

UČEBNÍ TEXTY PRO ŠKOLENÍ

## PRINCIPY SENZORICKÉ ANALÝZY

ZAVÁDĚNÍ NOVÝCH METOD ROZBORŮ  
A TECHNOLOGICKÝCH POSTUPŮ  
U PRVOVÝROBCŮ A ZPRACOVATELŮ MLÉKA



PROGRAM ROZVOJE VENKOVA



Evropský zemědělský fond pro rozvoj venkova:  
Evropa investuje do venkovských oblastí

# **PRINCIPY SENZORICKÉ ANALÝZY**

**Dr. Ing. Lenka Kouřimská**

**Katedra kvality zemědělských  
produktů**

**Fakulta agrobiologie,  
potravinových a přírodních zdrojů**

**ČZU v Praze**

## LITERATURA

Pokorný, Valentová, Panovská:

**SENZORICKÁ ANALÝZA POTRAVIN**, VŠCHT Praha 1999

Pokorný, Valentová, Pudil:

**SENZORICKÁ ANALÝZA POTRAVIN**

**Laboratorní cvičení**, VŠCHT Praha 1999

© Lenka Kouřimská

Pozn.: Kromě uvedeného seznamu literatury jsou přednášky sestaveny i z jiných dalších literárních pramenů, jejichž úplný seznam je k dispozici u autorky.

## ÚVOD A HISTORICKÝ VÝVOJ SENZORICKÉ ANALÝZY

### 1. VÝVOJ VÝZNAMU SENZORICKÉ ANALÝZY

sensorické posouzení potravin v minulosti → získání **informace**:

- je-li potravinu **výživná**
- není-li **zkažená**
- a neobsahuje-li **toxické látky**



příznivé hodnocení **sladkých a tučných** potravin  
nepříznivé hodnocení **hořkých** potravin  
nevhodné též **silně kyselé** nebo **trpké**



rozvoj civilizace:

- možnost **výběru pokrmů různé kvality**
- možnost **vývoje metod kulinární technologie**

moderní doba:

- **převládá nabídka pokrmů a potravinářských výrobků nad poptávkou**
- na trhu výrobky jen **zdravotně nezávadné**

**Senzorická jakost je jedinou stránkou jakosti, kterou může spotřebitel sám hodnotit.**

## 2. VÝZNAM VĚDY PRO VÝVOJ SENZORICKÉ ANALÝZY POTRAVIN

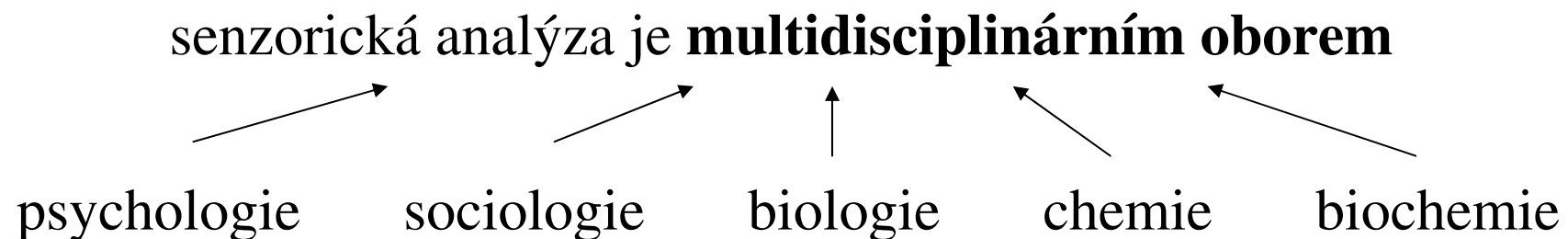
od 16. stol. - **empirické zkušenosti kuchařů**

18. a 19. stol. - popis **smyslových orgánů** a jejich funkcí

19. stol. - závislosti mezi podněty a smyslovými orgány a **přeměna nervového vzruchu na smyslový vjem**

koncem 19. stol. - citlivost osob k jednotlivým chutím a vůním

v poslední době - buněčné a molekulární mechanismy při smyslovém vnímání



## 3. VÝVOJ METODIKY SENZORICKÉ ANALÝZY

- koštěři:**
- citlivost
  - zkušenosti
  - zbožíznalecké vědomosti
  - schopnost přesně a výstižně popisovat vnímané zkušenosti

- 2. světová válka:**
- zásobování armády kvalitními potravinami
  - shoda laboratoří potr. průmyslu s odborníky proviantního zásobování

- posledních 50 let:**
- rozvoj a zdokonalení metod
  - zavedení metod sensorického profilu a stanovení časových závislostí
  - zavedení počítačů
  - zavedení standardních metod sensorické analýzy v národním a mezinárodním měřítku

## ZÁKLADNÍ POJMY A DEFINICE

### 1. DEFINICE SENZORICKÉ ANALÝZY

**Senzorická analýza = hodnocení potravin bezprostředně našimi smysly včetně zpracování výsledků lidským centrálním nervovým systémem.**



podmínky:

**objektivní, přesné a reprodukovatelné měření**

## 2. ROZDÍL MEZI SENZORICKOU ANALÝZOU A FYZIKÁLNÍ NEBO CHEMICKOU ANALÝZOU

**fyzikální** nebo **chemická** analýza – stanoví **vlastnosti** potravin, které odpovídají tzv. **vnějším podnětům**

**sensorická** analýza – nestanoví podněty, ale **vjemy** uplatňuje se také zpracování v centrální nervové soustavě

**Výsledky** sensorické analýzy **nejsou srovnatelné** s výsledky fyzikální nebo chemické analýzy a **nedají se jimi nahradit.**

## 3. ÚLOHA HODNOTITELE PŘI SENZ. ANALÝZE

**hodnotitelé, posuzovatelé, assessors**

**porota, panel** = soubor hodnotitelů

**konzument** = hodnotitel, který není speciálně odborně vzdělán

## 4. SENZORICKÉ LABORATORNÍ ZKOUŠKY

**sensorické zkoušky** = analýzy provedené prostřednictvím hodnotitelů za podmínek, které zaručují **přesné, objektivní a reprodukovatelné sensorické hodnocení**

## 5. VLASTNOSTI POTRAVIN SLEDOVANÉ SENZORICKOU ANALÝZOU

člověk hodnotí potraviny **komplexně** s použitím všech smyslů

**školením** je schopen rozpoznávat **jednotlivosti**

**Senzorickou analýzou** hodnotíme **vjemy zrakové, sluchové, chuťové, čichové, taktilní, kinestetické, teplotní a bolesti.**

Podstatnou součástí hodnocení je **zpracování** informací na vjem v CNS.

## 6. HEDONICKÉ A INTENZITNÍ HODNOCENÍ

nejprve: **hedonické hodnocení** - přijatelnost, příjemnost vjemu

další posuzování vzorku: **intenzitní hodnocení** - intenzita vjemů

## 7. HODNOCENÍ KOMPLEXNÍ A HODNOCENÍ DETAILŮ

nejprve hodnotím **komplexně** a pak **detaily**

hedonické hodnocení:

nejprve příjemnost chuti celkově, pak sladěnost sladké a kyselé

intenzitní hodnocení:

nejprve intenzita chuti celkově, pak intenzita sladké nebo kyselé



## 8. PERCEPCE A APERCEPCE

**percepce** = vnímání

zpracování vzruchu v CNS, uplatní se citové vlivy nebo zkušenost

**apercepce** = nad vlivy vyvolanými přímo hodnoceným předmětem  
převažují jiné vlivy (citové, zkušenost)

**předsudek** = vědomé zdůraznění některých stránek vjemu, které  
vede ke zkreslení a které může být ovlivněno předcházejícími  
zkušenostmi nebo tradicemi

## 9. ÚNAVA PŘI SENZORICKÉM HODNOCENÍ

**fyziologická únava** – postiženy smyslové receptory

**psychická únava** – postiženy oblasti CNS

sensorické hodnocení 20 – 100 minut

## SMYSLOVÉ VNÍMÁNÍ

### 1. ANATOMIE SMYSLOVÝCH RECEPTORŮ

Smyslový orgán člověka – tři hlavní části:

**1. čidlo (receptor)** – přijímá **vnější podněty**

podráždění receptoru → vzruch

**vnitřní podnět** = vzruch vycházející z receptoru

**2. dostředivý (centripetální) nerv** – vede vzruch (vnitřní

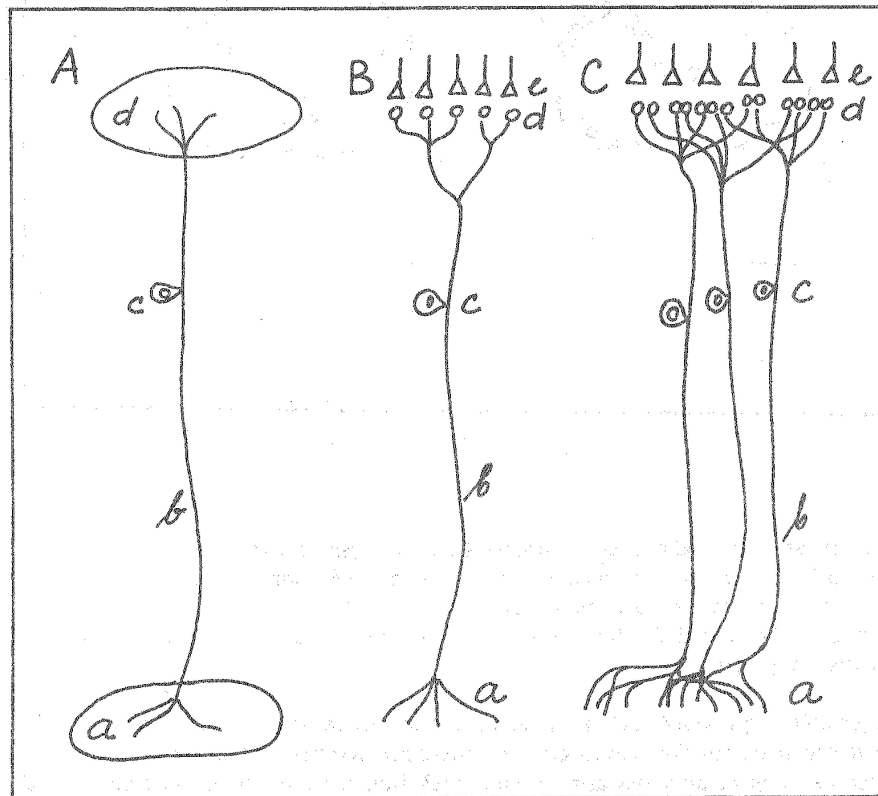
podnět) od receptoru do CNS

soustředění pozornosti na významné informace

**3. centrální nervová soustava (CNS)** – zpracování vzruchu

## 2. MECHANIZMUS VEDENÍ SMYSLOVÉHO VZRUCHU Z RECEPTORU DO CENTRÁLNÍ NERVOVÉ SOUSTAVY

mechanismus přenosu informace z receptorové oblasti do CNS:



A = schéma vedení vzruchu  
B = divergence terminálů  
jednoho aferentního neuronu  
C = konvergence několika  
aferentních neuronů do jediného  
interneuronu

a = receptorová oblast  
b = **aferentní** nervové vlákno  
c = tělo nervové buňky  
d = CNS  
e = interneurony

**intenzita podnětu** - dána počtem aktivovaných smyslových jednotek a frekvencí impulzů

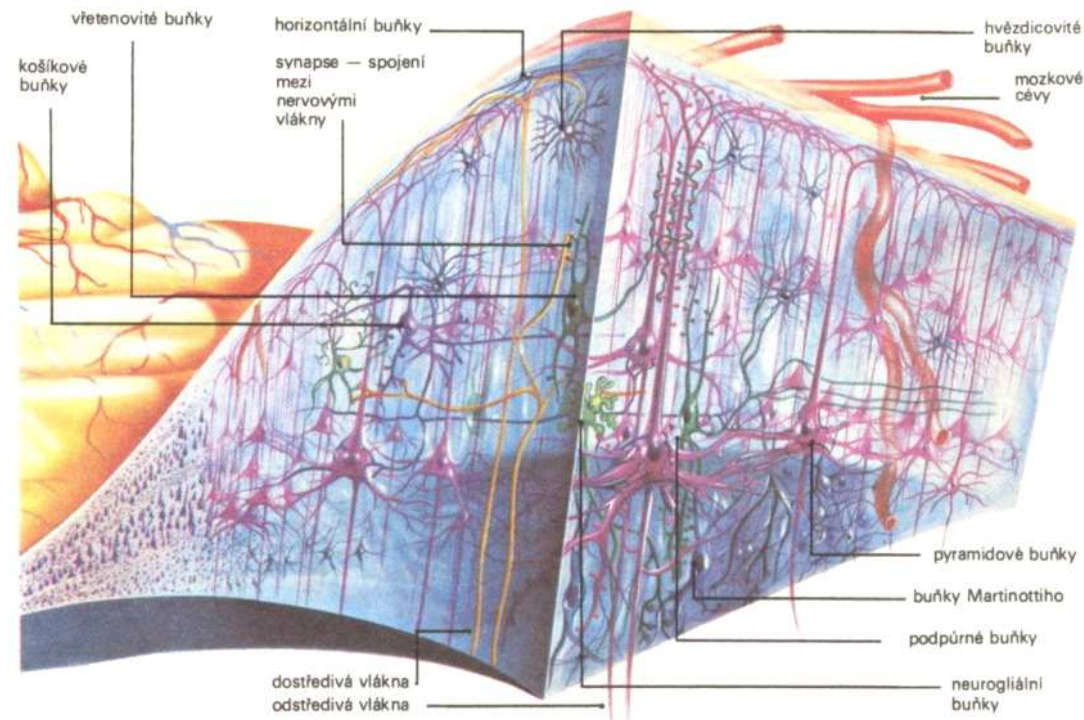
podnět = příjem různé formy energie  $\Rightarrow$  vzruch

**práh = minimální rozdíl energie, který při působení na receptor vyvolá smyslový podnět**

## 3. ZPRACOVÁNÍ NERVOVÉHO VZRUCHU V CNS

**mozek** - prodloužená mícha, most, mozeček, střední mozek, mezimozek a **koncový mozek (velký mozek)**

**mozková kůra:**



cytoarchitektonické mapy mozkové kůry  
funkční korové oblasti

## anatomické rozdělení velkého mozku do laloků (každá hemisféra má 4 laloky)

řídí ←  
vědomé  
pohyby  
(pohyby jazyka  
a očních bulbů)

čelní lalok

temenní lalok

→ obsahuje  
smyslová  
centra (hlavně  
hmatová)

