

# HYGIENA MIEKA A MLIEČNYCH VÝROBKOV

V súlade s praxou uplatňovanou v krajinách EÚ sa naše poľnohospodárske podniky musia pri produkcii mlieka pre verejnú spotrebu riadiť Zásadami správnej výrobnjej praxe a systémom HACCP. Je potrebné vychádzať zo všeobecných hygienických požiadaviek na výrobu potravinárskych surovín, na manipuláciu s nimi a odovzdávanie na ďalšie spracovanie a rovnako z niektorých osobitných hygienických požiadaviek, ktoré zahŕňajú hygienu a sanitáciu prostredia pri poľnohospodárskej prvovýrobe potravinárskych surovín, hygienu budov a zariadené, hygienu výroby potravín, hygienu a zdravotný stav pracovníkov, hygienu skladovania a uchovávanía potravín, zoohygienu chovu a výživu zvierat.

Pri získavaní a ošetrovaní mlieka je potrebné venovať zvýšenú pozornosť týmto faktorom:

## **1. Zdravotný stav, mliečna žľaza, identifikácia dojnice**

- nákazlivé ochorenie prenosné na človeka, z dojnice na dojnicu
- celkové poruchy zdravotného stavu, ochorenie pohlavných orgánov spojené s výtokom, tráviaceho systému s hnačkami možnosťou šírenia patogénnych mikroorganizmov do mlieka
- poranenie vemena a prenos krvi do mlieka spolu s nežiaducimi mikroorganizmami
- hnisavé procesy na koži strukov a mliečnej žľazy sú príčinou výskytu patogénnych

mikroorganizmov v mlieku, môžu sa šíriť do prostredia a prenášať na človeka;

- kontaminácia mlieka z dôvodu:
  - podojenia liečenej (chorej) dojnice (výskyt nežiaducej mikroflóry, zvýšený počet somatických buniek, prítomnosť veterinárnych liečiv) - rezíduí

a) kontaminácia mlieka nežiaducimi mikroorganizmami v dôsledku:  
-nedostatočnej toalety vemena pred dojením

- podojením dojnice s ochorením vemena
- neoddojením prvých strekov zvýšenie celkového počtu mikroorganizmov v nadojenom mlieku

b) poškodenie zdravia dojníc v dôsledku prenosu patogénov mliečnej žľazy z dojnice na dojnicu

c) kontaminácia mlieka nežiaducimi mikroorganizmami v dôsledku:

- nedostatočnej toalety vemena pred dojením

- podojením dojnice s ochorením vemena
- neoddojením prvých strekov zvýšenie celkového počtu mikroorganizmov v nadojenom mlieku

d) poškodenie zdravia dojníc v dôsledku:

- prenosu patogénov mliečnej žľazy z dojnice na dojnicu

- rezíduá veterinárnych liečiv pri nedodržaní ochrannej doby ( identifikácia dojnice)

- toxické látky a enzýmy ako produkt metabolizmu patogénov v mlieku

## **2. Výživa dojnice, - pitná voda – ustajnenie**

- možný výskyt niektorých patogénov pri skrmovaní nekvalitnej siláže (*Listeria monocytogenes*)

- pri dojení na stojisku – zvýšená prašnosť maštal'ného prostredia s výskytom sporotvorných mikroorganizmov, ktoré sa pri dojení ľahko dostávajú do mlieka

- vplyv na zdravotný stav dojníc – nevyrovnaná krmná dávka

- nevhodné krmivá, ktoré vyvolávajú napr. zažívacie poruchy dojníc

- nekvalitná voda môže zapríčiniť hnačkové ochorenie dojníc spôsobené zvýšeným obsahom črevných patogénov

- kontaminácia dojacieho a chladiaceho

technologického zariadenia nežiadúcou mikroflórou (koliformné, psychrotrofné a iné)

- prašnosť ovzdušia vedie ku kontaminácii mlieka najmä sporotvornými mikroorganizmami (dojenie na stojisku)
- výskyt hlodavcov, vtákov a hmyzu môže byť zdrojom šírenia patogénov
- nevhodné ustajňovacie priestory (nedostatočné osvetlenie, nedostatočná veľkosť stojiska, prípadne boxov, nedostatočná hygiena) vedie k zhoršeniu zdravotného stavu dojníc, čo má vplyv na mikrobiologickú kvalitu mlieka
- nedodržovanie hygieny ustajnenia (odpratávanie hnoja, nastielanie a pod.)
- prechod mykotoxínov do mlieka pri skrmovaní plesnivého krmiva
- zvýšený obsah močoviny a ketolátok pri metabolických poruchách (nevyrovnaná krmná dávka)
- zvlášť pri používaní vlastných zdrojov vody sa môže vyskytnúť zvýšený obsah dusičnanov v mlieku
- kontaminácia dojacieho a chladiaceho technologického zariadenia
- cudzie predmety (ostré a pod.) v krmive, ktoré by mohli poškodiť tráviaci trakt dojníc

### 3. Miesto dojenia, dojáreň

Technologické zariadenie (dojacie a chladiace zariadenie)

Dojenie - dezinfekcia ceckov po dojení - meranie množstva nadojeného mlieka

#### 1. dojáreň

- a) kontaminácia mlieka nežiaducimi mikroorganizmami v dôsledku: -vlhké aerosoly (kýchanie, kašľanie, bučanie, močenie dojníc, výkaly), vo výkaloch sa vyskytujú obyčajne *Escherichia coli*, *Aerobacter*, *Enterobacter*, *Clostridia* – nedostatočné čistenie dojárne, výskyt plesní v mlieku pri porastoch plesní na stenách a stropoch dojárne (nedostatočné vetranie, vysoká vlhkosť)
- b) poškodenie zdravia dojníc v dôsledku: - prievanu, nízkej teploty, nedostatočného osvetlenia, čo spôsobuje znížený pracovný výkon dojičov, a tým ohrozenie zdravia dojníc a zvýšená kontaminácia mlieka

#### 2. dojenie na stojisku

a) kontaminácia mlieka nežiaducimi mikroorganizmami v dôsledku: -prašnosti prostredia ako

dôsledok manipulácie so suchými krmivami pred dojením alebo počas dojenia, s hnojom

počas dojenia, v prachu sa vyskytujú najmä zástupcovia rodu *Bacillus* - vlhké aerosoly (kýchanie, kašľanie, bučanie, močenie dojníc, manipulácia s mokrymi

hmotami (siláž, hnoj), vo výkaloch sa vyskytujú obyčajne *Escherichia coli*, *Aerobacter*,

*Enterobacter*, *Clostridia*

b) poškodenie zdravia dojníc v dôsledku: - prievanu, nízkej teploty, nedostatočného osvetlenia, čo spôsobuje znížený pracovný výkon

dojičov, a tým ohrozenie zdravia dojníc a zvýšená kontaminácia mlieka

#### 3. Pracovný postup dojenia

a) kontaminácia mlieka nežiaducimi mikroorganizmami v dôsledku: -nečistých a poranených

rúk a predlaktí, hnisavých rán -infekčné ochorenia

b) poškodenie zdravia dojníc v dôsledku: - traumatizovanie mliečnej žľazy pri neodbornom dojení

- možnosť prítomnosti nežiaducich mikroorganizmov v nadojenom mlieku v dôsledku

nedostatočnej hygieny dojacej techniky - poškodenie zdravia dojníc v dôsledku kontaminácie neuzatvoreného ceckového kanála

(zápal vemena)

- kontaminácia mlieka nežiaducimi mikroorganizmami v dôsledku zmiešania nevyhovujúceho

mlieka s mliekom na spracovanie do mliekarne

- možnosť kontaminácie mlieka rezíduami čistiacich a dezinfekčných prípravkov v dôsledku

nedostatočného preplachu

- aerosoly mazacích olejov a pod.

- kontaminácia mlieka napr. rezíduami veterinárnych liečiv v dôsledku zmiešania

nevyhovujúceho mlieka s mliekom na spracovanie do mliekarne

#### 4. Kvalita filtra, výmena filtra

- znížená mikrobiologická kvalita mlieka  
Kvalita filtra

1. Nákup filtrov: a) pri dodávke filtrov predajca deklaruje požadovanú kvalitu dodaním sprievodnej dokumentácie: technická špecifikácia (deklaruje kapacitu prefiltrovaného mlieka) certifikát výrobcu alebo distribútora a návod na použitie  
b) čistý, neporušený

2. Frekvencia výmeny : podľa doporučenia výrobcu (pozn.: závisí od čistoty vemien, mlieka)

3. Likvidácia : použitý filter sa likviduje na hnojisku

Pred začatím dojenja nasadí filter a frekvencia výmeny podľa deklarovanej kapacity prefiltrovaného mlieka ( podľa návodu). Pri nasadzovaní a výmene filtra vizuálne skontrolujeme neporušenosť a čistotu filtra. V prípade zistenia nedostatku vymeníme filter.

