané oka, takže syr je bez ôk (slepý). Príčinou je buď nedostatok baktérii propionového kvasenia, alebo tieto baktérie nemajú podmienku rastu.

▪ **Kyslý syr**–neprijemne kyslá chuť vzniká pri spracovaní mlieka s vyššou kyslosťou, pri vysokom obsahu srvátky v ceste, pri použití vysokých dávok syridla, pri vysokej teplote počas odkvapkávania alebo lisovania.

▪ **Horký syr**–vzniká pri rýchlo solených a zrejúcich syroch následkom rozvoja nevhodnej mikroflóry (peptonizujúce mikróby, kvasinky), pri spracovaní horkého mlieka a následkom vysokého obsahu srvátky.

▪ **Mydlová chuť**–objavuje sa pri prezretých syroch ako dôsledok zníženého počtu alebo činnosti zníženého počtu alebo činnosti baktérií mliečnej fermentácie a prevládajúcej činnosti inej mikroflóry, napr. plesní, alkaligénnych mikroorganizmov (**Golian, 2000**).

7 ZÁVER

Syr je mliečny výrobok, ktorý obsahuje predovšetkým mliečnu bielkovinu, mliečny tuk a v malom množstve ostatné zložky mlieka (laktózu, minerálne látky) v čerstvom stave alebo v určitom stupni prezretia. Vyrába sa zrážaním mlieka (kazeínu) s požadovaným obsahom tuku. Pôsobením syridla alebo kyseliny mliečnej, ktorá vzniká fermentáciou mlieka baktériami mliečného kvasenia, a následným spracovaním získanej syroviny (**Grieger, et. al., 1990**).

Syry ako mliečne výrobky majú vo výžive ľudí dôležité postavenie. Sú zdrojom plnohodnotných bielkovín, vápnika a fosforu, laktózy, vitamínov a ďalších dôležitých látok pre výživu konzumentov.

Kvalita syrov je ovplyvňovaná už pri výbere mlieka ako základnej suroviny na výrobu syrov. samotným procesom výroby a podmienkami skladovania.

Pre dosiahnutie syra ako výrobku s vysokou kvalitou požadovanými senzorickými vlastnosťami je podstatný výber základnej suroviny a to konkrétne mlieka spĺňajúceho požiadavky na výrobu daného druhu syra, dodržiavaním výrobného procesu charakteristického pre vybraný druh syra, podmienok hygieny výroby a podmienok skladovania a expedície

Výsledkom nedodržania hore uvedených faktorov môže dôjsť k chybám syrov, ktoré sa rozdeľujú na vonkajšie a vnútorné.

BIBLIOGRAFIA

1. ANGELOVIČOVÁ, M. 2006. *Ochrana zvierat a produkcia potravín*. Nitra : SPU, 2006, 97 s. ISBN 80-8069-702-7.
2. BARBANO, D. M. 1993. *Cheese Yield & Factors Affecting its Control*. Brussels : 30 International Dairy Federation, 1993, s. 255-378. ISBN 92 9098 013 5.
3. BERESFORD, T. P. 2000. *Cheese Ripening and Technology*, Brussels : 30 International Dairy Federation, 2000, s. ISBN 92 9098 034-6.
4. BOISEN, H. 1993. *Cheese Yield & Factors Affecting its Control*. ,1993, s. 285-378. ISBN 92 9098 013 5.
5. ČUBOŇ, J. 2007. *Hodnotenie surovín a potravín živočíšneho pôvodu*. Nitra : SPU, 2007, 141 s.
6. DUFEK, O. 1989. *Sýry v kuchyni*. Praha : Státní zemědělské nakladatelství 1989, 6 s. ISBN 80-209-0016-0.
7. EMMONS, D. B. 2000. *Practical Guide for Control of Cheese Yield*, , Brussels : International Dairy Federation, 2000, 87 s. ISBN 92 9098 033-8.
8. EPPERT, I. 2000. *Cheese Ripening and Technology*. 2000. 89 s. ISBN 92 9098 034-6.
9. FORMAN, L. 1990. *Technologie - Mlékarenská výroba*. 1990. 163 s. ISBN 80-7105-009-1.
10. GOLIAN, J. 2000. *Hygiena potravín*. Nitra : SPU, 2000, s. 102-104. ISBN 80-7137-733 -3.