← má vztah  
ke sluchu  
(díky němu  
rozumíme řeči)

spánkový lalok

týlový  
lalok

→ přijímá  
a analyzuje  
zrakové vjemy

mozkový kmen

mozeček

smysl pro chuť a čich - malé oblasti kůry v čelních a spánkových lalocích

nervy ústí v CNS v mozkové kůře → **primární smyslové oblasti**

asociační nervová  
vlákna



zpracování informace → **sekundární (asociační) oblasti**

## asociační oblasti

- význam pro vyšší nervovou činnost
- **interpretace** dané informace na základě dosavadních zkušeností

## SMYSLOVÉ RECEPTORY A JEJICH ROZDĚLENÍ

### 1. SPECIFIČNOST SMYSLOVÝCH RECEPTORŮ

smyslové orgány - přijímají určité typy podnětů  
(různé formy energie)

receptorová část smyslového orgánu – velká citlivost a specifičnost  
⇒ je schopna přijímat jen určité typy podnětů, ke kterým je ale mimořádně citlivá – **podněty vlastní**

**podněty nevlastní** – receptory jsou k nim daleko méně citlivé,  
vyšší práh vnímání



Přehled nejdůležitějších podnětů registrovaných lidskými smysly:

<b>Typ podnětu</b>	<b>Příslušný smyslový receptor</b>
Elektromagnetické záření	zrakové receptory
Mechanické síly	sluchový, taktilní, kinestetické receptory, smysl pro bolest
Chemikálie	čichové a chuťové receptory, vodní smysl, smysl pro bolest
Teplota	smysl pro teplo, smysl pro chlad, smysl pro bolest

## 2. ROZDĚLENÍ SMYSLOVÝCH RECEPTORŮ

Třídění receptorů podle toho, odkud se podněty přijímají:

<b>Typ receptoru</b>	<b>Místo, odkud přicházejí podněty</b>
Exteroreceptory (většinou v kůži)	podněty z vnějšku
- kontaktní receptory	citlivé teprve při styku s podnětem (chemické a taktilní receptory)
- telereceptory	citlivé i na dálku (zrakové a sluchové receptory)
Interoreceptory	podněty v vnitřku
- proprioreceptory	vnímají polohu a pohyb (kinestetické receptory) v pohybovém aparátu (ve svalech, šlachách, kloubech, okostici)
- visceroreceptory	přijímají podněty z vnitřku těla (baroreceptory – změny tlaku, napětí cévní stěny, slizniční receptory ve stěně orgánů uvnitř těla – vazivu, cévách)

Třídění receptorů podle toho, na jaký typ přijímaných vnějších podnětů jsou citlivé:

<b>Typ receptoru</b>	<b>Typ přijímaných podnětů</b>
Mechanoreceptory	mechanické podněty
Termoreceptory	rychlost pohybu molekul (teplota)
Receptory elektromagnetického záření	elektromagnetické záření určitého rozsahu vlnových délek
Chemoreceptory	chemické podněty

některé typy podnětů není člověk schopen přijímat:

UV nebo Roentgenovo záření, IČ záření, radiové vlny, magnetické a elektrické proudy, mnohé chemikálie apod.

## 3. DALŠÍ DĚLENÍ SMYSLOVÝCH RECEPTORŮ

smyslové receptory jsou dále specializovány:

**zrakové receptory** – několik typů (tyčinky a čípky) – pro každou základní barvu a pro černobílé vidění

**chut'ový receptor** – samotný receptor pro každou základní chuť

**sluchové receptory** – různé receptory pro různé tóny

**taktilní smysl** – různé receptory pro různě velké tlaky

## METODICKÉ OTÁZKY SENZORICKÉ ANALÝZY

1. vytvořit optimální podmínky pro konkrétní úlohu
2. vytvořit systém přípravy a předkládání vzorků pro splnění zadaného úkolu
3. vybrat z dostupných osob vhodné hodnotitele a přiměřeně je vyškolit

### 1. OPTIMÁLNÍ PODMÍNKY PRO SENZORICKOU ANALÝZU

eliminování rušivých vlivů

nejlépe v sensorické laboratoři

malé skupiny hodnotitelů v oddělených kójiích

## Optimální podmínky pro sensorickou analýzu

<b>Optimalizovaný faktor</b>	<b>Optimální podmínky pro hodnocení</b>
Hladina zvuku	kolem 40 dB, izolace dveří a oken
Teplota	21 – 23 °C, nejlépe klimatizace
Vlhkost vzduchu	40 – 70 %, v zimě vlhčení
Pohyb vzduchu	poznatelný jen o přestávkách, jinak klid
Pachy	ochrana před pachy ventilací, pachovými filtry a nátěry neabsorbujícími pachy
Zrakové vjemy	světle šedá nebo bílá barva, bez výzdoby
Kontakt s lidmi	přepážky mezi hodnotiteli, kóje

vybavení sensorické laboratoře: **ČSN ISO 8589** Sensorická analýza. Obecná směrnice pro uspořádání sensorického pracoviště. 1993

## 2. OBECNÉ ZÁSADY PRO PŘEDKLÁDÁNÍ VZORKŮ PRO SENZORICKOU ANALÝZU

příprava vzorku:

1. **hygienické předpisy**
2. **podrobná písemná evidence**
3. **dostatečné množství vzorku**
4. **předepsaná teplota**
5. **stejně nádobí**
6. **přiměřená rychlost podávání**
7. **vysvětlení postupu hodnocení a záznamu výsledků**
8. **anonymita vzorků**
9. **randomizace vzorků**
10. **pořádek během hodnocení, zaznamenání výsledků**

## **2.1. Obecné zásady pro vlastní sensorické hodnocení**

**seznámení hodnotitelů**

**vyškolení hodnotitelů**

**pořadí úkolů**

**množství vzorku**

**ochutnávání vzorku**

**chut'ový neutralizátor**

**přestávky**



## 3. VÝBĚR HODNOTITELŮ, JEJICH VÝCHOVA A KONTROLA

Stupeň kvalifikace hodnotitelů pro různé úkoly sensorické analýzy

<b>Úkol</b>	<b>Nezbytná kvalifikace</b>
Konzumentské zkoušky	žádná kvalifikace
Stanovení preferencí	jen základní zacvičení
Rozdílové zkoušky srovnání se standardy	základní zacvičení nebo školení hodnotitelé
Senzorické profily	školení hodnotitelé
Vypracování vhodné sensorické metody	metodičtí experti
Posouzení sensorické jakosti	komoditní experti
Výchova a školení expertů	metodičtí experti

**rezervní hodnotitelé**

## 3.1. Školení hodnotitelé, jejich výběr, výchova a doškolení

školení hodnotitelé - v praxi nejčastěji potřební  
výběr uchazečů před školením

### **cíle školení:**

1. lepší soustředění pozornosti na úkol a potlačení ostatních vlivů
2. získání správných návyků při hodnocení vzorků a při záznamu výsledků
3. dodržování lepšího pořádku a zvýšení pečlivosti
4. obeznámení s metodami sensorické analýzy
5. lepší porozumění úkolům, které přicházejí v úvahu při sensorickém hodnocení
6. zlepšení vyjadřovacích schopností
7. vytvoření známého a příjemného prostředí při hodnocení a dobrých osobních vztahů

## **význam získaných zkušeností:**

1. potlačení emotivní stránky při hodnocení
2. prohloubení schopnosti zkoumat detaily, rozdíly a souvislosti
3. zvýšení možnosti porovnávání vzorků s jinými, dříve zkoumanými vzorky

### Metody vhodné pro výběr a školení hodnotitelů:

Úkol	Metoda
Zjištění poruch chuťového, čichového a zrakového vnímání	rozpoznávání 4 – 7 základních chutí rozpoznávání 10 – 12 vůní rozpoznávání podobných barevných tónů
Zjištění citlivosti receptorů	stanovení dolního podnětového práhu vybraných základních chutí a vůní stanovení velikosti rozdílového práhu několika základních chutí a vůní
Zkoušení paměti	seřazení několika vzorků pořadovou zkouškou podle zvoleného znaku
Zkoušení soustředění pozornosti	zjišťování opakovatelnosti při stanovení rozdílů mezi vzorky různými metodami
Schopnost všímat si detailů	stanovení senzoričkého profilu chuti a vůně
Schopnost vyjadřovací	volný slovní popis vůně nebo aromatu výrobku

soustavné udržování dosažené úrovně kvalifikace

## 3.2 Výběr, výchova a doškolení metodických expertů

metodičtí experti - zavádění nebo úprava nových metod a školení pracovníků pro sensorickou analýzu

### úkoly pro vyškolení metodických expertů:

1. seznámení se všemi užívanými technikami sensorické analýzy
2. zaškolení a získávání praxe v důležitých technikách sensorického hodnocení
3. školení na zlepšení opakovatelnosti výsledků při použití různých technik, např. různých stupnic
4. školení ve vyjadřovací schopnosti, hlavně při volném popisu
5. školení v získávání mezilaboratorně srovnatelných výsledků, které se pak ověřují v mezilaboratorních zkouškách

## 3.3. Výběr, výchova a doškolení komoditních expertů

komoditní experti - úzce specializováni  
výběr ze zvláště schopných školených hodnotitelů

### specializace:

1. slovní popis jednotlivých druhů výrobků příslušné komodity a cvičení v sensorickém profilování
2. hluboká znalost zbožíznalství příslušné komodity, dobrá znalost používaných obalů
3. znalost technologie výroby příslušné komodity, skladování, podmínek přepravy, prodeje a způsobů finální úpravy
4. školení v rozpoznání výrobků, také podle výrobce, místa výroby, technologie výroby, doby sklizně i doby výroby

5. rozpoznání a popis předností a závad výrobků a vysvětlení příčin, předností a nedostatků
6. získání nejméně roční praxe v uvedených činnostech, zvláště u výrobků, kde roční cyklus má větší význam
7. účast na domácích i zahraničních přehlídkách příslušných výrobků

udržení kvalifikace

a získání všeobecného uznání doma i v zahraničí

## METODY SENZORICKÉ ANALÝZY POTRAVIN

1. laboratorní metody
2. metody za podmínek restauračního stolování
3. konzumentské zkoušky

### 1. LABORATORNÍ METODY SENZORICKÉ ANALÝZY POTRAVIN

#### 1.1. Výběr metody pro senzoryckou analýzu v senzorycké laboratoři

dle: charakteru úkolu  
počtu a kvality hodnotitelů  
času

množství vzorku  
statistické chyby  
zkušenosti laboratoře s určitou  
metodou



## Přehled nejběžnějších metod laboratorní senzoričké analýzy

Úkol	Vhodné metody
Stanovení existence rozdílů mezi vzorky	rozdílové zkoušky: párová, duo-trio, trojúhelníková, tetrádová, dva-z-pěti, čtyři-z-deseti jednostimulová, dvoustimulová metoda
Stanovení velikosti rozdílu	rozdílové zkoušky stupnicové metody
Stanovení preferencí	rozdílové zkoušky stupnicové metody
Srovnání několika vzorků	pořadové zkoušky (preferenční nebo intenzitní)
Stanovení absolutní přijatelnosti a intenzity	stupnicové metody, zředovací metody, srovnání se stupnicí
Stanovení charakteru vjemu	metody senzoričkého profilu, metody volného popisu srovnání se sadou standardů

## **1.2. Obecné zásady vlastního sensorického hodnocení**

**informace před hodnocením**

**opakování hodnocení**

**dodržení instrukcí**

**záznam o hodnocení**

**předložení vzorku o známé intenzitě**

**pořadí vzorků**

## 1.3. Otázka stupnic při hodnocení sensorických vjemů

### Hodnotitelské stupnice při sensorické analýze

Typ stupnice	Příklady
Kategorové	hovězí – vepřové – jehněčí – drůbež ano – ne – nevím žlutá – žlutozelená - zelená
Ordinální	pořadí zjištěné pořadovou zkouškou A – B – C – D – E výborný – velmi dobrý – spíše dobrý – spíše špatný – velmi špatný – odporný neznatelná – velmi slabá – slabá – silná 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7
Intervalové	0 – 100 °C, 32 – 212 °F podněťový práh a od něho rostoucí koncentrace
Poměrové	vztažené na standard magnitudové hodnocení

## **1.4. Obecné zásady při vyhodnocování výsledků**

**stanovení hladiny pravděpodobnosti  $\Rightarrow$  počet odpovědí**

**rozdílové a pořadové zkoušky – tabulky**

**stupnicové metody – neparametrické metody**

**vyhodnocování časového průběhu**

**vyhodnocování sensorického profilu – multivariátní analýza**

## 1.5. Vybavení sensorické laboratoře osobními počítači

snadnější a rychlé hodnocení  
speciální programové vybavení

## 1.6. Vypracování protokolu ze sensorické analýzy

1. název, adresa sensorické laboratoře
2. název zadané úlohy, zadavatel a číslo objednávky
3. přesný popis vzorků předaných k analýze
4. přesný popis přípravy vzorku k analýze a způsobu předkládání vzorku hodnotitelům
5. použitá metoda sensorické analýzy
6. počet a kvalifikace hodnotitelů
7. dosažené výsledky a metody jejich zpracování
8. závěry ze sensorické analýzy
9. datum analýzy a datum vyhotovení protokolu
10. podpis vedoucího sensorické laboratoře, razítko a číslo protokolu

## 2. SENZORICKÉ HODNOCENÍ POTRAVIN ZA PODMÍNEK RESTAURAČNÍHO STRAVOVÁNÍ

vzorky připraveny školeným personálem a podávány za předepsaných podmínek

pro hodnotitele bližší prostředí

### **většinou hedonické hodnocení**

- velikost porce, úprava na talíři, vzájemný poměr pokrmů v sestavě
- vhodnost nápoje k pokrmu, vhodnost jednotlivých chodů pro menu
- sladěnost jednotlivých chutí nebo textury pokrmů
- vhodnost a přiměřenost koření
- vhodnost nádobí a přiměřenost výzdoby
- vhodnost z hlediska správné výživy, vhodnost pro určitou společenskou příležitost
- úprava stolu, místnosti, kvalita obsluhy

## 3. KONZUMENTSKÉ ZKOUŠKY

### 3.1. Úkoly a charakter konzumentských zkoušek

**názory konzumentů:**

- podklady pro
- marketing
  - výzkum a vývoj nových výrobků
  - obchodní sféru
  - distribuci výrobků
  - organizace zabývající se výživou a stravováním

**hlavní cíl: ochota výrobek zakoupit nebo konzumovat**

## 3.2. Hlavní metody průzkumu názoru konzumentů

1. analýza dokumentů
2. přímé pozorování chování konzumenta
3. přímý styk s konzumentem:
  - a) nepřímé postupy
  - b) přímý rozhovor

## 3.3. Metody založené na studiu dokumentů

metody historické  
informace o chování spotřebitelů v minulosti



## Materiály vhodné pro zjišťování názorů spotřebitelů:

- úřední statistické materiály
- výzkumné zprávy
- odborné a vědecké časopisy a knihy
- masové sdělovací prostředky (tisk, rozhlas, televize)
- spotřebitelské časopisy a zprávy
- plakáty, reklamy, výkladní skříně
- chování konkurenčních podniků
- záznamy o koupi a prodeji
- zábavná literatura
- stupeň opotřebení
- prohlídka supermarketů, katalogy, ceníky
- prohlídka nabídky stravovacích zařízení
- internet