#### 5. Mliečnica, chladenie mlieka(teplota, čas)

- nedostatočné čistenie mliečnice, výskyt plesní v mlieku pri porastoch plesní na stenách a stropoch mliečnice (nedostatočné vetranie, vysoká vlhkosť)

- mikrobiologická kontaminácia a možnosť rastu psychrotrofných foriem nedodržaním teploty a času chladenia

- maštalný pach (*Clostridia*, *Aerobacter*, *Escherichia*)

- horká, mydlovitá vôňa (psychrotrofné mikroorganizmy)

- možnosť kontaminácie mlieka nehygienickým spôsobom prečerpávania mlieka do cisterny (nedostatočné čistenie čerpacích hadíc, nesprávne uloženie hadíc na prepravnom prostriedku, miešanie mlieka s mliekom nízkej mikrobiologickej kvality)

- neudržiavané prístupové cesty  
- zamestnanci - bacilonosiči, pracovníci s hnisavými ranami na rukách, s nečistými rukami

- rezíduá čistiacich a dezinfekčných látok

- toxíny (mykotoxíny a pod.)

- rezíduá veterinárnych liečiv

- prudké čerpanie môže byť príčinou

indukovanej lipolýzy mliečného tuku  
- mechanické nečistoty, chlpy a pod.  
- mechanické nečistoty nehygienickým spôsobom prečerpávania mlieka do cisterny

#### 6. Skladovanie mlieka

Mliečnica

Chladenie mlieka(teplota a čas)

Mliečnica

1. Dodržiavanie hygieny prostredia mliečnice.

2. Dodržiavanie sanitačných postupov technologického zariadenia na chladenie mlieka.

3. V prípade poruchy rozhodneme o vykonaní nápravného opatrenia, ak je to nutné, objedná sa servis, o čom je vedená evidencia.

4. Pravidelný servis podľa potreby.

5. Pravidelná kalibrácia teplotného snímača (kontrolného teplomera)

6. Vedenie záznamov najmä o získanom mlieku.

Teplota a čas chladenia:

Mlieko určené na ľudský konzum:

1. Nadojené mlieko je vedené mliečnym potrubím cez chladič do chladiacej nádrže, ktorá je chladená v medziplášti. Týmto je zabezpečená požiadavka schladenia nadojeného mlieka do 120 min. na teplotu 4 – 8oC.

2. Miešanie mlieka

a) mlieko sa počas napúšťania do nádrže neustále mieša

b) počas skladovania v chladiacej nádrži sa mlieko mieša v automaticky nastavených časových intervaloch

3. Chladenie mlieka

a) mlieko sa skladuje pri teplote od + 4oC do + 8 oC do odvozu do 24 h.

b) teplotu a čas chladenia sleduje chovateľ – prevádzkovateľ

V prípade, že odberateľ odoberie mlieko po nadojení skôr ako je dokončený technologický proces chladenia, teplota mlieka sa neposudzuje.

Meranie teploty:

Snímač teploty zabudovaný v chladiacej nádrži slúži ako informatívne meradlo a kontrolu jeho funkčnosti zabezpečujeme meraním teploty mlieka kalibrovaným teplomerom.

## 7. Preberanie mlieka- uvádzanie na

Teplota chladenia, zmyslové posúdenie mlieka

Teplota chladenia

O uvádzaní mlieka na trh sa musí viesť evidencia:

1. Pri odbere mlieka sa sleduje a eviduje teplota chladenia na meracím zariadení chladiaceho

zariadenia:

- limity - od + 4oC do + 8 oC do odvozu do 24 hodín.

Zmyslové vlastnosti

1. Zodpovedný pracovník pri preberaní mlieka kontroluje v chladiacej nádrži pred

prečerpaním zmyslovo kvalitu mlieka:

- vzhľad a konzistencia - rovnorodá tekutina bez usadenín, vločiek a hrubých nečistôt

- farba - biela s ľahko žltkastým odtieňom

- vôňa - mliečna bez cudzích zápachov

2. Pri zistení nedostatku informuje chovateľa, ktorý podľa potreby rozhodne o nápravnom

opatrení.

Ak nevyhovuje, mlieko musí byť vylúčené z dodávky do mliekarene a podľa charakteru nezhody sa použije na skrímenie alebo likviduje podľa pokynov príslušnej regionálnej veterinárnej a potravinovej správy, o čom sa vedie evidencia.

Spôsob prečerpávania mlieka

1. Vodič cisterny je povinný hygienickým spôsobom odobrať vzorku mlieka z chladiacej nádrže (musí byť na túto činnosť vyškolený).

2. Vodič nasadí prečerpávaciu hadicu cisterny na ventil chladiacej nádrže, ktorá je čistá a hygienickým spôsobom uložená v cisterne počas prepravy (musí byť na túto činnosť vyškolený).

3. V prípade nedodržavania správneho hygienického postupu je zodpovedný pracovník za preberanie mlieka povinný upozorniť vodiča cisterny a urobiť o tom záznam v evidencii. Informuje o tom chovateľa, ktorý rozhodne o nápravnom opatrení.

Priamy predaj mlieka konečným spotrebiteľom:

Mlieko sa predáva na čistom predajnom mieste (nie je umiestnené v maštali ani v

mliečnici). Na predajnom mieste musia byť na viditeľnom mieste uvedené všetky povinné údaje v zmysle

## Zmeny senzoričných vlastností mlieka a ich príčiny

### Zmeny farby a konzistencie

Vlastnosť	Zmena	Príčina
Farba	- červená	- primiešanie krvi do mlieka – poranená alebo zapálená mliečna žľaza alebo iné zápalové ochorenia - mikrobiálna kontaminácia - krmivá – s obsahom červeného farbiva (mladé ihličie, ostrica)
	- modrá	- krmivá - obsahujúce modré farbivo ( stavikrv, makové výlisky, lucerna) mikrobiálna kontaminácia ( <i>Pseudomonas</i> , niektoré druhy <i>Oospor</i> ) - mledzivo
	- žlté až žltohnedé	- krmivá – s obsahom žltého farbiva (mrkva, šafran) - hnisavý zápal mliečnej žľazy - zápalové zmeny
	- sivožlté až hnedožlté	- mikrobiálna kontaminácia ( <i>Pseudomonas fluorescens</i> , <i>Flavobacterium synxanthum</i> , kvasinky, plesne, peptonizačné baktérie, ktoré rozkladajú bielkoviny)
Konzistencia	- vodnatá	- pokles obsahu tuku
	- hustá, kašovitá (pripomína mledzivo)	- zmena v parenchýme mliečnej žľazy (pri výrazne zníženej sekrécii mlieka, pri vysokých a dlhotrvajúcich teplotách – prehriatie organizmu)
	- slizovitá až ťahavá	- mikrobiálna kontaminácia ( <i>Alcaligenes viscosus</i> , <i>Escherichia</i> , <i>Aerobacter</i> ) - zápal vemena (do mlieka sa vylučujú soli v podobe zrníčok)
	- krupičkovitá, piesčitá, nehomogénna	- katary
	- penenie	- mikrobiálna kontaminácia (kvasinky)
	- zaparené	- mikrobiálna kontaminácia (koky, kyslomliečne baktérie) – mlieko sa zráža bez kysnutia – v lete za studeného a vlhkého počasia

## Zmenu chute a vône

Vlastnosť	Zmena	Príčina
Chuť a vôňa	- horkoslaná chuť, strata typickej mliečnej vône	- fyziologické procesy – spojené s reprodukčným cyklom dojníc
	- potuchlá chuť, nepríjemná vôňa (sprievodný jav: silné penenie mlieka, znížená schopnosť usadzovania smotany, rýchle okysľovanie pri nízkom počte mikroorganizmov)	- hormonálne podmienené (pred pôrodom, pri aplikácii estrogénov) - enzymatické štiepenie tukov je výraznejšie a súvisí s dĺžkou skladovania mlieka, nepríjemná vôňa je spôsobená vznikom kyseliny maslovej, kaprónovej a kaprylovej, táto aktivita lipáz sa prejaví vtedy, ak je ich obsah oveľa vyšší ako množstvo mliečneho tuku
	- horká chuť	- výživa - skazené, hnité krmivo najmä repné skrojky, nekvalitné objemové krivo - slama, hnilé zemiaky a iné
	- halogénfenolová chuť	- výživa – stopy chlóru (chlornany, chloraminy) a stopy fenolových zlúčenín ( z herbicídov a pod.)
	- páchnuce	- zápal mliečnej žľazy alebo inej často organizmu, zvlášť hnilobné, hnisavé zápaly
	- slaná chuť	- mastitídne dojnice, zvlášť streptokokového pôvodu
	- a) horká chuť a iná pachuť, ovocná vôňa b) potuchlá chuť c) rybacia chuť a rybí pach d) sladová chuť e) maštal'ný zápach, hnilobná chuť	- nadmerná mikrobiálna kontaminácia: a) najmä psychrotrofné mikroorganizmy – nastáva rozklad zložiek mlieka lipolytickými a proteolytickými enzýmami b) <i>Pseudomonas</i> , <i>Achromobacter</i> c) pseudomonady (aj iné) produkujúce metylamíny d) <i>Streptococcus lactis var.maltigenes</i> a niektoré iné mikrokoky e) <i>Clostridium Escherichia</i> , <i>Aerobacter</i>
	- zhoršenie chuti, zápach, mlieko zošedne	- pôsobením svetla – katalyzuje oxidáciu mliečneho tuku alebo bielkovín
	- podľa typu vdychovanej látky	- dýchacími cestami dojnice – umožňujú prestup nežiaducich aromatických látok do krvi (aldehydy, ketóny, amíny a iné)