11. GOLIAN, J. – ZELENÁKOVÁ, L. 2008. *Aplikácia elisam testov na detekciu falšovania mlieka a syrov*. Nitra : SPU, 2008, s. 13-15. ISBN 978-80-552-005-0.
12. GRIEGER, C. – HOLEC, J. et al. 1990. *Hygiena mlieka a mliečnych výrobkov*. Bratislava : Príroda, 1990, s. 319-340. ISBN 80-07-00253-7.
13. HERIAN, K. Niektoré praktické skúsenosti pri výrobe tavených a termizovaných mliečnych výrobkov, In *Mliekarstvo*, roč. 35, 2004, č. 4, s. 28-29.
14. HORČIN, V. 2002. *Senzorické hodnotenie potravín*. Nitra : SPU, 2002, s. 87-88. ISBN 80-8069-112-6.
15. HUSSON-KAO, C. 2000. *Cheese Ripening and Technology*, Brussels : International Dairy Federation, 2000, 30 s. ISBN 92 9098 034-6.
16. KERESTEŠ, J. – SELECKÝ, J. et al. 2005. *Syrárstvo na Slovensku, história a technológia*. Považská Bystrica : NIKA s. r. o., 2005, s. 19-49. ISBN 80-969387-9-7.
17. KONTOVÁ, M. Možnosť ochrany syrov aplikáciou kultúr niektorých druhov laktobacilov, In *Mliekarstvo*, roč. 35, 2004, č. 3, s. 43.
18. KOPÁČEK, J. Jak správne komunikovat na tému syr?, In *Mliekarstvo*, roč. 36, 2005, č.3, s. 41-42.
19. MATYÁŠ, Z. et al. 1997. *Podklady pro zavedení HACCP do oboru zpracování mléka a výroby mléčných výrobkov*. Praha : Státní veterinární správa České republiky, 1997, s. 13-18.
20. MCSWEENEY, P. L. H. 2000. *Cheese Ripening and Technology*, Brussels : International Dairy Federation, 2000, s. 30, ISBN 92 9098 034-6.
21. MIKAWA, K. 1993. *Cheese Yield & Factors Affecting its Control*. Brussels : International Dairy Federation , 1993, 285 s. ISBN 92 9098 013 5.

22. MISTRY, V. 2001. Low fat cheese technology. *In International Dairy Journal*, vol. 11, 2001, no. 1, p. 413-422.
23. NARIADENIE KOMISIE (ES) č. 1441/2007. 2007. [online]. 2007. [cir. 15-03-2010]. Dostupné na internete : <http://www.svssr.sk/sk/pdf/legislative/nk_1441_2007.pdf>.
24. NOEL, Y. et al. 2000. *Cheese Ripening and Technology*, Brussels : International Dairy Federation, 2000, 30 s. ISBN 92 9098 034-6.
25. PALO, V. Význam syrov vo výžive. In *Mliekarenstvo*, roč. 35, 2004, č.3, s. 20-22.
26. PIJANOWSKY, E. 1978. *Základy chémie a technológie mliekárstva*. Bratislava : Príroda, 1978, s. 325-327. ISBN 64-024-78.
27. SELECKÝ, J. Syrárske základné názvy na Slovensku. In *Mliekarstvo*, roč. 35, 2004, č. 2, s. 49.
28. SEMIAN, Š. 1994. *Mliekarstvo*. Nitra : SPU 1994, s. 198- 204. ISBN 80-7137-157-2.
29. TANČIN, V. - TANČINOVÁ, D. 2008. *Strojové dojenie kráv a kvalita mlieka*. Nitra : Publikácie SCPV, 2008, s. 125-127. ISBN 978-80-8872-80-1.
30. TEUBNER, CH. 1990. *Syry v kuchyni*. Banská Bystrica : TBB, 1990, 28 s. ISBN 80-968705-1-3.