## 3.4. Metody založené na přímém pozorování

chování a názory spotřebitelů v současnosti

### **skupiny obyvatelstva:**

- spotřebitelé (konzumenti)
- zákazníci
- prodavači
- osoby rozhodující o prodeji
- představitelé konkurenčních podniků

## 3.5. Aktivní dotazové konzumentské průzkumy

1. zprostředkované

2. bezprostřední styk s respondentem

dotazníkový formulář dopisem

dotazníkový formulář el. poštou

telefonické dotazy

osobní dotazy:

vyplňování předem připravených dotazníků

řízený rozhovor

volný rozhovor

průzkum s ochutnávkou

## 3.6. Uspořádání spotřebitelského průzkumu a výběr dotazovaných

Provedení průzkumu:

- 1. srovnání statistických skupin**
- 2. dynamický průzkum**

Etapy průzkumu:

- 1. promyšlení pokusu a prodiskutování plánu**
- 2. provedení předběžného pokusu, případné úpravy**
- 3. provedení hlavního pokusu**
- 4. validace výsledků**
- 5. vyhodnocení výsledků a interpretace závěrů**

## Výběr dotazovaných:

náhodný výběr z celé populace

náhodný výběr z potenciálních konzumentů

kvótní výběr

vícestupňový výběr

stratifikovaný výběr

metoda sněhové koule

uveřejnění výzvy, že se bude konat průzkum

průzkum v areálu supermarketu

konzumentská zkouška pro skupinu odborníků

## **Faktory ovlivňující výsledek:**

1. etnické vlivy
2. sociální vlivy
3. věk
4. pohlaví
5. vzdělání a vliv zaměstnání
6. zkušenosti s nákupem potravin a s vařením
7. rozsah znalostí o správné výživě

## **Krátkodobé faktory:**

1. zdravotní stav
2. fyziologická motivace
3. psychická motivace
4. sociální motivace
5. informace o výrobku

## Charakter průzkumu:

1. průzkum pro **celý stát** a pro **všechny skupiny obyvatelstva**,  
rozšíření výrobků na **celém trhu**
2. průzkum **speciálního trhu**
3. **průzkum u velkoodběratelů a vedoucích činitelů**
4. zjišťování **preferencí** pro určitý výrobek, **porovnání dvou výrobků**
5. složité průzkumy s mnoha dotazy

## **3.7. Praktický postup při konzumentských zkouškách spojených s ochutnávkou**

- 1. pozvání k hodnocení**
- 2. předběžná informace o výrobku**
- 3. seznámení s výrobkem v malospotřebitelském obalu**
- 4. instruktáž o průběhu zkoušky**
- 5. rozdání dotazníku a instruktáž o jeho vyplnění**
- 6. hodnocení vzhledu**
- 7. vlastní degustace**
- 8. vyplnění dotazníku**
- 9. kontrola správnosti vyplnění dotazníku**



## **Podmínky zkoušky a její hodnocení:**

- veřejná zkouška jednotlivě a veřejná odpověď
- zkouška za restauračních podmínek
  - veřejná odpověď vedoucímu zkoušky
  - anonymní odpověď
- hodnocení za podmínek občerstvení u stánku
- hodnocení v sensorické laboratoři
- hodnocení v domácnosti hodnotitele

## **Nejčastější závady:**

- nejasně formulované otázky
- sugestivní otázky
- zbytečné otázky
- znepokojující otázky

## 3.8. Metody vyhodnocování výsledku konzumentských zkoušek

- speciální metody statistické analýzy, většinou neparametrické
- závěry zkoušky platí jen pro sledovaný soubor a čas průzkumu
- interpretace obvykle nejednoznačná
- značná chyba stanovení a velké riziko chyby v závěrech

## 3.9 Typy informací, přednosti a nedostatky konzumentských zkoušek

Přehled typů informací získaných v konzumentských zkouškách

<b>Směrování informací</b>	<b>Druh informací</b>
Minulost	Odhad dřívějšího chování spotřebitelů a zákazníků
Přítomnost	Odhad nynějšího chování, názorů a preferencí konzumentů a zákazníků Odhad nynějších názorů pracovníků obchodu a stravování na budoucí odbyt výrobků
Budoucnost	Odhad budoucího chování spotřebitelů a zákazníků, trendů postoje a konzumu, vývoje preferencí Podklady pro vývoj nových výrobků
Trvale platné	Metodické výzkumy

## Nedostatky konzumentských zkoušek

<b>Příčina závady</b>	<b>Důsledek pro závěr zkoušky</b>
Mnoho organizační kvalifikované práce	Zdlouhavá a vysoká cena
Organizátor	Ovlivnění výsledků zkoušky
Rozdíly zkoušky od skutečnosti	Výsledky někdy neodpovídají skutečnému nebo trvalému názoru Málo se uplatní vliv ceny Málo se uplatní vliv dostupnosti
Závady v usuzování budoucnosti z přítomnosti	Výsledky konzumentských zkoušek někdy neodpovídají skutečnému konzumu Nerespektuje se vliv informací, zvláště reklamy Nerespektuje se vliv průkopníků, módnosti a napodobování

1. konzumentské zkoušky jsou **potřebné a nenahraditelné**
2. je zde **riziko** nesprávných závěrů, ale prozatím **neexistuje lepší metoda**
3. pokud se závěry nejeví dost věrohodně, je možno použít **jiné metody** konzumentských zkoušek
4. závěry lze doplnit o **závěry marketingových expertů** a korigovat
5. **zkušené firmy** zmenší riziko nesprávných závěrů, zkrátí dobu zkoušky a pořídí ji za přijatelnou cenu

## Spolupráce expertů:

1. expert přes komoditní otázky
2. expert přes metodiku konzumentských zkoušek
3. expert přes otázky trhu
4. expert přes statistiku

# **ORGANOLEPTICKÉ VLASTNOSTI MLÉKA A MLÉČNÝCH VÝROBKŮ**

(Literatura: Kouřimská, L. 2007. Úvod do mlékařství, Laboratorní cvičení. 1. vyd. ČZU Praha, 99 s.)

## **1. Smyslové zkoušky syrového mléka**

Při smyslovém posouzení mléka se hodnotí vzhled, konzistence, barva, chuť a vůně vzorku podle příslušných předpisů.

Smyslové zkoušky jsou subjektivní a jejich výsledek je silně ovlivněn zkušeností a dispozicí posuzovatele. Různí posuzovatelé mohou docházet k rozdílným výsledkům. Proto se doporučuje provádět smyslové posouzení nejméně třemi hodnotiteli.

### Postup při hodnocení:

Mléko se vytemperuje na 20 °C a nalije se do čisté nádoby z bezbarvého čirého skla. Nejprve se posuzuje jeho barva, vzhled a konzistence, poté se hodnotí vůně a chuť.

### Posouzení barvy, vzhledu a konzistence:

Barva normálního mléka je bílá se slabě nažloutlým odstínem. U odstředěného mléka může být odstín lehce namodralý. Jiná barva mléka může být způsobena znečištěním, krmivem, onemocněním mléčné žlázy nebo mikrobiálními pochody. Nejčastěji se vyskytuje zabarvení růžové až červené.

Normální mléko je tekutina stejnorodé konzistence bez usazenin a poněkud hustší než voda. U nehomogenizovaného mléka se připouští vyvstálá vrstva tuku. Změny v konzistenci mohou nastat působením mikroorganismů nebo enzymů, porušením nebo znečištěním mléka, či onemocněním dojníc. Nejčastější změny konzistence mléka jsou: mléko slizké, hlenovité, lepkavé táhlovité, vločkovité, sražené, sedlé, kašovité, zpěněné, krupičnaté, písčité, vodnaté nebo částečně stlučené.

### Posouzení vůně (pachu):

Vůně mléka se spolu s chutí hodnotí při 18 až 20 °C. Skryté vady vůně ale lépe vyniknou při 30 až 35 °C.

Čerstvé mléko má slabou, čistě mléčnou specifickou vůni bez cizích pachů. Mléko je ovšem velmi náchylné k přijímání rozličných pachů ze svého okolí, jako jsou rozmanité sklepní, chlévní a podobné pachy. Přejímá i pachy z krmiva dojnice, jako jsou pach řepový, výpalkový, rybí, česnekový, slanečkový apod. Léčením dojníc jsou zaviněny pachy po lécích, pach hnilobný, sirovodíkový apod. Znečištěné nádoby na mléko nebo neopatrná manipulace s mlékem může v mléce způsobit nepříjemné pachy jako například petrolejový, sýrovitý, olejovitý apod. Účinkem některých mikroorganismů vzniká pach kyselý, pižmový, po kyselině máselné, sýrovitý, hnilobný, lojovitý, slanečkový apod.

Pach mléka vynikne, přidá-li se k 20 ml mléka do uzavřené vzorkovnice jedna pecička (asi 0,1 g) KOH a vzorek se nechá stát 5 minut při pokojové teplotě. Po otevření vzorkovnice se ihned provede posouzení vůně. Srovnává se se stejně ošetřeným nezávadným mlékem. Výsledek se vyhodnocuje dle následující stupnice:

- I. bez cizího pachu nebo pouze slabý cizí pach
- II. zřetelný cizí pach
- III. silný cizí pach až odpor vzbuzující.

#### Posouzení chuti:

Před zahájením chuťových zkoušek je třeba zjistit, zda vzorek není konzervován. Chemicky konzervované vzorky se chuťově neposuzují. Chuť mléka se hodnotí při 18 až 20 °C, a to jen v případě, že se jedná o mléko tepelně ošetřené (pasterované apod.). Pokud je třeba hodnotit chuť syrového mléka, musí se toto nejprve zahřát k varu a ochladit.

Čerstvé mléko má příjemnou, nasládlou, typicky mléčnou chuť. Změny v chuti nastávají znečištěním (slaná, mýdlovitá, hořká apod.), působením mikroorganismů (nabřesklá, kyselá, dřevitá, sladová, mýdlovitá, hořká apod.), onemocněním dojníc a jejich léčením nebo porušením sekrece mléka (slaná, hořká, žluklá apod.), případně vlivem krmiv (sladová, hořká, krmivová apod.).

## **2. Smyslové zkoušky konzumního mléka**

Při smyslovém posouzení mléka a tekutých mléčných výrobků se hodnotí balení, vzhled a konzistence, barva, chuť a vůně výrobků podle příslušné jakostní normy.

U výrobků ve spotřebitelském balení se hodnotí smyslové znaky včetně obalu, při velkospotřebitelském balení se hodnotí pouze smyslové znaky odebraného vzorku po převedení do kádinky z bezbarvého skla.

#### Posouzení balení:

Posuzuje se stav obalu a označení výrobku před otevřením a po vyprázdnění obalu. Obal výrobku má být čistý, neporušený a správně označený.

#### Posouzení barvy, vzhledu a konzistence:

Po otevření obalu se ihned posoudí barva, vůně, vzhled a konzistence výrobku. Pak se výrobek převede do kádinky a dokončí se posouzení vzhledu a konzistence dle kap. 1.5.

#### Posouzení vůně a chuti:

Vůně a chuť konzumního mléka se hodnotí přímo při 18 až 20 °C. Má být čistě mléčná, bez cizích příchutí a pachů. U trvanlivého mléka se připouští nasládlá, mírně vařivá nebo mírně karamelová chuť.

#### Odchyly od uvedených smyslových požadavků:

Nejčastější odchyly od uvedených smyslových požadavků jsou nestejnoroďa, cizí, netypická barva, stopy mléčných nápeků z pasteru, mechanické znečištění, stopy mléčných usazenin na dně, slizká, táhlovitá, vločkovitá, lepkavá, sražená nebo krupičkovitá konzistence, chuť a vůně slabě až výrazně nečistá po krmivu, vařivá, nahořklá, slaná, trpká, sýrovitá nebo jinak cizí.

## **3. Smyslové zkoušky smetany**

Při smyslovém posouzení smetany se hodnotí balení, vzhled a konzistence, barva, chuť a vůně výrobku podle příslušné jakostní normy.

U výrobků ve spotřebitelském balení se hodnotí smyslové znaky včetně obalu, při velkospotřebitelském balení se hodnotí pouze smyslové znaky odebraného vzorku po převedení do kádinky z bezbarvého skla.

#### Posouzení balení:

Posuzuje se stav obalu a označení výrobku před otevřením a po vyprázdnění obalu. Obal výrobku má být čistý, neporušený a správně označený.

#### Posouzení barvy, vzhledu a konzistence:

Po otevření obalu se ihned posoudí barva, vůně, vzhled a konzistence výrobku. Pak se výrobek převede do kádinky a dokončí se posouzení vzhledu a konzistence dle kap. 1.5. Smetana má mít barvu bílou, mléčnou, jemně až výrazně krémovou, případně s lehce nažloutlým nádechem.

Konzistencí má smetana být tekutá, stejnorodá tekutina bez usazenin, tukových hrudek a kaseinových vloček. U trvanlivé smetany se připouští ojedinělý výskyt usazeniny na stěnách obalu. U nehomogenizovaných smetan se připouští vyvstálá vrstva tuku. U kyselých smetan je konzistence stejnorodá, krémovitě hustá. Může být i tuhá, silně krémovitá až mírně krájitelná. Mírně vystupující syrovátka není na závadu.

#### Posouzení vůně a chuti:

Vůně a chuť smetan se hodnotí přímo při 18 až 20 °C. Má být čistá, sladce mléčná, po pasteraci mírně vařivá, bez cizích příchutí a pachů. U trvanlivé smetany se připouští nasládlá, mírně vařivá nebo mírně karamelová chuť. U kyselých smetan je chuť a vůně čistá, příjemně mléčně nakyslá po smetanovém zákysu. U smetan tučnějších je méně výrazně kyselá, u smetan s nižším obsahem tuku kyselejší.

#### Odchytky od uvedených smyslových požadavků:

Nejčastější odchytky od uvedených smyslových požadavků jsou stopy nápeků, cizí, netypická barva, mechanické znečištění, slabý až silný výskyt tukových hrudek, táhlovitá konzistence, vyvločkováná bílkovina nebo usazeniny na dně. Mezi vady chuti a vůně patří vařivá, slabě až silně nečistá po krmivu, u sladkých smetan nakyslá, nahořklá, připálená, trpká, mýdlovitá, sýrovitá, žluklá nebo jinak cizí.

## **4. Smyslové zkoušky másla**

Smyslové zkoušky se provádějí při teplotě másla od 14 do 18 °C a teplotě místnosti kolem 20 °C (ne vyšší). Smyslovými zkouškami se zjišťuje jakost másla na povrchu i na řezu. U spotřebitelských balení se hodnotí i stav obalu. Sleduje se vzhled a barva, vypracování, konzistence, chuť a vůně.