Vplyv výživy na hygienicko–zdravotnú, výživovú , technologickú a senzorickú kvalitu mlieka

Vlastnosť	Zmena	Príčina
Chuť a vôňa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rybacia chuť a rybí zápach</li> <li>- potuchnutá chuť a vôňa</li> <li>- horkú chuť</li> <li>- zmena chuti a vône</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- veľké repné dávky - rozkladom betaínu vzniká trimetylamínu</li> <li>- nekvalitné, porastoch plesní na siláži a senáži</li> <li>- vika, hrach, sójové bôby</li> <li>- zelené buriny (vlčí mak náprstník, iskerník - ich nežiaduci účinok sa prejavuje až po niekoľkých hodinách)</li> <li>- zelené krmivá v nadmerných dávkach (kukurica, ďatelina, lucerna, raž, ovos)</li> </ul>
Hygienicko zdravotná kvalita	<ul style="list-style-type: none"> <li>- znížená hygienická a zdravotná nezávadnosť mlieka, znížená mikrobiologická kvalita</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- prechod toxických látok (aflatoxíny, mykotoxíny)</li> <li>- prechod patogénov do mlieka (nevhodné siláže – <i>L .monocytogenes</i>) (termorezistentné, sporotvorné)</li> <li>- hnačky</li> </ul>
Výživová a technologická kvalita	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zmenené fyzikálne a chemické vlastnosti (tuk, bielkoviny, BTS, kyslosť, syriteľnosť, bod tuhnutia, obsah voľných MK)</li> <li>- zvýšený obsah imunolátok v mlieku</li> <li>- zmenená technologická spracovateľnosť</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nevyvážená krmná dávka</li> <li>- nekvalitné krmivo</li> </ul>

## Hygienické požiadavky na malé množstvá surového mlieka

Malým množstvom surového mlieka je také množstvo surového kravského mlieka, surového ovčieho mlieka alebo surového kozieho mlieka, ktoré zodpovedá obvyklej dennej spotrebe tohto mlieka v domácnosti konečného spotrebiteľa

Surové mlieko môže prvovýrobca predávať len:

- a) v osobitne zaregistrovanom<sup>5</sup>) chove na produkciu mlieka, v ktorom bolo surové mlieko získané z vlastnej produkcie,
- b) priamo konečnému spotrebiteľovi,
- c) ak má pridelenú kvótu, pokiaľ ide o predaj malého množstva surového kravského mlieka.

Surové mlieko možno v chove na produkciu mlieka na stupni prvovýroby podrobiť len týmto operáciám, ktoré podstatne nemenia jeho povahu:

- a) manipulácia so surovým mliekom po nadojení,
- b) chladenie a skladovanie surového mlieka.

(Prvovýrobca nesmie na stupni prvovýroby surové mlieko predávané podľa odsekov 1 a 2

- a) žiadnym spôsobom spracúvať, oddeľovať od neho alebo pridávať k nemu akékoľvek zložky, odstredovať ho alebo vykonávať také činnosti, ktoré ho podstatne menia,
- b) baliť vopred do spotrebiteľských obalov.

Surové mlieko musí pochádzať od zvierat

- a) ktoré neprejavujú žiadne príznaky infekčných chorôb prenosných mliekom na ľudí,
- b) ktoré sú v dobrom zdravotnom stave, neprejavujú žiadne príznaky chorôb, ktoré môžu mať za následok kontamináciu mlieka, a najmä netrpia žiadnymi infekciami pohlavného ústrojenstva s výtokom, enteritídou s hnačkou a horúčkou alebo rozpoznateľným zápalom vemena,
- c) ktoré nemajú žiadne poranenie vemena, ktoré by mohli ovplyvniť mlieko,
- d) ktorým neboli podané žiadne nepovolené látky alebo nepovolené lieky, alebo ktoré neboli podrobené nelegálnemu

ošetreniu,

e) u ktorých boli po podaní povolených liekov alebo látok dodržané predpísané ochranné lehoty.

Surové mlieko musí pochádzať od

- a) kráv, ktoré patria do stáda bez brucelózy alebo úradne bez brucelózy a ktoré je úradne bez tuberkulózy,
- b) oviec alebo kôz, ktoré patria do chovu bez brucelózy alebo úradne bez brucelózy a ak sa kozy držia spolu s kravami, musia byť tieto kozy prehliadané a testované na tuberkulózu.

Surové mlieko, ktoré nespĺňa požiadavky podľa odsekov 5 a 6 sa nesmie použiť na ľudskú spotrebu.

Dojacie zariadenia a priestory, v ktorých sa surové mlieko skladuje, manipuluje sa s ním alebo v ktorom sa chladí, musia byť umiestnené a skonštruované tak, aby sa obmedzilo riziko kontaminácie surového mlieka. Priestory na skladovanie surového mlieka musia byť chránené proti škodcom a musia byť oddelené od priestorov, kde sú ustajnené zvieratá.

Povrchy zariadení a vybavenia, ktoré prichádzajú do styku so surovým mliekom, musia byť ľahko čistiteľné a dezinfikovateľné a musia byť udržiavané v dobrom technickom a hygienickom stave.

Povrchy zariadení a vybavenia, ktoré prichádzajú do styku so surovým mliekom, musia byť vyrobené z hladkých, umývateľných a netoxických materiálov a po použití sa musia vyčistiť a vydezinfikovať.

Dojenie sa vykonáva hygienickým spôsobom a najmä sa zabezpečí, aby

- a) boli struky, vemeno a príslušné časti pred začatím dojenia čisté,
- b) dojič vizuálne skontroloval, či surové mlieko nevykazuje organoleptické a fyzikálnochemické odchýlky,
- c) sa surové mlieko od zvierat, ktoré vykazujú klinické príznaky chorôb vemena a surové mlieko, ktoré vykazuje odchýlky podľa písmena b), nepoužilo na ľudskú spotrebu,
- d) sa mledzivo dojilo a skladovalo oddelene a nemiešalo sa so surovým mliekom.



Osoby, ktoré vykonávajú dojenie alebo manipulujú so surovým mliekom, musia nosiť čistý odev, dodržiavajú vysoký stupeň osobnej čistoty a v blízkosti miesta dojenia musia mať k dispozícii vhodné zariadenia na umývanie rúk a predlaktia. Surové mlieko sa ihneď po nadojení umiestni na čisté miesto, ktoré je skonštruované a vybavené tak, aby sa zabránilo jeho kontaminácii a schladí sa na teplotu najviac +8°C a najmenej +4°C. Ak ide o surové mlieko určené na priamy predaj nevychladené, musí sa do dvoch hodín od nadojenia predať konečnému spotrebiteľovi. Surové mlieko určené na priamy predaj nevychladené, ktoré sa do dvoch hodín po nadojení nepredalo konečnému spotrebiteľovi, prvovýrobca ihneď schladí na teplotu najviac +8°C a najmenej +4°C a predá do 24 hodín od nadojenia.

Dátum spotreby surového mlieka určeného na priamy predaj nevychladené je najviac 24 hodín od nadojenia. Dátum spotreby schladeného surového mlieka je najviac 48 hodín od nadojenia.

Priamy predaj surového mlieka konečnému spotrebiteľovi v chove na produkciu mlieka sa uskutočňuje v miestnosti oddelenej od priestorov, v ktorých sú ustajnené zvieratá, a vybavenej chladiacim zariadením. Ak chov na produkciu mlieka dodáva mlieko aj do schválených prevádzkarní na zber alebo spracovanie mlieka, musí byť miestnosť na priamy predaj surového mlieka oddelená od mliečnice. Prvovýrobca vhodným spôsobom na viditeľnom mieste v mieste predaja surového mlieka umiestni tieto informácie a údaje:

- a) upozornenie pre konečného spotrebiteľa: „Pred konzumáciou je potrebné surové mlieko prevariť. Nie je vhodné na priamu konzumáciu deťmi, chorými a starými osobami alebo osobami s oslabenou imunitou.“ s uvedením druhu surového mlieka,
- b) dátum spotreby surového mlieka so slovami „spotrebujte do“ a s uvedením dátumu a podmienok skladovania surového mlieka,
- c) údaje o

1. mene, priezvisku a adrese prvovýrobcu alebo obchodnom mene a mieste podnikania, ak ide o prvovýrobcu, ktorý je fyzickou osobou – podnikateľom, alebo o obchodnom mene a sídle prevádzkovateľa potravinárskeho podniku, ak ide o prvovýrobcu, ktorý je právnickou osobou,
2. adrese chovu na produkciu mlieka.

Prvovýrobca vedie okrem záznamov, ktoré sa týkajú výsledovateľnosti a hygieny prvovýroby, osobitné písomné záznamy, ktorými preukazuje celkové množstvo získaného surového mlieka, ktoré bolo predané podľa odsekov 1 a 2

- a) počas každého dňa jednotlivým kupujúcim
- b) počas kalendárneho roka.

Záznamy uchováva prvovýrobca najmenej 12 mesiacov od dátumu produkcie surového mlieka a na základe žiadosti ich sprístupní príslušnému orgánu veterinárnej správy.

### **Spôsoby uvádzania na trh surového kravského mlieka**

Spôsoby uvádzania na trh surového kravského mlieka sú dané podmienkami výroby a sú podmienené legislatívou Európskeho spoločenstva a národnou legislatívou.

Jednotlivé spôsoby predaja – uvádzania na trh surového kravského mlieka v Slovenskej republike:

I. Predaj (uvádzanie na trh) nebaleného surového mlieka podľa národnej legislatívy malých množstiev:

1. Z kanvy alebo materiálovo vyhovujúcej nádoby
2. Z nádrže s kohútikom
3. Z dávkovacích automatov

II. Predaj (uvádzanie na trh) baleného surového mlieka v spotrebiteľských obaloch

1. V schválených prevádzkarniach potravinárskych podnikov

## **Predaj nebaleného surového mlieka**

Tento predaj musí byť realizovaný mimo z priestorov maštale a mliečnice. Priestory musia byť vybavené zdrojom teplej a studenej vody, umývateľnými podlahami a stenami. Surové mlieko sa predáva konečnému spotrebiteľovi v nebalenej forme (mlieko nebalené v spotrebiteľských obaloch) - zákazník si donesie nádobu, ktorú prevádzkovateľ z nádoby naplní surovým mliekom. Dôvodom postavenia tejto požiadavky je zabezpečiť bezpečnosť pre producenta surového mlieka, ktorý sa riadil všetkými dostupnými poznatkami pre výrobu a získavanie mlieka a konečného spotrebiteľa na zabezpečení hygienicky bezpečného obalu. Na balenie mlieka do spotrebiteľských obalov sú postavené v Európskom spoločenstve veľmi prísne požiadavky, ktoré podliehajú procesu schválenia. S týmito požiadavkami mali a majú všetky štáty Európskeho spoločenstva veľké problémy. Predaj surového mlieka sa realizuje z kanvy alebo z nádrže s kohútikovým vývodom. Tieto formy majú veľmi veľa neriešených rizík bezpečnostných a rizík, ktoré majú vplyv na kvalitu surového mlieka. Komplex problémov sa technický inžinieri snažia riešiť vývojom dávkovacích automatov. Tieto automaty riešia : spôsob prepravy a skladovania mlieka pri dodržaní teplotného reťazca; materiálové požiadavky na technológie; spôsob dezinfekcie nádoby a celého technologického zariadenia na uchovávanie mlieka; mobility predaja surového mlieka; miešanie - miešacím systémom zabraňuje usadzovaním mlieka; monitorovanie- prepojením informačných technológií - okamžité vyrozumienie producenta mlieka o požadovaných informáciách (nedodržanie teplôt, havarijných problémoch, vyprázdnenie nádoby z dôvodu výpredaja surového mlieka); požiadavky na personál a v poslednej rade dávkovacie automaty riešia aj kultúru predaja surového mlieka. Aj v ostatných výrobách potravín dochádza k

zavádzaniu nových technológií, ktoré riešia celý rad problémov kvalitatívnych požiadaviek, ale aj bezpečnostných požiadaviek na výrobu potravín. V predaji surového mlieka systém zavádzania automatických dávkovačov posunie a čiastočne vyrieši komplex problémov s predajom. Je však nutné upozorniť na skutočnosť, že tieto automaty podliehajú schváleniu na používanie v Slovenskej republike.

## **Predaj baleného surového mlieka v spotrebiteľských obaloch**

Surové mlieko v spotrebiteľskom obale je možné vyrábať len v schválených prevádzkarniach, kde sú legislatívne stanovené požiadavky na balenie potravín – surového mlieka. Surové mlieko vyrobené v týchto prevádzkarniach je možné uvádzať na trh v spotrebiteľskom obale. Spôsob, technologické vybavenie a techniku predaja musí prevádzkovateľ potravinárskeho podniku – chovateľ - farmár postaviť v zmysle potravinového práva. Požiadavky na spôsob predaja a typy technologického zariadenia nie sú legislatívne jednoznačne predpísané. Výrobca surového mlieka musí mať stále na pamäti, že predáva potraviny a za túto výrobu a predaj plne zodpovedá. Za tým účelom na mieste predaja musia byť vyvesené všetky informácie pre spotrebiteľa, ktoré sú uvedené v legislatíve a v tejto publikácii spolu s evidenciou produkcie surového mlieka a predaja surového mlieka.

## **Zásady rozhodovania o mlieku**

Mlieko sa posudzuje ako:

- a) požívateľné
- b) požívateľné s úpravou
- c) nepožívateľné
  1. s neškodným odstránením
  2. po tepelnej úprave určené na kŕmenie

Tepelnou úpravou sa v prípade posúdenia mlieka sa rozumie zahriatie

mlieka na teplotu minimálne 90 °C po dobu 20 minút.

#### **Slintačka a krívačka**

1. Mlieko od zvierat chorých a podozrivých z nákazy je nepožiteľné
2. Mlieko od zvierat podozrivých z nakazenja je nepožiteľné.

#### **Aujeszkého choroba**

1. Mlieko od zvierat chorých a podozrivých z nákazy je nepožiteľné.
2. Mlieko od zvierat podozrivých z nakazenja je nepožiteľné.

#### **Tuberkulóza**

1. Mlieko od zvierat klinicky chorých je nepožiteľné.
2. Mlieko od pozitívne reagujúcich zvierat a od zvierat podozrivých z nákazy je požiteľné s tepelnou úpravou - pasterizáciou pri teplote 85 °C.

#### **Paratuberkulóza**

1. Mlieko od chorých zvierat je nepožiteľné.
2. Mlieko od pozitívne reagujúcich zvierat a od zvierat podozrivých z nákazy je požiteľné s tepelnou úpravou - pasterizáciou pri teplote 85 °C.

#### **Brucelóza**

1. Mlieko od zvierat chorých a podozrivých z nákazy je nepožiteľné.
2. Mlieko od zvierat podozrivých z nakazenja je požiteľné po tepelnej úprave - pasterizáciou pri teplote 85°C.

#### **Salmonelóza**

1. Mlieko od zvierat chorých a podozrivých z nákazy je nepožiteľné.
2. Mlieko od zvierat podozrivých z nakazenja je požiteľné s tepelnou úpravou - pasterizáciou pri teplote 85 °C.

#### **Q - horúčka**

1. Mlieko od zvierat chorých a podozrivých z nákazy je nepožiteľné.
2. Mlieko od zvierat podozrivých z nakazenja je požiteľné s tepelnou úpravou - pasterizáciou pri teplote 85 °C.

#### **Leptospiróza**

1. Mlieko od zvierat chorých o podozrivých z nákazy je nepožiteľné.

2. Mlieko od zvierat podozrivých z nakazenja a zvierat sérologicky pozitívnych je požiteľné s tepelnou úpravou - pasterizáciou pri teplote 85 °C.

#### **Listerióza**

1. Mlieko od zvierat chorých a podozrivých z nákazy je nepožiteľné.
2. Mlieko od zvierat podozrivých z nakazenja je požiteľné s tepelnou úpravou - pasterizáciou pri teplote 85 °C.

#### **Pasteurelóza**

1. Mlieko od zvierat chorých a podozrivých z nákazy je nepožiteľné.
2. Mlieko od zvierat podozrivých z nakazenja je požiteľné s tepelnou úpravou - pasterizáciou pri teplote 85 °C.

#### **Toxoplazmóza**

1. Mlieko od zvierat chorých a podozrivých z nákazy a nakazenja je nepožiteľné

#### **Besnota (Rabies)**

1. Mlieko od zvierat chorých a podozrivých z nákazy je nepožiteľné.
2. Mlieko od zvierat podozrivých z nakazenja je požiteľné s tepelnou úpravou - pasterizáciou pri teplote 85 °C.

#### **Leukóza**

1. Mlieko od zvierat chorých na leukózu je nepožiteľné.
2. Mlieko od zvierat podozrivých z nákazy a nakazenja, u ktorých výsledky laboratórných vyšetrení svedčia o leukóze, je požiteľné s tepelnou úpravou - pasterizáciou pri teplote 85 °C.

#### **Pľuzgierovitý zápal dutiny ústnej**

1. Mlieko od zvierat chorých a podozrivých z nákazy je požiteľné s tepelnou úpravou - pasterizáciou pri teplote 85 °C.

#### **Slizničná choroba hovädzieho dobytku**

1. Mlieko od zvierat chorých a podozrivých z nákazy je nepožiteľné.
2. Mlieko od zvierat podozrivých z nakazenja je požiteľné s tepelnou úpravou - pasterizáciou pri teplote 85 °C.