#### Posouzení balení:

Posuzuje se stav obalu a označení výrobku před otevřením a po otevření obalu. Obal výrobku má být čistý, neporušený a správně označený.

#### Posouzení barvy, vzhledu, konzistence a vypracování:

Po otevření obalu se ihned posoudí barva, vůně, vzhled a konzistence výrobku. Máslo má mít barvu přirozeně nažloutlou, s odstínem odpovídajícím surovině (u stolního másla může být až žlutá). Na řezu má být barva stejnorodá, matně lesklá, připouští se malá změna barvy na povrchu.

Máslo má mít konzistenci snadno roztíratelnou, tažnou, přiměřeně tuhou, stejnorodou a celistvou. Připouští se slabě krátká nebo slabě masťovitá.



Při posouzení vypracování hodnotíme, je-li stejnorodé, na řezu suché, neobjevují-li se kapčky vody nebo podmásli a je-li tudíž voda dobře zahnětená. Drobné kapénky vody nebo podmásli se eventuálně mohou na řezu objevit.

#### Posouzení vůně a chuti:

Vůně a chuť másla se hodnotí přímo. Má být čistá, slabě nakyslá, mléčně aromatická, lahodně příjemná, jemně oříškově mandlová, po smetanovém zákysu, po sladké nebo zakysané smetaně. Stolní máslo může mít chuť ovlivněnou dlouhodobým skladováním, ale bez pachutí.

#### Odchytky od uvedených smyslových požadavků:

Nejčastější odchytky od uvedených smyslových požadavků jsou žlutá barva, znečištěný povrch, mramorovitost nebo silně oxidovaná povrchová vrstva. Mezi vady patří též špatné, silně nesourodé vypracování s doupaty na řezu, větší množství velkých kapek vody nebo podmásli na řezu. Negativní je též konzistence velmi špatně roztíratelná, písčovitá, hrudkovitá, masťovitá nebo moučná, chuť a vůně prázdná, nečistá, sladová, dřevitá, kvasnicová, kovová, lojovitá, škrablavá, zatuchlá, rybí, mýdlovitá, sýrovitá, plesnivá nebo cizí.

## **5. Smyslové zkoušky zahuštěných mléčných výrobků**

Při smyslovém posouzení zahuštěných mléčných výrobků se hodnotí balení, vzhled a konzistence, barva, chuť a vůně jak výrobku v původním stavu podle příslušné jakostní normy.

#### Posouzení balení:

Posuzuje se stav obalu a označení výrobku před otevřením a po vyprázdnění obalu. Obal výrobku má být čistý, neporušený a správně označený.

#### Posouzení barvy, vzhledu a konzistence:

Po otevření obalu se ihned posoudí barva, vůně, vzhled a konzistence výrobku. Zahuštěné výrobky mají mít stejnou, bílou nebo smetanovou až slabě krémovou barvu.

Konzistence má být stejná, hladká, mírně až středně viskózní, v závislosti na obsahu tuku ve výrobku. Mírný sediment, slabě oddělený tuk nebo slabá moučnatost na jazyku v případě slazených výrobků není na závadu.

#### Posouzení vůně a chuti:

Vůně a chuť zahuštěných mléčných výrobků má být čistá, příjemně mléčná, s případnou příchutí po pasteraci nebo po svařeném mléce. U slazených výrobků má být chuť sladká až mírně škrablavá.

#### Odchytky od uvedených smyslových požadavků:

Nejčastějšími odchylkami od uvedených smyslových požadavků jsou nestejná, nažltlá nebo šedá barva s malými bílými napálenými kousky. Závadou je též vločkovitá, moučnatá, písčitá konzistence, usazeniny na dně, silně oddělený tuk nebo nerozpustné kousky. Chuť a vůně nemá být nahořklá, připálená, karamelová, nečistá po krmivu, žluklá, zatuchlá či jinak cizí.

## **6. Smyslové zkoušky sušených mléčných výrobků**

Při smyslovém posouzení sušených mléčných výrobků se hodnotí balení, vzhled a konzistence, barva, chuť a vůně jak výrobku v prášku, tak i obnoveného roztoku podle příslušné jakostní normy.

Obnovený roztok se připravuje tak, že se navážený prášek rozmíchá ve šlehači s předepsaným množstvím vody. Není-li šlehač k dispozici, rozetře se prášek s ¼ až ⅓ předepsaného množství vody na jemnou kašičku a za stálého míchání se pak doplní zbytkem vody. U plnotučných mlék se posuzuje roztok z 15 g prášku ve 100 ml převařené vody 55 °C teplé po dokonalém rozšlehání a ochlazení na 20 až 25 °C. Obdobný postup je i pro mléka polotučná a odtučněná. Rozpustí se ale 10 g prášku v 90 ml vody.

### Posouzení balení:

Posuzuje se stav obalu a označení výrobku před otevřením a po vyprázdnění obalu. Obal výrobku má být čistý, neporušený a správně označený.

### Posouzení barvy, vzhledu a konzistence:

Po otevření obalu se ihned posoudí barva, vůně, vzhled a konzistence výrobku. Sušené plnotučné mléko má mít stejnorodou, mléčně bílou až slabě krémovou barvu, stejně jako sušená smetana, u které může být barva až krémová. Výskyt ojedinělých tmavších součástí není na závadu. Polotučné mléko může mít barvu bílou s lehce nazelenalým odstínem.

Konzistenci mají sušené mléčné výrobky mít práškovitou, sypkou s lehce se rozpadajícími hrudkami.

### Posouzení vůně a chuti:

Vůně a chuť sušených mléčných výrobků má být čistá, nasládlá, příjemně mléčná, bez cizích příchutí a pachů. U polotučného mléka se připouští méně výrazná nebo slabě vařivá chuť. Mírně vařivá chuť může být i u sušené smetany.

### Odchytky od uvedených smyslových požadavků:

Nejčastějšími odchylkami od uvedených smyslových požadavků jsou příliš tmavá karamelová barva, výrazně vařivá, žluklá nebo připálená příchut', tuhé hrudky a cizí příměsi.

## **7. Smyslové zkoušky kysaných mléčných výrobků**

Při smyslovém posouzení se u fermentovaných mléčných výrobků přihlíží k celistvosti hmoty, obsahu vyloučené syrovátky a tvorbě plynu. U spotřebitelských balení se hodnotí i stav obalu. Sleduje se vzhled a barva, konzistence, chuť a vůně výrobku. U jogurtu se hodnotí po odstranění povrchové vrstvy lom vykrojením části jogurtu lžičkou. Také se hodnotí tuhost obrácením obalu dnem vzhůru.

### Posouzení balení:

Posuzuje se stav obalu a označení výrobku před otevřením a po otevření obalu. Obal výrobku má být čistý, neporušený a správně označený.

### Posouzení barvy, vzhledu a konzistence:

Po otevření obalu se ihned posoudí barva, vůně, vzhled a konzistence výrobku. Kysané mléčné výrobky bez přidané ovocné nebo jiné složky mají mít barvu stejnorodou, mléčně

bílou až krémovitou s lehce nažloutlým odstínem. U ovocného jogurtu smí džem prolínat nejvýše do 1/3 obsahu.

Konzistence má být stejnorodá, přiměřeně hustá a hladká podle druhu výrobku. U keфіru a keфіrového mléka mohou být bublinky oxidu uhličitého. Mírné oddělování syrovátky není na závadu.

#### Posouzení vůně a chuti:

Vůně a chuť kysaných mléčných výrobků má být čistá, mléčně kyselá, charakteristická pro výrobek a použitou mléčnou kulturu, bez cizích příchutí a pachů. U keфіru a keфіrového mléka není přípádná slabě kvasničná chuť na závadu.

#### Odchyłky od uvedených smyslových požadavků:

Nejčastější odchyłky od uvedených smyslových požadavků jsou cizí nestejnorodá barva, netypická po použitých surovinách. Ovocný jogurt je hodnocen negativně, když džem zatéká do více než 1/3 obsahu. Mezi vady patří též méně soudržná, řídká, hrubá, písčítá, táhlovitá, moučnatá, nestejnorodá, hrudkovitá, zkvašená a syrovátku uvolňující konzistence. U chuti a vůně je negativní příliš kyselá, výrazně karamelová, slanější, kvasnicová, zatuchlá, plesnivá, nahořklá, natrpklá, žluklá, olejovitá, mýdlovitá, nečistá či jinak cizí.

## **8. Smyslové zkoušky sýrů**

Při smyslovém vyšetření se sýry v drobném balení posuzují celé, sýry tvrdé a sýry s plísní uvnitř těsta se posuzují vykrojením výseče. Posouzení vůně je žádoucí provádět před zkoušením chuťových vlastností. Konzistence se posuzuje vzhledově a pohmatem, popřípadě zároveň s hodnocením chuťovým. Požadavky na organoleptické vlastnosti jsou uvedeny heslovitě pro jednotlivé skupiny výrobků.

#### ***Sýry s vysokodohřívanou sýřeninou (např. Ementál, Primátor, Moravský bochník):***

**Balení** – obal čistý, správně uzavřený, bez závad, správně označený s centrálně umístěnou etiketou, všechny údaje čitelné.

**Barva a vzhled** – barva sýrově žlutá, u sýrů, které zrají ve fólii, smetanově žlutá. Sýry, které zrají klasicky, musí mít čistou, suchou a nepoškozenou kůru s jemným otiskem po sýrníku nebo perforovaném tvořítku. Sýry zrající ve fólii mají mít nepoškozený povrch bez kůry. Čelní a boční stěny mohou být mírně vypouklé.

**Konzistence** – celistvá, vláčná až pružná. Na řezu pravidelná oka větší než 5 mm, která se od povrchu ke středu zvětšují. Oka jsou čistá a lesklá. Moravský bochník může být bez ok. Těsto v nářezu je bez trhlinek.

**Chuť a vůně** – jemná, charakteristicky výrazná, příjemná pro tyto druhy sýrů, typicky nasládlá až sýrově mandlová, u moravského bochníku méně výrazná, mléčně nakyslá.

#### ***Sýry s nízkodohřívanou sýřeninou (např. Eidam, Gouda, Madeland):***

**Balení** – obal čistý, správně uzavřený, bez závad, správně označený s centrálně umístěnou etiketou, všechny údaje čitelné.

**Barva a vzhled** – čistý, hladký povrch bez poškozených míst, barva na řezu smetanová až sýrově žlutá, tvar pravidelný, vyrovnaný s mírně vypouklými stranami, u klasického zrání ojedinele skvrny na pokožce.

**Konzistence** – celistvá, u tučných sýrů jemná, vláčná, pružná. U sýrů, které mají obsah tuku v sušině 30 %, je konzistence tužší, polotvrdá. Na řezu je menší počet dírek, nebo bez dírek, mírné provzdušnění není na závadu.

**Chuť a vůně** – výrazná, sýrově mléčně jemná s mírně hořkomandlovou nebo čistě mléčně nakyslou příchutí.

**Sýry s bílou plísní na povrchu (např. Hermelín, Camembert, Geramont):**

**Balení** – Al-fólie podlepená, skládačka potišťená, obal čistý, neporušený, bez závad, správně označený, údaje čitelné.

**Barva a vzhled** – porost ušlechtilé bílé plísně po celém povrchu, pravidelný tvar, mohou být mírně patrné vlisy po zrací paletě. Barva sýra na řezu mléčně bílá až smetanově žlutá.

**Konzistence** – jemná, dírky a trhlinky nebakteriálního charakteru a mírně zřetelné jádro nejsou na závadu.

**Chuť a vůně** – jemná, charakteristická, houbově sýrová, pikantní, jemně slaná.

**Sýry s plísní uvnitř hmoty (např. Niva, Roqueford, Caesar Bleu):**

**Balení** – Al-fólie s potiskem, event. s vignetou, výrobek zcela a správně uzavřen, obal čistý, bez závad, správně označený, údaje čitelné.

**Barva a vzhled** – pravidelný tvar, hladký, uzavřený povrch se znatelnými vpichy. Uvnitř má mít hmota sýra bílou nebo smetanovou barvu, zelený nebo modrozelený mramorovitý porost plísně. Na povrchu má sýr bílou nebo světlehnědou barvu.

**Konzistence** – jemná, drobivě roztíratelná, stejnoměrně prozrávající.

**Chuť a vůně** – charakteristická, slabě nakyslá, aromatická, slaná, pikantní po ušlechtilé plísni.

**Sýry měkké s mazem na povrchu (např. Romadur, Jihočeský měkký zrající):**

**Balení** – výrobek zcela a správně uzavřen, obal pokrývající celý povrch výrobku, čistý, neporušený, bez závad, správně označený, údaje čitelné.

**Barva a vzhled** – maz rovnoměrný po celém povrchu, barva zlatožlutá až narůžovělá, přiměřeně intenzivní, matně lesklá. Tvar pravidelný, případně s mírně nerovným povrchem.

**Konzistence** – měkká, pružná, s mírně zralým jádrem (zraní od povrchu dovnitř), na řezu více nebo méně menších dírek. Na povrchu bočních stěn zřetelná struktura sýrových zrn.

**Chuť a vůně** – jemně až ostře pikantní, mléčně nakyslá, charakteristická pro tento druh sýra, přiměřeně slaná.

**Čerstvé a termizované krémové a tvarohové sýry (např. Lučina):**

**Balení** – obal čistý, nepoškozený, bez závad, dobře uzavřený zamezující povrchovému zvlhnutí, správně označený, údaje čitelné.

**Barva a vzhled** – mléčně bílá až smetanově nažloutlá barva, v celé hmotě stejnorodá, povrch čerstvý, uzavřený. U výrobků s přísadami je barva charakteristická po použitých přísadách.

**Konzistence** – jemná, hladká, stejnorodá, lehce roztíratelná, ojediněle vzduchové bublinky. Sýr může slabě uvolňovat syrovátku. Ochucené výrobky mají přísady rovnoměrně rozptýleny.

**Chuť a vůně** – smetanově mléčná, čistá, jemná, nakyslá, mírně slaná. U výrobků s přísadami charakteristická po použitých přísadách.

**Tavené sýry (např. Apetito, Lipno, Želetava):**

**Balení** – obal čistý, nepoškozený, bez závad, zcela kryjící výrobek, správně označený, údaje čitelné.

**Barva a vzhled** – smetanová až sýrově žlutá s charakteristickým odstínem po použitých surovinách a přísadách, pravidelný tvar, vráscitost povrchu způsobená vmáčknutím Al-fólie není závadou.

**Konzistence** – nelepivá k Al-fólii, jemná, hladká, dobře roztíratelná.

**Chuť a vůně** – vyrovnaná, čistá, jemně mléčná až máslová, charakteristická pro daný druh použitých surovin a přísad.

### Vady sýrů a jejich příčiny

Nejčastější odchylky od typických znaků sýrů závisí na tržních druzích sýrů. Jsou uvedeny v následujícím výčtu spolu s příčinami, které je mohou způsobovat.