#### **Hlavnička**

1. Mlieko od zvierat chorých je nepoživatelné.
2. Mlieko od zvierat podozrivých z nákazy a nakazenia je poživatelné s tepelnou úpravou - pasterizáciou pri teplote 85 °C.

### **Mastitídy**

1. Mlieko od chorých zvierat s klinickými príznakmi mastitídy je nepoživatelné.
2. V prípade zmeneného sekrétu pri oddávaní prvých strekov mlieka je nepoživatelné.

### **Mor hovädzieho dobytku**

1. U zvierat chorých a podozrivých z nákazy a nakazenia je mlieko nepoživatelné.

### **Sneť slezinová**

U zvierat chorých a podozrivých z nákazy je mlieko nepoživatelné.

### **Infekčná agalaktia oviec a kôz**

1. U zvierat chorých a podozrivých z nákazy a nakazenia je mlieko nepoživatelné.

### **Zmyslové odchýlky mlieka**

1. Mlieko s odchýlkami v chuti, pachu, farbe a v zložení mlieka je nepoživatelné.

### **Chyby mlieka**

Chyby mlieka sú najlepšie zistiteľné u mlieka vytemperovaného na 40 °C.

Môžu byť spôsobené:

1. **Vznikom mikrobiálnej činnosti**, pri ktorej môže dôjsť ku:
  - zmene chuti, vône, farby, tvorbou kyseliny mliečnej vzniká CO<sub>2</sub> a H<sub>2</sub> pôvodcami sú *E. coli*, *Leuconostoc*, *Pseudomonas*, *Penicillium*, *Mucor*, *Clostridium*, *Bacillus subtilis*,
  - k chybám v konzistencii mlieka - slizovitost' - *Alcaligenes*, *E. coli*, *Enterobacter*, koky, stafylokoky, laktobacily;
  - k tvorbe plynu *Clostridium*, ktoré môže byť zistené aj v pasterizovanom mlieku, niektoré kvasinky (*Torulopsis*);
  - k zmenám farby - zisťujú sa u mlieka nevhodne alebo dlhodobo

skladovaného buď vo forme škvŕn na povrchu alebo v celom objeme.

Pôvodcami zmien: červenanie - *Serratia marcescens*, *Sarcina*, *Torulopsis*;  
žltnutie - *Pseudomonas fluorescens*, mikrokoky, *B. subtilis*  
farebné zmeny sú sprevádzané aj zmenami chuti.

### 2. **Nebakteriálnou činnosťou**

- nevhodným krmivom podávaným dojniciam
- priamym slnečným žiarením, horká chuť, vplyv štiepenia tukov
- nádobami z nevhodných materiálov, kovové prepravky
- zmenami v konzistencii, krupicovitost', slizovost' vplyvom zvýšenia leukocytov
- zmenami farby, zvodnené mlieko, modré mlieko - lucerna, praslička
- žlté mlieko - s prímiesami hnisu, mledziva

### 3. **Zmenami v chemickom zložení mlieka**

- zvýšená alebo znížená kyslost'
- príčiny: a) nedostatočná hygiena pri získavaní mlieka, jeho skladovaní, spôsob a teplota
- b) zlé zloženie kŕmnych dávok, ročné obdobie, nekvalitné siláže
- c) chronické mastitídy, mlieko na konci laktačného obdobia
- d) stresové stavy, zmeny počasia
- e) rezidua alkalických čistiacich prostriedkov, zvodnenie mlieka

### 4. **Cudzorodé látky v mlieku prídavné a znečisťujúce**

- sekrečného pôvodu (chemoterapeutiká, mykotoxíny, As, Hg, Cu, Pb)
- post sekrečného pôvodu - anorganické cudzie látky Cd, Pb, NO<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, mykotoxíny,
- rezidua dezinfekčných a čistiacich prostriedkov

### **Hygienické hodnotenie mlieka a mliečnych výrobkov**

Mlieko a mliečne výrobky rozdeľujeme zo zdravotného hľadiska na:

1. Zdravotne bezpečné a biologicky plnohodnotné - vyrobené zo zdravotne bezpečných surovín pri dodržiavaní

všetkých zásad hygieny a dodržiavani technológií.

2. Zdraviu škodlivé alebo zdravie ohrozujúce - obsahujúce patogénne alebo podmiennečne patogénnu mikroflóru, výrobky u ktorých došlo k nežiaducemu mikrobiálnemu pomnoženiu s následnou peptonizáciou, hnilobou a pod..
3. Nepožítateľné, ktoré majú výrazné sensorické odchýlky vo vône, chuti, vzhľade, konzistencii.
4. Podradnej kvality, neovplyvňujú zdravotnú bezpečnosť.
5. Falšované, znehodnotené, porušené, príp. s nedovolenými prísadami, chemikáliami.

### **Hygiena výroby zahustených mliečnych výrobkov**

Zahustené mlieko vykazuje z hygienického hľadiska určité zvláštnosti. Norma pre sladené zahustené mlieko uvádza, že do 10 dní po výrobe nesmie celkový počet mikroorganizmov v 1 g tohto mlieka prekročiť 100 000 a počet koliformných mikroorganizmov v 1 g má mať nulovú hodnotu. Pri stanovení týchto hodnôt sa vychádzalo z poznatkov, že aj keď bol stav mlieka tesne po výrobe z mikrobiologického hľadiska pomerne dobrý (napr. celkový počet mikroorganizmov bol okolo 7 000 v 1 g), výrazne sa zmenil v distribúcii, keď sa počet mikroorganizmov zvýšil (napr. na 180 000 v 1g). Podobne sa zvyšoval počet enterokokov a sporulujúcich mikróbov. Prevládajúcou mikroflórou kondenzovaného mlieka sú mikrokoky a enterokoky. Tieto mikróby sa dostávajú do mliekárne pravdepodobne v surovom mlieku. Odolnejšie prežívajú pasterizáciu a v sladenom kondenzovanom mlieku nachádzajú vhodné podmienky pre svoj rozvoj, najmä pri skladovaní hotového výrobku do 10 dní po výrobe. V ďalšom období skladovania sa už ich počet podstatne nezvyšuje. Z uvedeného vyplýva, že rozhodujúci význam pre výrobu sladeného zahusteného mlieka má

mikrobiálna kvalita surového mlieka, ale aj ďalšie úseky výroby, napr. pasterizácia sladenie, zahusťovanie a plnenie, pri ktorých môže nastať znížená devitalizácia, rozmnožovanie alebo priamo kontaminácia mlieka mikroorganizmami. Okrem uvedených skupín mikroorganizmov sa pri sladenom kondenzovanom mlieku treba zamerať aj na obsah proteolytických a lipolytických mikroorganizmov a osmofilných kvasiniek. Pri nesladenom zahustenom mlieku majú význam aj aeróbne sporulujúce mikroorganizmy, ktorých počet v 1 g výrobku nesmie byť vyšší ako 100. Okrem mikrobiálnych ukazovateľov sa pri zahustenom mlieku sledujú aj soli niektorých ťažkých kovov. Obsah medi v 1 000 g výrobku nesmie prekročiť 5 mg, obsah cínu 100 mg a obsah olova 1 mg.

### **Chyby zahustených mliečnych výrobkov**

Chyby sladených a nesladených zahustených mliečnych výrobkov sa čiastočne odlišujú.

Pri sladených zahustených mliečnych výrobkoch sa vyskytujú najčastejšie tieto chyby:

- Oddelovanie zložiek mlieka sa prejavuje tým, že pri skladovaní tukové zložky prechádzajú do hornej vrstvy a laktóza klesá na dno. Táto chyba sa vyskytuje pri nehomogenizovaných alebo nedostatočne homogenizovaných zmesiach.
- Hnednutie výrobku sa prejavuje v priebehu jeho skladovania pri teplote nad 30°C. Príčinou je vznik melanoidov (Maillardova reakcia), ktoré sa vytvárajú reakciou redukujúcich sacharidov s aminoskupinami bielkovín. Ďalšou podmienkou tvorby melanoidov je inverzia sacharózy, ktorá závisí od kvality cukru (nesmú byť prítomné redukujúce látky) a od techniky prípravy cukrového sirupu (sirup sa nesmie nechať dlho v zohriatej šťave).
- Hustnutie je výsledkom rozvoja termorezistentných mikroorganizmov (zo skupiny kokov) a ich enzýmov