#### **Vady balení:**

- porušený, znečištěný nebo nevhodný obal
- nevhodná barva obalu
- nečitelné, nesprávné označení nebo bez označení
- vady v uzavření obalu.

#### **Vady barvy a vzhledu:**

- silná kůra, mírně až hrubě skvrnitá
- prasklý, deformovaný tvar
- porušená celistvost
- hnilobná hnízda
- vlhký povrch pod fólií
- výrazně světlá až křídová či jinak cizí nepřírozená barva
- nerovnoměrná barva
- příliš sytý barevný odstín
- porost cizích plísní
- odlupování plísně u sýrů s plísní na povrchu
- mazivost a osliznutí
- skvrnitost.

#### **Vady konzistence uvnitř sýrů:**

- rozpraskání, trhliny v těstě sýrů, duření, síťovitost (vyskytuje se u tvrdých sýrů, původcem jsou plynotvorné bakterie skupiny *Coli aerogenes* způsobující heterofermentativní kvašení pod povrchem sýrů; duření způsobují sporotvorné bakterie např. *Clostridium tyrobutyricum*)
- krátké těsto (překysání sýřeniny)
- moučnaté, písčité těsto
- zpoždění otvírání sýrů
- tvarohovitost (překysání sýřeniny)
- velká syrovátková hnízda
- drobivost, hnidovitost
- ořechovitá oka, mnoho ok
- průnik plísně z povrchu do těsta
- nepravidelné zrání
- výskyt mazu ve vpichových dírách u sýrů s plísní uvnitř hmoty
- uvolňující se syrovátka.

#### **Vady konzistence na povrchu sýrů:**

- nepravidelný tvar (nepečlivé formování, lisování)

- příliš tvrdá nebo měkká vrstva na povrchu (kůra) (nesprávné dohřívání sýřeniny, lisování vysokým tlakem, solení a vlhkost během zrání)
- roztékavost (sýry vyrobené z kyselého mléka, nedostatečné zpracování sýřeniny, nedostatečné solení)
- odtržená pokožka.

#### **Vady chuti a vůně:**

- nahořklá až hořká chuť (potlačení rozvoje bakterií mléčného kysání, což umožňuje rozvoj škodlivých mikrobů, nedostatečné zrání, přítomnost nežádoucích mikroorganismů, špatná hygiena)
- česneková chuť (vyšší množství  $K^+$  solí – dusičnanu draselného nebo krmivo s obsahem divokého česneku)
- nakyslá až kyselá chuť (dlouhá doba kysání, vyšší množství kyslíku, mladé sýry, které byly uvedeny do prodeje před ukončením zrání)
- žluklá chuť (špatný kyslík, sýry přezrálé)
- těkavá „stájová“ vůně nebo chuť „masového bujónu“ (zpomalení průběhu fermentace anebo příliš vysoká koncentrace kyseliny octové)
- chuť i vůně zatuchlá, hnilobná, čpavá, mýdlovitá, kvasničná, ostrá, výrazněji slaná, prázdná nebo jinak cizí.

#### **Příčiny vad sýrů:**

- nedodržení technologického postupu nebo špatná technologie (např. špatné zrání)
- špatná sanitace (porušení hygienické kázně)
- špatné syřidlo
- zavlečení plísní z povrchu dovnitř hmoty
- mechanické poškození
- špatná surovina (rezidua inhibičních látek)
- průnik nežádoucích mikroorganismů (peptonové bakterie)
- napadení jinou plísní, např. černou plísní (*Mucor*, *Rhizopus*).

## **9. Smyslové zkoušky tvarohů**

Při smyslovém vyšetření tvarohů se postupuje obdobně jako při hodnocení sýrů (kap. 12.7.). Požadavky na organoleptické vlastnosti jsou opět uvedeny heslovitě pro jednotlivé skupiny výrobků.

#### ***Tvaroh (např. tvaroh tučný):***

**Balení** – obal čistý, nepoškozený, bez závad, správně označený, všechny údaje čitelné.

**Barva a vzhled** – barva bílá, jemná až krémová, stejnorodá, u tvrdého tvarohu může být mírné mramorování.

**Konzistence** – stejnorodá, jemná, plastická, slabé uvolňování syrovátky není na závadu. Tvaroh, který byl vyroben klasickým způsobem, může být konzistence mírně hrudkovitá. U tvarohu, který byl vyroben odstředováním tvarohové suspenze, je konzistence jemná, roztíratelná, mírně moučnatá. Pokud je tvaroh balen do fólie z plastu, nejsou kapky kondenzované vody na povrchu závadou. Konzistence tvarohu na strouhání je tuhá, strouhatelná.

**Chuť a vůně** – čistá, mléčně kyselá, bez cizích příchutí a pachů.

***Tvarohové dezerty (i termizované):***

**Balení** – obal čistý, nepoškozený, bez závad, dokonale uzavřený, správně označený, všechny údaje čitelné a centrálně umístěné.

**Barva a vzhled** – barva charakteristická po použitých surovinách a přísadách, stejnorodá, přiměřeně intenzivní.

**Konzistence** – stejnorodá, jemná, hladká, krémovitá, roztíratelná, s ojedinělými kapkami kondenzní vody na povrchu.

**Chuť a vůně** – charakteristická po použitých surovinách a přísadách, čistá, jemná, vyrovnaná.

***Tvarohové a smetanové krémy:***

**Balení** – obal čistý, nepoškozený, bez závad, dokonale chránící výrobek, správně označený, všechny údaje čitelné.

**Barva a vzhled** – barva smetanová s charakteristickým odstínem po použitých surovinách a přísadách, stejnorodá.

**Konzistence** – polotuhá, jemně roztíratelná, stejnorodá, neuvolňující syrovátku.

**Chuť a vůně** – charakteristická po použitých surovinách a přísadách, čistá, jemná, smetanová, vyrovnaná.

Vady tvarohů a jejich příčiny

Nejčastější odchylky od typických znaků u tvarohů jsou uvedeny v následujícím výčtu spolu s příčinami, které je mohou způsobovat.

**Vady balení:**

- povrchové znečištění obalu obsahem
- neúplné uzavření výrobku, které může způsobit znečištění obsahu
- porušený nebo nevhodný obal
- nevhodná barva obalu
- nečitelné, nesprávné označení nebo bez označení.

**Vady barvy a vzhledu:**

- nestejnorodá barva
- cizí, mramorovitá nebo skvrnitá barva
- oklihlý, znečištěný povrch
- větší deformace tvaru
- porost cizích plísní.

**Vady konzistence:**

- krupičková konzistence (nízké dávky syřidlového enzymu nebo jeho inaktivace před sýřením, např. použití horké vody s vysokým obsahem chloru při ředění syřidla, nízké teploty, případně vychladlé mléko během srážení)
- mazlavá konzistence (překysání tvarohové sraženiny, která špatně odkapává – někdy nelze ani lisováním dosáhnout požadované sušiny), vadě lze předejít snížením teploty nebo zkrácením doby kysání
- suchá, řídká, gumovitá konzistence
- hrdkovitost (přelisované kousky tvarohu z rohů tvarožníků)
- trupelnatost (krájení tvarohové sraženiny brzy po začátku koagulace, kdy sraženina není ještě dostatečně prokysaná – dochází ke zvýšené synerezi a nevhodné tuhosti výrobku)

- mírné až silné oddělování syrovátky.

#### **Vady chuti a vůně:**

- nečistá chuť (nedokonalá pasterace, kontaminace po pasteraci, nedodržení sanitace zařízení včetně potrubí, kohoutů a tvarožníků, vadný zákys)
- kvasnicová chuť (kontaminace kvasinkami způsobená nedostatečným chlazením po výrobě)
- prázdňá, nevýrazná chuť (nedostatečná virulence nebo nízká dávka zákysu – sraženina bývá málo prokysaná, může být i nízká teplota nebo krátká doba kysání)
- kyselá až ostře kyselá chuť (vysoká dávka zákysu, vysoká srážecí teplota, dlouhá doba srážení, kontaminace mléka použitého pro výrobu bakteriemi octového kvašení)
- nahořklá až hořká chuť (nedostatečné prokysání při srážení, zpracování starého nebo zmrzlého mléka, kontaminace bakteriemi, které tvoří hořkou chuť), vadu podporuje nedostatečné chlazení tvarohu v mlékárně i v prodeji
- stará, kovová, zatuchlá, žluklá, trpká či jinak cizí chuť.

#### **Vady fyzikálně-chemické a mikrobiologické:**

- nízká sušina (tvaroh musí být dolisován nebo smíchán s tvarohem o vyšší sušině)
- mikrobiologické vady (v případě výskytu mikrobiologických vad musí být tvaroh vyřazen z prodeje a zpracován např. jako krmivo dle veterinárních předpisů)

#### **Vady tvarohů mohou být způsobeny:**

- špatnou surovinou (mléko, pomocné látky)
- nedodržáním technologického postupu nebo špatnou technologií
- špatnou sanitací (porušení hygienické kázně)



## IDENTIFIKACE ZÁKLADNÍCH CHUTÍ VE VODNÉM ROZTOKU

Jméno a příjmení:..... Zdravotní stav:.....

Datum:..... Hodina:.....

### Úkol:

Ochutnejte předložené vzorky a určete, která z uvedených základních chutí je přítomna. Zapište číslo vzorku do příslušné rubriky a pak již není povoleno se vracet k ochutnávání tohoto vzorku a chuť opravovat. Vzorky jsou předkládány v nahodilém pořadí a jednotlivé chutě se mohou několikrát opakovat.

### Provedení:

Vzorky ochutnejte, poválejte v ústní dutině a spolkněte. Mezi vzorky si vypláchněte ústa vodou a počkejte asi 60 – 120 sekund.

Přítomná chuť	Číslo vzorku	Správnost výsledku
<b>Sladká</b>	..... ..... .....	..... ..... .....
<b>Kyselá</b>	..... ..... .....	..... ..... .....
<b>Slaná</b>	..... ..... .....	..... ..... .....
<b>Hořká</b>	..... ..... .....	..... ..... .....
<b>Kovová</b>	..... ..... .....	..... ..... .....
<b>Umami</b>	..... ..... .....	..... ..... .....
<b>Voda</b>	..... ..... .....	..... ..... .....

Celkový počet výsledků:.....správných,.....nesprávných.

UČEBNÍ TEXTY PRO ŠKOLENÍ

## KYSANÉ MLÉČNÉ VÝROBKY

ZAVÁDĚNÍ NOVÝCH METOD ROZBORŮ  
A TECHNOLOGICKÝCH POSTUPŮ  
U PRVOVÝROBCŮ A ZPRACOVATELŮ MLÉKA



PROGRAM ROZVOJE VENKOVA



Evropský zemědělský fond pro rozvoj venkova:  
Evropa investuje do venkovských oblastí

# **KYSANÉ MLÉČNÉ VÝROBKY**

**Dr. Ing. Lenka Kouřimská**

**Katedra kvality zemědělských  
produktů**

**Fakulta agrobiologie,  
potravinových a přírodních zdrojů**

**ČZU v Praze**

## KYSANÉ MLÉČNÉ VÝROBKY

**kysaný (fermentovaný) mléčný výrobek** = mléčný výrobek získaný kysáním mléka, smetany, podmásli nebo jejich směsi za použití mikroorganismů

fermentace mléka - prodloužení trvanlivosti výrobku **biologickou konzervací**

složení fermentovaných mlék:

<b>sušina (%)</b>	<b>12,5 - 25</b>
<b>bílkoviny (%)</b>	<b>4 - 6</b>
<b>tuk (%)</b>	<b>0,1 - 20</b>
<b>laktosa (%)</b>	<b>2 - 3</b>
<b>kyselina mléčná (%)</b>	<b>0,6 - 1,3</b>
<b>ovocný podíl + sacharidy (bez laktosy) (%)</b>	<b>5 - 25</b>
<b>pH (dle typu fermentace a ovocného podílu)</b>	<b>3,8 - 4,6</b>
<b>titrační kyselost dle SH</b>	<b>40 - 70</b>

## Princip výroby:

### výběr mléka

nízký počet MO

bez inhibičních látek

### standardizace tuku a tukuprosté sušiny

tuk: nejčastěji 0,5 - 3,5 %

obsah tukuprosté sušiny: jogurty min 8,2 %

### přídavek sacharidů, umělých sladidel a stabilizátorů

hydrokoloidy - váží vodu, zvyšují viskozitu a pomáhají snižovat objem syrovátky vylučované na povrchu

nejčastěji používané: želatina, pektin, agar-agar a škrob

### deaerace

zvláště pokud se používají striktně anaerobní MO

## homogenizace

zabránění vyvstávání mléčného tuku při inkubaci v obalu  
rovnoměrné rozdělení mléčného tuku ve výrobku

## tepelné ošetření mléka před zaočkováním

zlepšení vlastností mléka jako substrátu pro zákysové kultury  
zajištění dostatečné pevnosti koagulátu finálního výrobku  
minimalizace rizika odlučování syrovátky  
90 - 95 °C, 5 minut  
denaturace 70 - 80 % syrovátkových bílkovin

## chlazení na teplotu zakysání

dle typu mikroflóry pro fermentaci

## zakysání

dle typu použité zákysové kultury

## fermentace a chlazení

tři základní typy výrobků:

### Typ I (Set Type)

výrobek s nerozmíchaným koagulátem

fermentace v obalu

### Typ II (Stirred Type)

výrobek s rozmíchaným koagulátem

koagulát vzniká ve fermentačním tanku

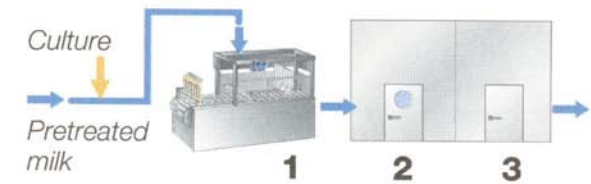
### Typ III (Drink Type)

výrobek s nízkou viskozitou určený k pití

fermentace v tanku

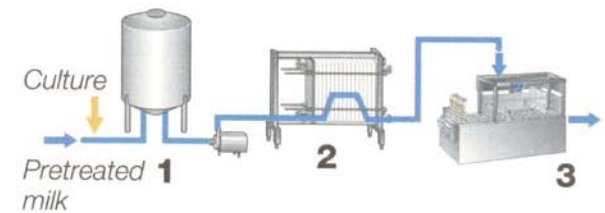
pak tepelné ošetření dle typu výrobku

důležitá je konzistence výrobku



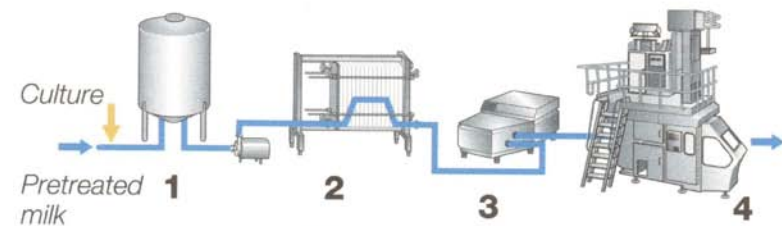
**Fig. 11.3** Set yoghurt.