- Pieskovitosť vzniká v dôsledku nesprávneho chladenia zahusteného mlieka, keď sa vytvárajú veľké kryštály laktózy (10 až 50 mikrometrov, ale aj väčšie).
- Bombáž (vydutie plechového obalu) vzniká pri rozmnožení mikroorganizmov produkujúcich plyn. Charakter prostredia umožňuje rozmnoženie niektorých skupín mikroorganizmov, napr. osmofilných kvasiniek. Zriedkavejšou príčinou bombáže sú aj mikróby z rodu *Enterobacter* alebo iné. Tvorba plynu nastáva rozložením sacharózy na alkohol a oxid uhličitý.
- Pri nesladených zahustených mliečnych výrobkoch sa vyskytujú najčastejšie tieto chyby:
  - Hustnutie až vyzrážanie kondenzovaného mlieka nastáva v dôsledku porušenia stability bielkovín v priebehu sterilizácie. Prevenciou proti zníženiu termostability mlieka je účinná pasterizácia mlieka bezprostredne po jeho dodaní a jeho vychladenie na teplotu 6 až 8 °C. Na zvýšenie termostability mlieka sa používajú aj stabilizátory.
  - Zmeny vône a chuti (karamelová, glejová) vznikajú následkom enzymatickej činnosti (mikrobiálne enzýmy) alebo autooxidácie tuku za prítomnosti sôp medi alebo železa. Bombáže nesladených mliečnych výrobkov zapríčiňujú predovšetkým spórotvorné mikroorganizmy produkujúce plyn. Sú to najmä klostrídie, ktoré sa do finálneho výrobku dostávajú zo surového, silne mikrobiálne znečisteného mlieka. Iné mikroorganizmy môžu prežiť tepelné ošetrenie v dôsledku nedodržania stanovenej výšky teploty alebo stanoveného času sterilizácie. Výrobok sa môže rôznou mikroflórou kontaminovať aj po sterilizácii (v dôsledku netesného uzáveru alebo iných chýb). Zmeny kondenzovaného mlieka v tomto prípade závisia od viacerých podmienok, ale najmä od druhu mikroorganizmov.

## Hygiena výroby sušených mliečnych výrobkov

Pri mikrobiologickom vyšetrení finálnych, ako aj fázových vzoriek sušených mliečnych výrobkov sa zisťuje, že niektoré mikroorganizmy, napr. *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus* a iné výrobný proces prežívajú. V niektorých prípadoch sa v sušenom mlieku získanom rozprašovaním zisťujú aj baktérie *E. coli*, enterokoky, ale aj baktérie z rodu *Salmonella* a iné. Príčinou môže byť rekontaminácia výrobku po opustení sušiackej veže, napr. studeným vzduchom používaným na transport sušeného mliečného prášku, ďalej personálom pri balení, hlodavcami, vtákmi a i. Teoretické predpoklady i praktické skúsenosti poukazujú aj na možnosť prežitia uvedených mikroorganizmov pri výrobe sušeného mlieka rozprašovaním. Teplota vzduchu 150 - 200 °C, ktorá pôsobí na padajúce kvapôčky mlieka v sušiackej veži, zohreje stredné časti týchto kvapôčok asi len na 65 - 70 °C, pričom časová expozícia pôsobenia tejto teploty pri zvýšenej sušine je veľmi krátka (1 - 5 sekúnd). Také krátke pôsobenie pomerne nízkej teploty nezaručuje devitalizáciu napr. všetkých salmonel. Preto sa pri sušení mlieka musí venovať maximálna pozornosť pasterizácii a odparovaniu mlieka pred vlastným sušením, ďalej mikrobiálnej kvalite surového mlieka, čisteniu a dezinfekcii najmä potrubia od pasterizačnej stanice po rozprašovač, resp. fluidizátor a hygiene plnenia a skladovania sušených mliečnych výrobkov. Zvýšené hygienické požiadavky na sušené mliečne výrobky, predovšetkým na detskú výživu, sú zahrnuté v norme pre vyšetrenie vzoriek toho druhu mlieka. Norma požaduje zvýšenú navážku vzoriek a resuscitáciu pri mikrobiologickom vyšetrení so zameraním na sledovanie subletálne poškodenej patogénnej mikroflóry.

## Chyby sušených mliečnych výrobkov

Sušené mliečne výrobky sú veľmi hygroskopickým materiálom. Už pri zvýšení obsahu vody nad 4% možno pozorovať začiatok vzniku rôznych chýb.

Neenzymatické hnednutie (Maillardova reakcia) je tým výraznejšia, čím je percento vody vo výrobku vyššie. V dôsledku tejto reakcie nastáva zmena chuti a vône (glejová vôňa), zníženie rozpustnosti, zmena farby (sušené mlieko zhnedne), zníženie nutričnej hodnoty (strata účinnosti niektorých esenciálnych aminokyselín) a i.

Aktivácia zvyškov enzýmov, najmä proteáz a lipáz mikrobiálneho pôvodu môže vyvolať organoleptické zmeny.

Autooxidácia tukov spôsobuje tvorbu peroxidov a karbonylových zlúčenín. Prejaví sa to zmenou vône a chuti ako tzv. lojovitosť sušeného mlieka.

Hrudkovatenie sušených mliečnych výrobkov nastáva v dôsledku ich zvlhnutia. táto chyba spôsobuje ťažkosti pri rekontinuovaní sušených výrobkov.

Senzorické zmeny môžu vzniknúť aj pri rozmnožení proteolytických a lipolytických mikroorganizmov, a to aj pri lokálnom zvýšení obsahu vody v niektorých častiach skladovaných sušených výrobkov.

Zvýšenie aktivity vody nad 0,6 znamená možnosť rozmnoženia hygienicky i technologicky nežiadúcej mikroflóry.

Chybou sušeného mlieka môže byť aj prítomnosť patogénnej mikroflóry, napr. salmonel, prítomnosť cudzorodých látok a i.

## Hygiena výroby mrazených mliečnych výrobkov

Hlavnou zložkou mrazených mliečnych výrobkov je mliečny tuk a sušina bez tuku. Obe tieto zložky musia preto pochádzať z čerstvej smotany alebo z masla vyrobeného z pasterizovanej smotany, resp. z kondenzovaného alebo sušeného mlieka. Ďalšími zložkami mrazených mliečnych výrobkov sú emulgátory, stabilizátory, chuťové látky a i. Z

uvedeného vyplýva, že pri výrobe mrazených mliečnych výrobkov sa používa väčšie množstvo rôznorodých surovín, prísad a pomocných látok, preto treba venovať zvýšenú pozornosť ich preberaniu a správne uskladneniu. Nevhodné uskladňovanie je príčinou častých chýb spôsobených predovšetkým rozmnožením mikroorganizmov. Dôležité je najmä dodržiavanie správnej teploty a vlhkosti. Mlieko, smotana a maslo na výrobu mrazených mliečnych výrobkov sa skladujú v chladiarňach, kde sa teplota pohybuje okolo 0 °C. Maslo sa dlhodobo skladuje pri mraziarenských teplotách. Sušené mlieko, stabilizátory a farbivá musia byť uskladnené v suchých uskladňovacích priestoroch. Ovocné šťavy, zaváraniny, sirupy sa uskladňujú v chladiarňach. Všeobecne možno povedať, že pri výrobe mrazených mliečnych výrobkov nie je žiaduce dlhodobé skladovanie surovín, ale požaduje sa spracúvať čerstvé suroviny.

Zdrojom veľkého počtu mikroorganizmov, prípadne aj patogénnych mikroorganizmov môžu byť rôzne suroviny, prísady a pomocné látky. V mlieku, masle, smotane a pod. sa nežiaduca mikroflóra vyskytuje následkom nedostatočnej pasterizácie (zriedkavejšie), vyššej skladovacej teploty alebo následkom porušenia ďalších zásad hygieny. V sladidlách je obsah baktérií spravidla nízky. Pri nevhodnom uskladnení však môžu byť kontaminované plesňami alebo kvasinkami. Podobne je to aj pri stabilizátoroch. Zdrojom väčšieho počtu mikroorganizmov býva želatína. Na zvýšenom počte mikroorganizmov v mrazených mliečnych produktoch môžu mať podiel aj rôzne chuťové a aromatické látky a farbivá. Pretože sa obyčajne pridávajú do zmesi až po pasterizácii, treba prísne dbať na ich mikrobiálnu bezchybnosť.

Značný význam z hľadiska možnosti vzniku epidémie sa pripisuje aj vaječným žĺtkom.

K hlavným príčinám rozmnoženia mikroorganizmov v priebehu technologických procesov patrí

nedostatočné čistenie a dezinfekcia technologického zariadenia, ďalej zastaralé alebo nedostatočne udržiavané výrobné zariadenia a nedodržiavanie teplotných režimov z hľadiska výšky teploty a expozičnej lehoty atď. Určitý negatívny vplyv na mikrobiálne znečistenie finálnych výrobkov má aj nedostatočná hygiena výrobných priestorov (napr. pri našľahávaní zmesi sa vzduch do zmrazovača nasáva z okolitého prostredia). Z toho dôvodu je treba dôkladnú čistotu vzduchu zabezpečiť aj použitím vhodného mikrobiálneho filtra.

Pri výrobe mrazených mliečnych výrobkov treba počítať s tým, že zmrazením sa nedeaktivujú všetky mikroorganizmy. Viacerí autori uvádzajú, že rýchle zmrazenie aj na teplotu  $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$  nemá podstatný vplyv na množstvo mikroorganizmov výrobku. Pomalým zmrazovaním, ako aj dlhším skladovaním mrazených mliečnych výrobkov sa počet mikroorganizmov čiastočne znižuje.

Z bakteriálnych rodov sa v mrazených mliečnych výrobkoch vyskytujú mikroorganizmy z rodu *Micrococcus*, *Streptococcus*, *Escherichia*, *Enterobacter*, *Pseudomonas*, *Aeromonas*, druhy čeľade *Bacillaceae* a iné. Z ďalších mikroorganizmov môžu byť prítomné kvasinky a plesne. Pri zníženej hygienickej kvalite surovín alebo pri porušení technologickej disciplíny sa môže vo finálnych výrobkoch vyskytnúť aj patogénna mikroflóra, napr. salmonely, mikrobiálny druh *S. aureus*, vírus hepatitídy typu A a i.

### Chyby mrazených mliečnych výrobkov

Hlavnou príčinou chýb mrazených mliečnych výrobkov je znížená kvalita suroviny alebo niektorých komponentov. Závažnosť chyby finálneho výrobku závisí od chyby príslušnej zložky výrobku a od jej percentuálneho podielu na celom obsahu. Z tohto hľadiska má najväčší význam kvalita mlieka, smotany, resp. tuku. Pri nedostatočnej kontrole surovín pri preberaní sa môže na finálnom výrobku prejaviť zmenená vôňa alebo chuť mlieka,

resp. smotany, a to výraznejším zápachom po skazenom krmive, natuchlosťou a pod.

V priebehu technológie výroby mrazených mliečnych výrobkov môžu vzniknúť ďalšie chyby:

- Múčnatosť až pieskovitosť výrobku sa prejaví na jazyku drsnosťou rôznej intenzity. Táto chyba vzniká nedodržaním technologických procesov pri zmrazovaní, v dôsledku čoho sa vytvoria väčšie kryštáliky laktózy (nad 10 mikrometrov)
- Kyslastá chuť smotanových krémov je výsledkom rozmnoženia mikróbov mliečného kvasenia pred mrazením.
- Nedostatočné našľahanie vzniká v dôsledku zníženej kvality zmesi, krátkeho času alebo nesprávnej teploty pri fyzikálnom zrení zmesi.
- Prearomatizovanie alebo nedostatočná aromatizácia mrazených výrobkov je dôsledkom nestability použitých komponentov alebo ich nesprávneho váženia.
- Mechanické nečistoty sa môžu objaviť pri nedostatočnej filtrácii zmesi.
- Zmena vône mrazeného výrobku (po rozmrazení) sa zisťuje, že vo výrobnom procese má ovzdušie prechodne výraznejší zápach. Pri nasávaní vzduchu do zmrazovača (v ktorom sa zmes aj našľaháva) sa zápach absorbuje najmä na tukové časti zmesi.

Chyby výrobkov môžu zapríčiniť aj rôzne druhy mikroorganizmov, vrátane patogénnych.

### Hygiena výroby masla

Okrem hlavných zásad pre dodržiavanie hygienických podmienok výroby treba poukázať aj na niektoré špecifické hygienické problémy výroby masla. Aj napriek tomu, že maslo svojím chemickým zložením nie je optimálnym prostredím pre rast mikroorganizmov (nízke percento vody a laktózy, vysoké percento tuku), predsa môže obsahovať veľké množstvo rozličných mikroorganizmov, ktoré sa v ňom rozmnožujú a svojou enzymatickou činnosťou spôsobujú jeho rýchle kazenie. Z hľadiska zdravia ľudí je nebezpečná



prítomnosť a rozmnoženie patogénnych a toxinogénnych mikroorganizmov.

Čistenie a dezinfekcia pri výrobe masla sú odlišné v tom, že na výrobných zariadeniach ostáva časť mliečného tuku, ktorý treba výplachom a použitím spoľahlivých odmasťovacích prostriedkov odstrániť, aby sa mohla uplatniť požadovaná účinnosť dezinfekčného roztoku. Na odmasťovanie sa odporúča Neomoscan, Alkon A a i.

Zdrojom mikroorganizmov v masle môže byť surové mlieko, smotana a smotanová kultúra, ale aj vlastná linka na výrobu masla, voda na premývanie masla a ostatné zdroje, ako napr. vzduch, obalové materiály, človek, masliarska farba a i. Rozmnožovanie mikroorganizmov v masle v podstatnej miere podporuje porušenie technológie výroby.

Čerstvé maslo preto obsahuje spravidla menej mikroorganizmov ako smotana, z ktorej sa vyrobilo. Výskyt mikróbov v masle závisí od druhu smotany. Pri výrobe masla zo zakvasenej smotany prechádza do masla iba 0,5 - 2 % mikroorganizmov, zatiaľ čo pri výrobe zo sladkej smotany 3-50 % mikroorganizmov. Pokiaľ ide o plesne, prechádza ich zo smotany do masla 10 - 70 %. Počas mútenia zadržáva maslo najmä dlhé plesňové vlákna (krátke prechádzajú do cmaru). Ak sú v masle prítomné kvasinky a plesne vo veľkom množstve, po krátkom čase prevládajú obyčajné kvasinky nad plesňami. Mikroorganizmy prítomné v masle sa nachádzajú najmä v kvapkách maslovej plazmy, ktorá je v podstate zriedeným cmarom, takže obsahuje živiny potrebné pre rast mikroorganizmov. Zistilo sa, že v masle, ktorého cmar obsahoval 50 000 baktérií v 1 ml, boli najmenšie kvapky s veľkosťou do 3 mikrometrov takmer sterilné a na 100 000 takýchto kvapiek pripadali 2 - 3 mikroorganizmy. Kvapky s veľkosťou 4 - 7 mikrometrov boli sterilné na 80 % a len veľké kvapky boli silne napadnuté mikroorganizmami. Baktérie prenikajú do susedných kvapiek cmaru veľmi pomaly, zatiaľ čo plesne prenikajú svojimi hýfmí tukovými priehradkami aj do najmenších kvapiek cmaru (túto

schopnosť prenikania majú aj určité druhy kvasiniek).

Z uvedeného vyplýva, že nepriaznivé pôsobenie mikroorganizmov v masle má svoj pôvod najmä v silnej kontaminácii smotany a masla po pasterizácii (nedostatočné čistenie a dezinfekcia, voda a i.), ale aj v nedodržiavaní technológie výroby (výška teploty, mútenie, premývanie, miesenie, skladovanie).

## Chyby masla

Príčiny vzniku chýb masla môžu byť chemického, mikrobiologického a enzymatického.

Pri uskladňovacích teplotách nad 0 °C vznikajú chyby masla väčšinou vplyvom mikrobiálnej činnosti. Príčinou zmien však môžu byť aj chemické reakcie za prítomnosti svetla, kyslíka, katalyzátorov a enzýmov. Pri nízkych uskladňovacích teplotách (-12 °C a menej) prichádzajú do úvahy len zmeny enzymatického a chemického pôvodu.

Chyby masla *chemického pôvodu* závisia od mnohých faktorov, napr. od zloženia masla, obsahu vody, teploty, prítomnosti niektorých kovov. Zmeny sú spôsobené najmä autooxidáciou a čiastočne aj hydrolýzou. Štiepenie prebieha rýchlejšie pri nenasýtených acylglyceroloch ako nasýtených acylglyceroloch. Hydrolytické štiepenie prebieha rýchlejšie pri acylglyceroloch s nízkomolekulárnymi kyselinami než pri acylglyceroloch s vysokomolekulárnymi kyselinami.

Zmeny masla *mikrobiálneho pôvodu* zapríčiňuje vysoký počet mikroorganizmov, najmä lipolytických, v smotane, nedostatočná sanitácia zmaselňovača, nedostatočné spracovanie masla (veľké kvapky plazmy a vzduchu), kontaminovaná voda a i.

*Enzymatický pôvod* zmien sa vzťahuje prakticky len na enzýmy mikrobiálneho pôvodu, najmä na lipázu. Pôsobenie natívnych enzýmov z mlieka je málo pravdepodobné pre pomerne vysokú teplotu pasterizácie smotany.

Len malá časť zmyslovo postrehnuteľných chýb sa dá jednoznačne určiť. Väčšina chýb je kombinovaných, niekedy s ťažko definovateľnou charakteristikou.

K typickým zmyslovým zmenám masla patrí:

- Kyslastá chuť - vzniká ako dôsledok netypickej fermentácie polokyslej a kyslej smotany, nedostatočnej pasterizácie smotany, nekvalitného zákvasu, mikrobiálnej kontaminácie vodou a pod.,
- Sladová príchuť - objavuje sa pri použití vysokej teploty počas prípravy zákvasu alebo pri degenerácii mikroorganizmov masliarskej kultúry,
- Karamelová príchuť - vzniká v dôsledku pasterizácie smotany pri príliš vysokej teplote (karamelizácia laktózy),
- Kvasinková príchuť - vzniká v dôsledku kontaminácie smotany alebo zákvasu kvasinkami,
- Potuchnutá chuť - je dôsledkom rozkladu tuku spôsobeného lipolytickými mikroorganizmami, najmä plesňami, prípadne autooxidáciou acylglycerolov a ich produktov,
- Väčšie kvapky vody na reze masla sú dôsledkom nesprávneho miesenia masla alebo vysokej teploty pri stĺkaní a miesení,
- Múčnaté alebo pieskovité maslo - objavuje sa v zimných mesiacoch pri použití staršej smotany, ktorá tuhne vo veľmi veľkých kryštálikoch,
- Drobné maslo - objavuje sa v zimných mesiacoch, keď sa dojnice krmia prevažne suchým krmivom, napr. slamou,
- Škvrnité alebo mramorované maslo - vzniká pri použití veľkého množstva masliarskej farby alebo pri nedostatočnom miešaní masla.