- 1 Cup filler
- 2 Incubation room
- 3 Rapid cooling room



**Fig. 11.4** Stirred yoghurt.

- 1 Incubation tank
- 2 Cooler
- 3 Cup filler



**Fig. 11.5** Drinking yoghurt.

- 1 Incubation tank
- 2 Cooler
- 3 Homogeniser
- 4 Filling machine

Kysané mléčné výrobky dle vyhlášky č. 77/2003 Sb.

<b>Druh výrobku</b>	<b>Obsah tuku v % m/m</b>	<b>Obsah sušiny tukuprosté v % m/m nejméně</b>
<b>Kysaná smetana</b>	<b>více než 10,0 včetně</b>	
<b>Kysané mléko včetně jogurtového</b>	<b>více než 0,5</b>	<b>8,0</b>
<b>Kysané mléko odtučněné</b>	<b>méně než 0,5 včetně</b>	
<b>Podmáslí</b>	<b>méně než 1,5 včetně</b>	<b>7,0</b>
<b>Jogurt bílý smetanový</b>	<b>více než 10,0 včetně</b>	
<b>Jogurt bílý</b>	<b>více než 3,0 včetně</b>	
<b>Jogurt bílý se sníženým obsahem tuku</b>	<b>méně než 3,0</b>	<b>8,2</b>
<b>Jogurt bílý nízkotučný nebo odtučněný</b>	<b>méně než 0,5 včetně</b>	



## FERMENTOVANÉ VÝROBKY S MEZOFILNÍMI BAKTERIEMI

**Kysaná mléka** z homogenizovaného vysokopasterovaného mléka (0,5 - 3 % tuku)  
mezofilní aromatická kultura  
18 - 21 °C  
16 - 20 hodin, 38 - 42 SH

**Kysané smetany** 10 - 12 % nebo 20 - 30 % tuku  
homogenizace a pasterace smetany (90 °C, 5 min)  
mezofilní aromatická kultura  
18 - 21 °C  
18 - 20 hodin, 28 - 35 SH

**Kysané podmáslí** asi 0,5 % tuku a zvýšený podíl fosfolipidů  
tepelné ošetření 90 - 95 °C, 5 min  
mezofilní aromatická kultura

## FERMENTOVANÉ VÝROBKY S TERMOFILNÍMI BAKTERIEMI

**jogurt = kysaný mléčný výrobek získaný kysáním mléka, smetany, podmásli nebo jejich směsi pomocí mikroorganismů**

ve většině zemí: bakterie *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* a *Streptococcus thermophilus*

**jogurty:**

- **přírodní (Natural Yoghurts, Yoghurts)**
- **ochucené (Flavoured Yoghurts)**
  
- **s nerozmíchaným koagulátem (Set Yoghurt)**
- **s rozmíchaným koagulátem (Stirred Yoghurt)**
- **pitné (Drink Yoghurt)**

**při fermentaci je důležité:**

- **udržet správný poměr laktobacilů a streptokoků**
- **vytvořit podmínky pro vznik požadovaného množství metabolitů**  
(kys. mléčná: 0,85 - 1,20 %, acetaldehyd: 10 - 15 mg/kg, biacetyl: 1 - 2 mg/kg)

**vliv doby kultivace, teploty inkubace a velikosti inokula**

**fermentace:           ve spotřebitelských obalech (termostatová metoda)**  
**tanková metoda**

**při dlouhodobé kultivaci a nižší teplotě se méně rozvíjí laktobacilová složka**  
**⇒ nižší kyselost a méně typická jogurtová chuť a vůně**

## FERMENTOVANÉ VÝROBKY S BAKTERIEMI A KVASINKAMI

fermentované mléčné nápoje asijského původu: **kefír a kumys**

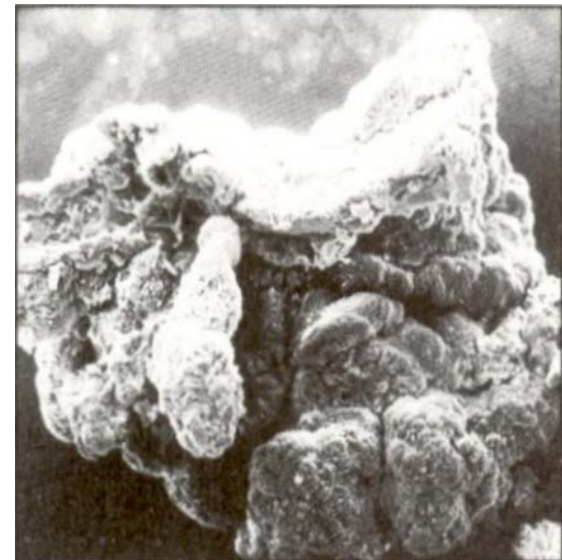
zákysové kultury pro kefír:

- z kefírových zrn složených z polysacharidů a biomasy bakterií a kvasinek
- uměle sestavené

složení kultury není konstantní - obvykle **laktokoky, laktobacily a kvasinky** rodů *Sacharomyces*, *Candida* a *Torula*

vyšší teplota kultivace podporuje bakterie

nižší teplota a provzdušňování podporuje  
činnost kvasinek



**fermentace:**

**homofermentativní i heterofermentativní mléčné kvašení**

**a ethanolové kvašení**  $\Rightarrow$  kyselina mléčná, biacetyl, acetaldehyd, ethanol, aceton a CO<sub>2</sub> (šumivý charakter nápoje)

**průmyslová výroba kefíru:**

- standardizace mléka
- homogenizace
- pasterace
- ochlazení na 22 - 23 °C
- zaočkování 2 - 3 % keřírovou kulturou
- inkubace:

první stupeň: 12 hod, 22 - 23 °C

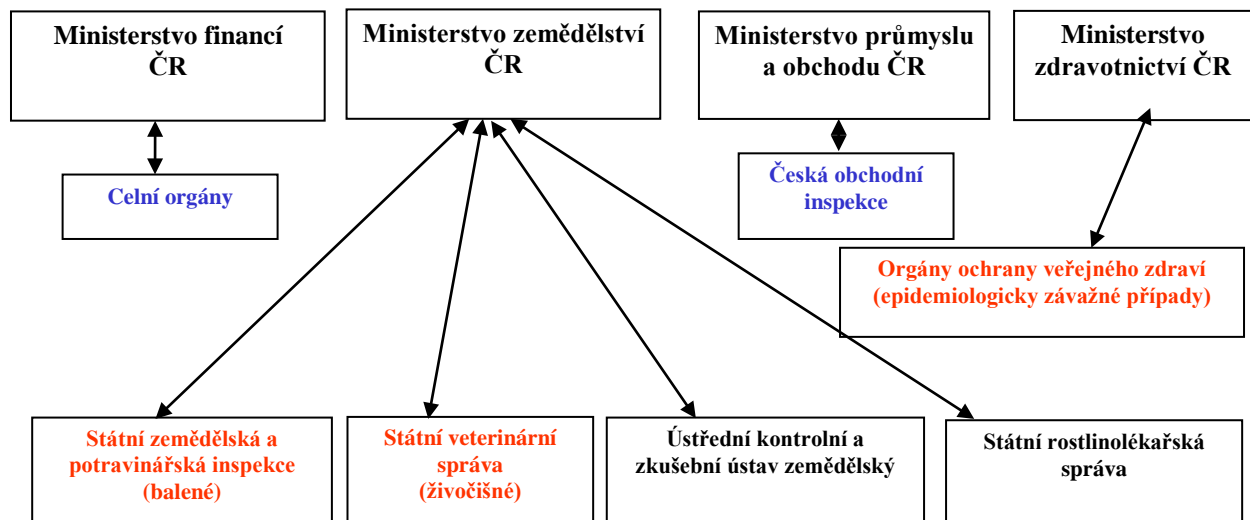
promíchání a ochlazení na 14 - 16 °C

další stupeň: zrání 12 - 14 hod

ochlazení a plnění do obalů

# Kysané mléčné výrobky- Legislativa CZ a ES

## Legislativa- obecně



Z hlediska vzniku a platnosti je možné legislativu zhruba rozdělit do tří skupin.

- v oblasti **národních předpisů** se setkáváme se zákony, prováděcími vyhláškami, případně nařízeními vlády v oblastech neupravených legislativou ES a proto platných pouze v rámci jednoho státu.
- výše uvedenou národní legislativu, která byla přizpůsobena závěrům zákonodárných orgánů ES, nazýváme **harmonizovanou** národní legislativou a v zásadě je v každé zemi ES podobná, ne však stejná. Jedná se o tzv. „**směrnici**“- předpis jehož požadavky se dále zpracovávají do národní legislativy
- **nařízení** Rady nebo Parlamentu (ES) je legislativa po překladu **platná beze změny** stejně v každé zemi Evropského společenství a má největší právní sílu.
- Pro určitou oblast může být vydáno tzv. „**rozhodnutí**“- týká se např. oblasti, druhu výrobku, velmi často se týká na např. chráněného zeměpisného označení nebo chráněného označení původu

**110/1997 Sb.**

## **Zákon o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů**

<b>nabývá účinnosti:</b>	<b>1. září 1997</b>
<b>poslední změna:</b>	<b>120/2008.</b> (účinnost od 7. října 2008, některá ustanovení s účinností od 1. ledna 2009), některá ustanovení účinná od 1. ledna 2010

Základní předpis týkající se potravin obecně

Kromě definování základních pojmů zejména upravuje zejména tyto povinnosti:

- dodržování požadavků na zdravotní nezávadnost, jakost, přepravu, skladování, technologické požadavky, oddělení prostorů určených pro výrobu potravin, zajištění hygienických požadavků, zajištění shody s technickými a hygienickými požadavky
- určení kritických bodů ve kterých je největší riziko porušení zdravotní nezávadnosti, provádět kontrolu a evidenci (systém HACCP), dále upravuje vyhláška 147/1998 Sb. ve znění pozdějších předpisů
- stanovuje podmínky ozařování potravin
- stanovuje základní povinnosti při klasifikaci těl jatečných prasat
- stanovuje požadavky na balení potravin
- základní povinnosti při označování potravin
- stanovuje základní požadavky na uvádění potravin do oběhu
- stanovuje požadavky na tabákové výrobky
- určuje sankce za porušení zákona

**Z hlediska označování potravin je klíčový § 6 o označování potravin, který uvádí zejména tyto požadavky:**

- Označit výrobek názvem obchodní firmy a sídlem výrobce či prodávajícího usazeného v členském státě EU (či jménem a příjmením a místem podnikání u fyzické osoby)
- Názvem druhu/skupiny či podskupiny potravin podle vyhlášek
- Údajem o množství výrobka
- Datem použitelnosti nebo datem minimální trvanlivosti v závislosti na vlastnostech výrobku
- Údajem o způsobu skladování v určitých případech
- Údajem o způsobu použití u určitých potravin
- Údajem o určení potravin pro zvláštní výživu
- Označení šarže v určitých případech
- Další údaje v závislosti na druhu potravin

### 113/2005 Sb. v platném znění

#### Vyhláška o způsobu označování potravin a tabákových výrobků

nabývá účinnosti:	1.července 2007
poslední změna:	<b>127/2008 Sb.</b> (účinnost od 31. května 2008)

**Stěžejní předpis týkající se značení. Má obecný záběr a navazují na ni další předpisy-tzv. komoditní vyhlášky. V obecné rovině se tudíž týká také kysaných mléčných výrobků.**

- zpracována na základě požadavků Směrnice ES 2000/0013/EC
- **Definuje co je „označení“ potraviny:** „*veškerá slova označující název potraviny nebo tabákového výrobku, název nebo obchodní firma, sídlo výrobce nebo dovozce, prodávajícího nebo balírny, jde-li o osobu právnickou, a jména, příjmení a místo podnikání, jde-li o osobu fyzickou jakož i číselné údaje, ochranné známky vyobrazení, symboly nebo znaky vztahující se k potravině nebo tabákovému výrobku a umístěné na obalu určeném pro spotřebitele, na vnějším obalu nebo na jejich nesnadno oddělitelných součástech, na připojených součástech nebo v písemné dokumentaci, která potravinu nebo tabákový výrobek doprovází*“
- **Definuje co je vlastně balená potravina:** “ *každý jednotlivý výrobek určený pro nabízení k přímému prodeji spotřebiteli nebo provozovněm stravovacích služeb, který se skládá z potraviny a obalu uzavřena zcela nebo pouze z části, avšak vždy takovým způsobem, že obsah nelze vyměnit, aniž by došlo k otevření nebo výměně obalu*“
- Název potraviny se doplní údajem o jejím fyzikálním stavu potraviny nebo o způsobu její úpravy, například v prášku, mletá, drcená, sušená, instantní, zmrazená, koncentrovaná, uzená, sterilovaná, pasterovaná, pokud tento fyzikální stav či úprava nevyplývají již z názvu nebo charakteru druhu, skupiny či podskupiny potravin
- Důležité je **uvést doplňující údaje vždy**, když by jejich neuvedení **mohlo uvést spotřebitele v omyl**
- Dále **nesmí být spotřebitel uveden v omyl** pokud se týká **podstaty, totožnosti, složení, množství, trvanlivosti**



- **Nesmí být potravině přisuzovány** vlastnosti či účinky, které nevykazuje
- Označení **nesmí vyvolávat dojem**, že potravina vykazuje zvláštní charakteristické vlastnosti, **když ve skutečnosti tyto vlastnosti mají všechny podobné potraviny**
- Na obalu se rovněž **nesmí uvádět**, že potravina je **zdrojem všech životně nezbytných živin** (vyjimky jsou uvedeny ve zvláštním předpisu)
- Nesmí se uvádět že běžné potraviny nedodají tolik živin jako obsahuje nabízená potravina
- Nesmí se uvádět že potravina má zvýšenou nebo zvláštní nutriční hodnotu v důsledku přidavku přídatných látek nebo potraviních doplňků aniž by bylo provedeno nutriční hodnocení
- Nesmí se uvádět, že potravina je **vhodná k prevenci, zmírnění nebo léčení zdravotní poruchy** nebo k lékařským účelům (vyjimky určují zvláštní předpisy)
- Na označení se nesmí uvádět slova jako **“domácí“, “čerstvý“, “živý“, “čistý“, “přírodní“, “pravý“, “racionální“**
- nesmí se uvádět, že potravina je **určena pro zvláštní výživu** nebo je **dietní či dietetická** (pokud neodpovídá parametrům zvláštních předpisů)
- dále je zakázáno uvádět **údaje, jejichž pravdivost nelze dokázat**, údaje, které by mohly **vyvolat pochybnosti o neškodnosti jiných podobných potravin**, údaje, které se týkají **rychlosti úbytku tělesné hmotnosti** nebo jeho rozsahu při konzumaci potraviny
- nesmí se uvádět údaje, které by mohly **vést k záměně běžných potravin s potravinami pro zvláštní výživu**
- nesmí se uvádět že potravina byla vyrobena podle náboženských nebo rituálních předpisů bez doložení příslušnými náboženskými autoritami
- zákaz možného klamání spotřebitele se týká i způsobu nabízení zboží, tvaru, vzhledu balení, použitých obalových materiálů, grafické úpravy obalu
- označení biopotravin probíhá dle zvláštních předpisů

### **Označování množství potraviny**

- U tekutých potravin: mililitry (ml), centilitry (cl) nebo litry (l)
- U ostatních: gramy (g) nebo kilogramy (kg)
- U polotekutých, polotuhých a šlehaných potravin- mililitry (ml), centilitry (cl), litry (l) nebo gramy (g) či kilogramy (kg)

### **Údaje o složkách potravin**

- **Složky musejí být uvedeny slovem “složení“**
- Údaje o složkách se **řadí sestupně podle obsahu jednotlivých složek** v potravine
- Pokud v případě ovoce, zeleniny nebo hub použitých jako složky potraviny ve kterých žádné z dílčích složek výrazně nepřevládá a jejich podíly se mohou měnit, mohou být tyto složky uvedeny v seznamu složek společně a označí se jako **“ovoce“, “zelenina“** nebo **“houby“** s dovětkem **“v různém poměru“** a bezprostředně následovány seznamem obsaženého ovoce, zeleniny nebo hub
- Složky, které tvoří **< 2%** množství konečného výrobku se mohou uvést v různém pořadí za ostatními složkami
- Pokud jsou složky svým charakterem podobné nebo vzájemně zastupitelné a mohou být použity aniž by se změnilo složení, povaha nebo spotřebitelem vnímaná hodnota potraviny a zároveň tvoří **< 2%** konečného výrobku . mohou se uvést výrazem **“obsahuje....a/nebo, alespoň jedna z max. 2 složek** je obsažena v konečném výrobku

### Co nepatří mezi složky?

- Součásti složky přechodně odloučené během výroby
- Přídavné látky, které se dostaly do potraviny z jedné nebo více složek (pokud neovlivňují technologickou jakost, zdravotní nezávadnost nebo nutriční hodnotu konečného výrobku
- Přídavné látky použité v nezbytně nutných množstvích jako rozpouštědla nebo nosiče přídavných látek, aromat nebo potravních doplňků
- Pomocné látky
- Látky, které nejsou přídavnými látkami ale jsou používány stejným způsobem a za stejným účelem jako pomocné látky při zpracování, jsou nadále obsaženy v konečném výrobku, i ve změněné formě

### Kdy se složky nemusejí uvádět?

- Pokud je u jednosložkových potravin **název potraviny totožný se jménem složky, název složku dostatečně identifikuje**
- U čerstvého ovoce, čerstvé zeleniny a konzumních neupravených brambor, u sycených vod bez přídavku dalších složek
- U kvasného octa získaného výlučně z jedné základní suroviny pokud nebyly přidány další složky
- U sýrů, másla, kysaného mléka a smetany, **pokud k nim nebyly přidány jiné složky než mléčné výrobky, enzymy a mikrobiální kultury** potřebné k jejich výrobě, jedlá sůl a chlorid vápenatý potřebný k výrobě sýrů (netýká se ochucených čerstvých sýrů a tavených sýrů

### Které názvy složek lze nahradit společnými názvy?

Z hlediska mléčných výrobků a souvisejících složek se jedná zejména o:

společný název	název složky
“sýr“	všechny druhy sýrů, sýr nebo s měš sýrů tvoří složku jiné potraviny, pokud není potravina označena specifickým názvem sýrů
“koření“ nebo “směs koření“	všechna koření, nepřesahuje-li tato složka 2% hmotnosti výrobku

“byliny“ nebo “směs bylin“	všechny byliny nebo části bylin, nepřesahuje-li tato složka 2% hmotnosti výrobku
“cukr“	všechny typy sacharózy bez ohledu na původ
“mléčné bílkoviny“	všechny typy mléčných bílkovin (kasein, kaseináty, syrovátková bílkovina) a jejich směsi

- U složek, které se samy skládají z více dílčích složek se tyto složky považují za složky potraviny a uvedou se samostatně ve složení potraviny
- Důležité je zřetelné označení alergenní složky v potravine (není povinné, pokud název dostatečně na tuto složku odkazuje)
- U sušených či zahuštěných potravin obnovujících se přidáním vody je možné tyto složky uvést v poměru v obnoveném výrobku
- Sestupné pořadí složek se neuvádí u směsi koření nebo bylin, pokud hmotnostní podíl jedné složky výrazně nepřevládá- označí se slovy “v proměnlivých hmotnostních podílech“
- Pokud bylo k potravine přidáno sladidlo musí se doplnit v blízkosti názvu potraviny slova “se **sladidlem**“, pokud bylo přidáno přírodní sladidlo a sladidlo, uvede se spojení “s **přírodním sladidlem a sladidlem**“, pokud byl do potraviny přidán cukr, uvede se výraz “s **přírodním sladidlem a sladidlem**“, v poslední novele směrnice EU je již používán termín „**náhradní sladidlo**“ – a podle informací z MZe bude takto zapracováno do novely vyhlášek o aditivech a označování
- Pokud potravina obsahuje více než 10% sladidel polyalkoholických cukrů (Sorbitol, Mannitol, Isomalt, Maltiol, Laktitol, Xylitol musí být označeny textem “**Nadměrná konzumace může vyvolat projímavé účinky**“
- Pokud potravina obsahuje **aspartam** musí se označit textem: “**Obsahuje zdroj fenylalaninu**“

### Označování přídatných látek

- **Přídatná látka se označení uvedením názvu látky nebo číselného kódu ( “E“)**
- Pokud je přídatnou látkou modifikovaný škrob, označí se slovy “**modifikovaný škrob**“
- U přídatných látek které patří do kategorií: *antioxidanty, barviva, konzervanty, kyseliny, regulátory kyselosti, tavicí soli, kypřící látky, sladidla, zpevňující látky, zvlhčující látky, plnidla, propelanty, látky zvýrazňující aroma nebo chuť, zahušťovačta, želírující látky, stabilizátory, emulgátory, protispěkové látky, odpěnovače, lešticí látky, látky zlepšující mouku* se uvede také **kategorie, do které přídatná látka patří.- pokud patří látka do více kategorií uvede se hlavní účel pro který je použita,**
- Bližší informace o přídatných látkách uvádí vyhláška 4/2008 Sb.
- Pokud k balení potravin použijeme balící plyny, označí se slovy “baleno v ochranné atmosféře“

## 77/2003 Sb. v platném znění

### Vyhláška, kterou se stanoví požadavky pro mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje

nabývá účinnosti:	1.července 2007
poslední změna:	370/2008 Sb. (účinnost od 7. října 2008)

Základní komoditní vyhláška definující jednotlivé kysané mléčné výrobky.

Co je to vlastně **kysaný mléčný výrobek** ?

Tato vyhláška jej definuje jako: „ *mléčný výrobek získaný kysáním mléka, smetany podmásli nebo jejich směsi pomocí mikroorganismů uvedených v příloze č. 2 tabulce 4, tepelně neošetřený po kysacím procesu*“.

Jogurt je dle vyhlášky: „ *kysaný mléčný výrobek získaný kysáním mléka, smetany, podmásli nebo jejich směsi kysáním mikroorganismů*“

<b>kysaný mléčný výrobek</b>
<b>jogurt</b>
<b>jogurtové mléko</b>
<b>acidofilní mléko</b>
<b>kefír</b>
<b>kefírové mléko</b>
<b>kysané mléko nebo smetanový zákys</b>
<b>kysaná nebo zakysaná smetana</b>
<b>kysané podmásli</b>
<b>kysaný mléčný výrobek s bifido kulturou</b>

Použité druhy živých mikroorganismů  
(Příloha č. 2, tabulka 4 vyhl. 77/2003Sb.)

druh výrobku	použité mikroorganismy	mléčná mikroflóra
acidofilní mléko	<i>Lactobacillus acidophilus</i> +další mezofilní či termofilní kultury bakterií mléčného kvašení	$10^6$ <b>Lactobacillus acidophilus</b>
jogurty	protosymbiotická směs <i>Streptococcus salivarius</i> <i>subsp. Thermophilus</i> a <i>Lactobacillus delbrueckii</i> <i>subsp. bulgaricus</i>	$10^7$
kysané mléko vč. smetanového zákysu,	monokultury nebo směsné kultury bakterií mléčného	$10^6$

<b>podmáslí</b>	kvašení	
<b>kefír</b>	zákys z kefírových zrn (mikroflóra z kvasinek zkvašující laktózu <i>Kluyveromyces marxianus</i> , z kvasinek nezksušující <i>Sacharomyces unisporus</i> , <i>Sacharomyces cerevisiae</i> , <i>Sacharomyces exiguus</i> + <i>Leuconostoc</i> , <i>Lactococcus</i> , <i>Aerobacter</i> rostoucí ve vzájemném společenství	<b>bakterie mléčného kvašení</b> <b>10<sup>6</sup></b> <b>kvasinky 10<sup>4</sup></b>
<b>kefírové mléko</b>	zákys skládající se z kvasinkových kultur rodu <i>Kluyveromyces</i> , <i>Torulopsis</i> či <i>CXandida valida</i> a mezofilních kultur ) bakterií mléčného kvašení v symbióze	<b>bakterie mléčného kvašení</b> <b>10<sup>6</sup></b> <b>a kvasinky 10<sup>2</sup></b>
<b>kysaný mléčný výrobek s bifido kulturou</b>	<b>Bifidobacterium sp.</b> V kombinaci s mezofilními a termofilními bakteriemi mléčného kvašení	<b>10<sup>6</sup> bifidobakterie</b>

**Kysané mléčné výrobky, obsahy tuku a sušiny**  
(Příloha č. 2, tabulka 3vyhl. 77/2003Sb.)

<b>kysané mléčné výrobky- obsahy tuku a sušiny</b>		
<b>druh výrobku</b>	<b>obsah tuku v %hm.</b>	<b>Obsah sušiny tukuprosté (v % hmot. nejméně)</b>
<b>kysaná smetana</b>	<b>≥ 10</b>	
<b>kysané mléko včetně jogurtového</b>	<b>&gt;0,5</b>	<b>8,0</b>
<b>kysané mléko odtučněné</b>	<b>≤0,5</b>	
<b>podmáslí</b>	<b>≤1,5</b>	<b>7,0</b>
<b>jogurt bílý, smetanový</b>	<b>≥10</b>	
<b>jogurt bílý</b>	<b>≥3,0</b>	<b>8,2</b>
<b>jogurt bílý se s níženým obsahem tuku</b>	<b>&lt;3,0</b>	
<b>jogurt bílý nízkotučný nebo odtučněný</b>	<b>≤0,5</b>	

**Jakým způsobem se kysaný mléčný výrobek označí?**

- uvede se druhem nebo skupinou dle požadavků v příloze č. 2- tabulky 3 a 4
- obsahem tuku
- použitou ochucující složkou
- jako slazený, pokud je přidáno přírodní sladidlo nebo sladidlo

Pokud byl výrobek ošetřený po kysacím procesu a mléčný výrobek obohacený přísadkou mikroorganismů se podle přílohy č. 2 tabulky 4 označí dále

- názvem druhu
- obsahem tuku
- použitou ochucující složkou podle zvláštního předpisu

Další požadavky na kysané mléčné výrobky a ochucené kysané mléčné výrobky

- **kysaný mléčný výrobek, mléčný výrobek tepelně ošetřený po kysacím procesu a mléčný výrobek obohacený přísadkou mikroorganismů se označí **dobou použitelnosti****
- **ochucené kysané mléčné výrobky mohou obsahovat max 30 % ochucující složky**
- **kysané mléčné výrobky se skladují, přepravují a uvádějí do oběhu při teplotě 4-8°C (pokud se jedná o výrobky tepelně ošetřené po kysacím procesu pak se skladují, přepravují a uvádějí do oběhu při teplotě do 24°C**

#### **4/2008 Sb.**

### **Vyhláška, kterou se stanoví druhy a podmínky použití přídatných látek a extrakčních rozpouštědel při výrobě potravin**

<b>nabývá účinnosti:</b>	<b>15. února 2008</b>
--------------------------	-----------------------

#### **Stěžejní předpis v oblasti přídatných látek Důležité jsou zejména přílohy tohoto předpisu**

- Příloha I uvádí Seznam přídatných látek obecně povolených při výrobě potravin s výjimkou barviv a sladidel
- Příloha uvádí Seznam dalších přídatných látek povolených při výrobě potravin nebo skupin potravin s výjimkou barviv a sladidel a podmínky jejich použití
- Příloha č. 3 uvádí Seznam potravin nebo skupin potravin, při jejichž výrobě lze použít pouze některé přídatné látky
- Přílohy 6 až 10 uvádějí seznam jednotlivých kategorií přídatných látek

Na které látky se tato vyhláška nevztahuje?