## Hygiena výroby syrov

Syrárstvo je z ekonomického hľadiska i z 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. Nepriaznivým vplyvom mlieka od dojníc kŕmených nekvalitným krmivom (najmä zlou silážou), zmenami vo výrobe zapríčinenými mastitídami kráv, mliekom s inhibičnými látkami, najmä s antibiotikami, škodlivosťou pesticídov atď. sme sa už zaoberali.

Priamo vo výrobnej technológii negatívne pôsobí enormné zvýšenie celkového počtu mikroorganizmov, najmä z rodu *Enterobacter*, *Escherichia*, *Clostridium*, *Bacillus* a ďalších. Činnosť týchto baktérií sa prejavuje predovšetkým tvorbou plynu, proteolýzy a lipolýzy, ktorá, hoci je v syrárstve v určitej fáze potrebná, nie je žiaduca pri každom druhu syra a v každej jeho výrobnej fáze. V syrárskej technológii je osobitne dôležitá požiadavka správneho nástupu, rozmnožovania a ústupu určitej skupiny mikroorganizmov, ktorá tvorí neoddeliteľnú a často nezastupiteľnú súčasť výrobného procesu (napr. zrenie pri výrobe sladkých syrov). V priebehu technologického procesu sa môžu rozmnožiť aj patogénne, podmienčne patogénne a toxinogénne mikroorganizmy. Z najčastejšie zisťovaných patogénnych mikroorganizmov v syrárstve treba uviesť mikroorganizmy z rodu *Salmonella* (zisťovali sa v syroch, resp. v syridle), *Staphylococcus aureus* a ďalšie. Výrobné linky pre jednotlivé druhy syrov sú niekedy značne zložené a majú veľa úsekov a miest, kde môže dôjsť ku kontaminácii spracúvaného výrobku alebo k rozmnoženiu nežiaducej mikroflóry. Z tohto dôvodu treba pri riešení otázok hygieny výroby poznať nielen technológiu výroby jedného druhu výrobku, ale treba sa oboznámiť s každou novou technológiou, ktorá sa v mliekarni zavedie. Najväčšiu pozornosť pri sledovaní hygieny v syrárstve treba venovať surovine, prísadám, práci s čistými mliekárskymi kultúrami, zrecim procesom, kontrole čistenia a dezinfekcie zariadenia používaného v syrárstve a dodržiavaniu

stanovených teplôt pri pasterizácii, chladení a teplôt medzi operáciami, ako aj soľným kúpeľom.

Pri skladovaní syrov predstavuje značné ekonomické a zdravotné riziko hmyz a hlodavce. Z hmyzu je to dnes vzácny roztoč *Tyroglyphus siro*, ktorý sa nachádza pod kôrou dlhšie skladovaných syrov a môže spôsobiť značné škody. Hlodavce sú nebezpečné prenášače nákazlivých chorôb.

Pri tavených syroch je z hygienického hľadiska dôležité preberanie suroviny na topenie. Na výrobu týchto syrov sa nesmú používať syry napadnuté hnilobnými baktériami, nekultúrnymi plesňami v ceste, horké syry a syry napadnuté škodcami. Podobne nie sú na topenie vhodné ani syry obsahujúce vysoký počet spórotvorných mikroorganizmov. Pri topení sa síce zmes pasterizuje, ale spórotvorné mikroorganizmy pasterizačnú teplotu prežívajú a za vhodných podmienok v hotovom syre znova vyklíčia a výrobok znehodnotia tzv. zdurením.

Po skonsumovaní syrov sa môžu zriedkavo vyskytnúť tráviace poruchy rôznej intenzity. Hovoríme o tzv. toxicite syrov. Jej príčiny nie sú zatiaľ dostatočne objasnené. Syry vyvolávajú ochorenia za prítomnosti niektorých látok nachádzajúcich sa v syroch (zo skupiny biogénnych aminov, ako je histamín, tyramín, tryptamín). Vznik týchto látok sa dáva do súvislosti s rôznymi dekarboxylujúcimi baktériami, najmä s proteolytickými enterokokmi. Ochorenia sa môžu vyskytnúť aj po skonsumovaní prezretých starých syrov, ktoré majú ostrú, čiastočne až odpornú vôňu a chuť.

## Chyby syrov

K najčastejším príčinám chýb syrov možno zaradiť:

- nevhodnú kvalitu spracúvaného mlieka
- nedodržanie technologických postupov
- používanie nevhodných prísad
- nedodržanie zásad hygieny

Kvalita mlieka môže byť narušená *mikrobiologicky* (napr. vysokým počtom sporulujúcich mikroorganizmov), *fyzikálno-chemicky* (napr. kyslosťou nižšou

ako 6,0 podľa SH), *organolepticky* (napr. hnilobnou vôňou).

Nedodržanie technologických postupov je pri výrobe syrov veľmi závažnou príčinou chýb, pretože vo väčšine prípadov je technológia výroby zložitá a chyba jedného úseku sa prenáša alebo znásobuje na ďalších úsekoch (napr. nedostatočná pasterizácia sa môže prejaviť zdurením syrov).

Prísady majú významnú úlohu pri tvorbe typických vlastností syrov. Ich znížená kvalita znamená vznik chýb rôzneho druhu - napr. použitie chybného syridla môže zapríčiniť nedostatočné zrážanie a zmenu konzistencie syra.

Porušenie hygienických zásad, napr. nedostatočná sanitácia zariadení na plnenie, balenie topeného syra zapríčiňuje znehodnotenie syrov.

Chyby syrov rozdeľujeme na povrchové a vnútorné. Pretože pri syroch sa vyskytuje veľmi veľa chýb, uvedieme len niektoré typickejšie.

## 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 nepríjemne zapáchajú. Príčinou býva nízka kyslosť mlieka, nízka teplota pri syrení, nízka alebo vysoká dávka syridla.

***Mäkká kôra***. Nízka teplota pri dohrievaní a dosušaní zrna a nedostatočné lisovanie zapríčiňuje pri tvrdých syroch tvorbu tenkej mäkkej kôry, 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 tvrdých syrov spôsobuje prítomnosť vysokého obsahu dusičnanov v mlieku, v soli alebo v soľnom kúpeli. *Černenie* povrchu syrov (čierne škvrny) môže zapríčiniť porast plesní, pôsobenie železa a medi. *Červené sfarbenie* je mikrobiálnou chybou, ktorú vyvoláva

Micrococcus chromoflavus, na syre Niva Geotrichum aurantiacum.

**Rakovina kôry.** Na povrchu kôry syra sa najprv objaví svetlé až biele miesto, ktoré sa prehľbuje, až sa vytvorí kašovitá a mazľavá hmota. Táto chyba sa vyskytuje pomerne často a vyvoláva ju pleseň Penicillium brevicante.

**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 Tyroglyphus siro, 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.

## Vnútorne chyby

Vnútorne chyby syrov sa môžu prejavovať ako chyby farby, konzistencie, štruktúry, vône a chuti syrového cesta.

**Biela hniloba.** V ceste ementálskych syrov sa po dvoch až troch mesiacoch od výroby tvoria miesta bielej farby, ktoré sú mäkké, bahnisté a odporne 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.

**Mramorovaný syr.** Mramorované zafarbenie syra býva výsledkom nerovnomerného rozdelenia soli alebo nerovnomernej fermentácie syroviny.

**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 zdurení, a to skoré a neskoré

**Skoré zdureníe** sa prejaví v prvých dňoch výroby syra, a to pod lisom alebo v soľnom kúpeli. Vyvolávajú ho baktérie Enterobacter aerogenes. Zdureníe vzniká ako dôsledok veľkého počtu plynových dutín v syre.

**Oneskorené zdureníe** nastáva až niekoľko týždňov od začiatku výroby. Pôvodcom bývajú baktérie maslového 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 neprejaví pre antagonistický 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 zdureníe syra. Zdureníe nastáva v dôsledku vytvorenia sa nepravidelných, veľkých plynových dutín v ceste.

**Slepý syr.** Je to chyba tvrdých syrov, v ktorých sa nevytvoria očakávané oká, takže syr je bez ôk (slepý). Príčinou je buď nedostatok baktérií propionového kvasenia, alebo tieto baktérie nemajú vhodné podmienky 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 zrejmých 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 baktérií mliečnej fermentácie a prevládajúcej činnosti inej mikroflóry, napr. plesní, alkaligénnych mikroorganizmov.