- Chlorid amonný
- Krevní plasma, jedlá želatina, bílkovinné hydrolyzáty, aminokyseliny a jejich soli s výjimkou kys. glutamové, glycinu, cystinu a jejich solí které nemají funkci přídatných látek, mléčné bílkoviny a lepek
- Kaseináty a kasein
- Jedlá sůl
- Inulin
- Látky, které jsou přirozenými složkami potravin, například sacharidy
- Enzymy, které nejsou uvedeny v přílohách vyhlášky

Obecně je možno přídatné látky použít v těchto případech

- Prokázaná technologická potřeba použití a účelu, nelze použít jiné prostředky
- Nepředstavuje riziko pro spotřebitele (v použitém množství)

- Zachování výživové hodnoty (snížit lze jen pokud není potravina běžnou složkou)
- Dodání potřebné složky do potraviny určené pro zvláštní výživu
- Zvýšení trvanlivosti potraviny
- Zlepšení organoleptických vlastností potraviny bez změny jakosti potraviny

Obecně **nelze** použít přídatné látky k výrobě:

- Nezpracovaných potravin
- Medu
- Neemulgovaného tuku a oleje
- Másla
- Plnotučného, polotučného a odtučněného mléka, pasterovaného nebo sterilovaného včetně ošetřeného vysokou teplotou a smetany
- **Neochucených kysaných mléčných výrobků s živou kulturou**
- Přírodních minerálních vod a balených pramenitých vod
- Kávy s výjimkou ochucené instantní kávy a kávových extraktů
- Nearomatizovaného čaje, cukru, sušených těstovin kromě bezlepkových těstovin a těstovin pro hypoproteinové diety
- **Neochuceného podmáslí s výjimkou sterilovaného podmáslí**
- Nově nabylo 20.1.2009 účinnosti nařízení **ES 1333/2008**, ke kterému se ale teprve zpracovávají přílohy (seznamy povolených aditiv, bylin atd.) – ale některá ustanovení jsou již zřejmá – budou mít vliv i na označování potravin (např. upozornění na obsah azo-barviv – „**mohou nepříznivě ovlivňovat činnost a pozornost dětí**“)

### **38/2001 Sb. v platném znění**

#### **Vyhláška Ministerstva zdravotnictví o hygienických požadavcích na výrobky určené pro styk s potravinami a pokrmů**

<b>nabývá účinnosti:</b>	<b>1. února 2001</b>
<b>poslední změna:</b>	<b>386/2008 Sb.</b> (účinnost: 23. října 2008)

Tato vyhláška stanovuje takové požadavky, aby nedocházelo k uvolňování složek z výrobků (za běžných a předvídatelných podmínek), které jsou určeny pro přímý styk s potravinami. Platí tedy i na všechny výrobky a materiály ve styku se syrovým mlékem. Zejména je požadováno aby tyto výrobky:

- Neobsahovaly patogenní nebo podmíněně patogenní mikroorganismy
- Nesmějí být zdrojem mikrobiálního znečištění potravin
- Nesmějí narušovat žádoucí mikrobiální a enzymatické pochody v potravine

Tato vyhláška se týká zejména těchto materiálů

- Plasty
- Laky
- Nátěrové hmoty
- Lepidla s obsahem 2,2-bis[4-(2,3-epoxypropoxy)fenyl]propan a některé jeho deriváty, bis(2,3-epoxypropyl)ethery bis(hydroxyfenyl)methanu a některé jejich deriváty, novolac-glycidylethery a některé jejich deriváty



Důležitá je také konstrukce výrobků určených pro přímý styk s potravinami. Požadovány jsou zejména tyto vlastnosti:

- Musí umožňovat snadné čištění, sterilizaci, dezinfekci
- Musí být odolné čistícím prostředkům a postupům
- Musí být odolné proti praskání, odlupování částí, odlamování a otěru

Kromě těchto základních obecných parametrů uvádí tato vyhláška hygienické požadavky na jednotlivé materiály (plasty, kaučuky, silikáty, povrchové úpravy, kov, papír, karton, lepenka, celofán, korek).

Z hlediska problematiky syrového mléka budou nejvíce aktuální požadavky na výrobky z kovových materiálů. Povrch kovových materiálů musí být čistý, hladký, bez zjevných rýh, bez koroze, bez promáčklin, výdutin, ostřin a pod. Na povrchu se nesmí vyskytovat kapky pájky či jiné zbytky kovů.

Přílohy předpisu uvádí požadavky na čistotu barviv, pigmentů a plniv, požadavky na plasty, seznam kovů včetně slitin a pájek, hygienické požadavky na výrobky ze skla, sklokeramiky, porcelánu a předmětů se smaltovaným povrchem, seznam látek pro výrobu kartonů, pro výrobu laků, pro výrobu celofánu.

### **373/2003 Sb. v platném znění**

#### **Vyhláška o veterinárních kontrolách při obchodování se živočišnými produkty.**

<b>nabývá účinnosti:</b>	<b>1. května 2004</b>
<b>poslední změna:</b>	<b>375/2006 Sb.</b> (účinnost: 25 července 2008)

Vyhláška upravuje způsob provádění veterinární kontroly živočišných produktů určených pro obchodování s členskými státy Evropské unie, požadavky osob, které získávají, vyrábějí, zpracovávají, ošetřují, balí, skladují, přepravují a uvádějí do oběhu živočišné produkty.

## **Legislativa ES**

**Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č.178/2002** kterým se stanoví obecné zásady a požadavky potravinového práva, zřizuje se Evropský úřad pro bezpečnost potravin a stanoví postupy týkající se bezpečnosti potravin

Jedná se o obecný předpis potravinového práva založený na těchto základních pilířích:

- **Analýza rizik**
- **Požadavky na bezpečnost potravin**
- **Sledovatelnost**
- **Odpovědnost provozovatele PP (potravinářského podniku)**

Mimo jiné také definuje pojmy : „potravinové právo“, „potravinářský podnik“ a „provozovatele potravinářského podniku“



**Z hlediska hygieny potravin je důležitý soubor 4 nařízeních, tzv. Hygienický balíček z roku 2004. Jaké předpisy do tohoto souboru spadají :**

- Nařízení ES č. 852
- Nařízení ES č. 853
- Nařízení ES č. 854
- Nařízení ES č. 882

### **Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 852/2004 o hygieně potravin**

Poměrně obecný předpis vztahující se obecně k celé problematice výroby produktů určených pro lidskou výživu. Toto nařízení řeší zejména zdravotní nezávadnost potravin. Základní ustanovení tohoto nařízení jsou postavena na těchto základních principech, vztažených také na prvovýrobu, protože ačkoliv je uvedeno že nařízení se nevztahuje na prvovýrobu, je dále zdůrazněno, že bezpečnost potravin začíná již ve fázi prvovýroby

- Stanovuje primární odpovědnost za bezpečnost potravin (má ji provozovatel potravin. podniků)
- Bezpečnost potravin začíná prvovýrobou
- Důraz na dodržení chladicího řetězce
- Používání principu HACCP
- Povinnost vedení patřičných záznamů o druhu a původu krmiva, veterinárních přípravcích, výskytu chorob nebo škůdců s vlivem na bezpečnost produktů
- Max. chránit produkty prvovýroby před kontaminací
- Dodržovat opatření týkající se zdraví zvířat, rostlin a dobrých životních podmínek zvířat
- Uvádí požadavek udržovat v hygienickém stavu zařízení, nástroje, předměty a zvířata přepravovaná na jatka
- Uvádí požadavek dodržovat správnou praxi při používání biocidů a dalších prostředků na ochranu rostlin

Příloha I předpisu pak řeší požadavky na obecné hygienické předpisy pro prvovýrobu a související postupy. Příloha II se týká obecných požadavků pro všechny provozovatele potravinářských podniků.

### **Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004 ze dne 29.dubna 2004 kterým se stanoví zvláštní hygienická pravidla pro potraviny živočišného původu**

definuje mléčné výrobky jako:

*„mléčnými výrobky jsou zpracované výrobky získané zpracováním syrového mléka nebo dalším zpracováním takto zpracovaných výrobků“*

Tepelné ošetření mléka:

<i>Pasterizace</i>	72°C po dobu 15 sekund
	63°C po dobu 30 minut
	libovolná kombinace T a t vedoucí ke stejnému <b>účinku</b>
<b>UHT (velmi vysoký záhřev)</b>	135° C v kombinaci s <b>přiměřenou dobou zdržení</b>

Pro výrobu mléčných výrobků musí syrové kravské mléko splňovat tyto parametry

<b>max. povolený obsah mikroorganismů</b> (v 1ml při 30°C)	≤ 100 000*
<b>max. povolený obsah somatických buněk</b>	≤ 400 000**

Pro produkci mléčných výrobků **od jiných druhů než krav** bez tepelné úpravy musí splňovat syrové mléko následující parametry:

<b>max. povolený obsah mikroorganismů</b> (v 1ml při 30°C)	≤ 500 000*
---	------------

\* klouzavý geometrický průměr za dvouměsíční období, alespoň 2 vzorky za měsíc

**Požadavky na mléčné výrobky:**

- mléko musí být rychle zachlazen na max. 6°C a uchováno při této teplotě až do zpracování
- je možno uchovat mléko při vyšší teplotě pokud začne zpracování ihned po nádoji
- pokud je povolena vyšší teplota z technologických důvodů u určitých výrobků

**Nařízení evropské parlamentu a Rady (ES) č. 854/2004 ze dne 29. dubna 2004, kterým se stanoví zvláštní pravidla pro organizaci úředních kontrol produktů živočišného původu určených k lidské spotřebě**

**Předpis se týká kontroly provozovatelů potravinářského podniku ze strany příslušného orgánu**

**Provozovatel potravinářského podniku má povinnost zejména:**

- Umožnit přístup do všech budov, prostor, zařízení, ostatní infrastruktury
- Zpřístupnit veškeré doklady a záznamy

Audity správné hygienické praxe se týkají

- Kontrol info o potravinovém řetězci
- Uspořádání a údržba prostor a vybavení
- Hygieny činností (před/průběh/po)
- Osobní hygieny
- Školení o hygieně+ pracovních postupů
- Hubení škůdců
- Jakosti vody
- Kontroly teploty

**Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 882/2004 o úředních kontrolách za účelem ověření dodržování právních předpisů týkajících se krmiv a potravin a pravidel o zdraví zvířat a dobrých životních podmínkách**

Předpis vztahující se v podstatě na organizaci kontrol, upravuje požadavky, vztahující se na orgány a pracovníky vykonávající kontroly v této oblasti.

**Nařízení Komise (ES) č. 2073/2005 ze dne 15. listopadu 2005 o mikrobiologických kritériích pro potraviny v platném znění**

Klíčový předpis v oblasti mikrobiologie, stanovuje obecné požadavky vzhledem k mikrobiologii surovin a potravin. V příloze předpisu uvádí seznam analytických metod použitelných jako referenční metody. V příloze jsou také uvedeny limity pro jednotlivé mikroorganismy u různých potravin

Kapitola I přílohy I uvádí kritéria bezpečnosti potravin. Obecně z hlediska mléčných výrobků připadají do úvahy kategorie potravin

- 1.11 sýry, máslo a smetana vyrobené ze syrového mléka nebo mléka, které bylo podrobena nižšímu tepelnému ošetření než pasterizaci
- 1.12 sušené mléko a sušená syrovátka
- 1.21.sýry, sušené mléko a sušená syrovátka podle kritérií pro koagulázpozitivní stafylokoky
- 2.2.1. pasterizované mléko a další pasterizované tekuté mléčné výrobky
- 2.2.7. sušené mléko a sušená syrovátka

**Předpisy vztahující se k ekologickému zemědělství:**

**Nařízení Komise (ES) č. 889/2008 ze dne 5. září 2008 , kterým se stanoví prováděcí pravidla k nařízení Rady (ES) č. 834/2007 o ekologické produkci a označování ekologických produktů, pokud jde o ekologickou produkci, označování a kontrolu**

**Nařízení Rady (ES) č. 834/2007 ze dne 28. června 2007 o ekologické produkci a označování ekologických produktů a o zrušení nařízení (EHS) č. 2092/91**

**Nařízení Komise (ES) č. 1254/2008 ze dne 15. prosince 2008** , kterým se upravuje nařízení (ES) č. 889/2008, kterým se stanoví prováděcí pravidla k nařízení Rady (ES) č. 834/2007 o ekologické produkci a označování ekologických produktů, pokud jde o ekologickou produkci, označování a kontrolu

Předpis je v souvislosti s faktem, že od 31.12. 2013 budou kvasinky a kvasničné produkty zařazeny jako zemědělských složky.

**Nařízení Rady (ES) č. 967/2008 ze dne 29. září 2008** , kterým se mění nařízení (ES) č. 834/2007 o ekologické produkci a označování ekologických produktů

Předpis je v souvislosti s odkladem používání společného loga Společenství pro produkty ekologického zemědělství.

# KYSELOST MLÉKA

**Titrační kyselost, aktivní kyselost, metody stanovení kyselosti mléka, stanovení kyselosti indikátorovým papírkem Galaktophan, stanovení kyselosti zkouškou varem, stanovení kyselosti zkouškou alkoholovou (lihovou), stanovení kyselosti zkouškou alizarolovou podle Morrese, stanovení titrační kyselosti podle Soxhlet–Henkela, stanovení aktivní kyselosti pH metrem**

(Literatura: Kouřimská, L. 2007. Úvod do mlékařství, Laboratorní cvičení. 1. vyd. ČZU Praha, 99 s.)

Kyselost mléka a mléčných výrobků se vyjadřuje jednak **titrační** kyselostí a jednak **aktivní** kyselostí, tj. koncentrací vodíkových iontů.

## 1. Titrační kyselost

Titrační kyselost udává spotřebu roztoku hydroxidu sodného (NaOH) o koncentraci  $0,25 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$  potřebného k neutralizaci kyselých reagujících látek ve 100 ml mléka na indikátor fenolftalein.

Historicky se tato kyselost uváděla v Soxhlet-Henkelových stupních ( $^{\circ}\text{SH}$ ). Podle soustavy SI by se měla uvádět v jednotkách  $\text{mmol} \cdot \text{l}^{-1}$ . Pro zachování stejné velikosti hodnot se však u nás uvádí v SH, tj.  $2,5 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$ . V souvislosti s označováním kyselosti podle soustavy SI se však v různých státech setkáváme se starším označením  $^{\circ}\text{SH}$  nebo zkratkou SH. Kromě toho se používají dále historické stupně podle Dornica ( $^{\circ}\text{D}$ ) (Holandsko, Francie, titrace  $1/9 \text{ N NaOH}$ ), podle Thörnera ( $^{\circ}\text{T}$ ) ( $C_{\text{NaOH}} = 0,10 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$  + dvojnásobný přídavek destilované vody, Německo, Polsko, Rusko, Švédsko), případně se udává titrační kyselost v obsahu kyseliny mléčné v procentech nebo gramech (% l.a. (lactic acid), UK, USA, Kanada, Austrálie, Nový Zéland).

Vzájemný vztah mezi těmito jednotkami možno orientačně uvést takto:  $1 \text{ ml NaOH} (0,25 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}) = 1 \text{ SH} = 2,5 \text{ }^{\circ}\text{T} = 2,25 \text{ }^{\circ}\text{D} = 0,0225 \text{ \% kyseliny mléčné}$ . Je zřejmé, že čím je NaOH méně koncentrovaný, tím je stanovení přesnější.

Titrační kyselost čerstvého směšného mléka od zdravých a dobře krmených dojnic se pohybuje kolem 7. Protože čerstvé mléko ještě neobsahuje zjištělné stopy kyseliny mléčné, je tato počáteční nativní kyselost podmíněna jinými kyselými reagujícími složkami. Jedná se zejména o bílkoviny, fosfáty, citráty a u čerstvě nadojeného mléka i oxid uhličitý. Podle ČSN 57 0529 se u nás považuje za normální syrové mléko o titrační kyselosti, která byla stanovena metodou podle Soxhlet-Henkela v rozmezí hodnot 6,2 až 7,8 SH.

U jednotlivých dojnic se můžeme setkat se značnými výkyvy kyselosti čerstvě nadojeného mléka. Mléko s kyselostí pod 5 SH je vodnaté, má modravou barvu a pochází obvykle od dojnic se zánětem vemene. Mléko o kyselosti nad 8 SH pochází obvykle od dojnic po otelení nebo se jedná o mléko, produkované v průběhu první laktace. Přesahuje-li kyselost čerstvě nadojeného mléka 9 SH, jde obvykle o mlezivo nebo mléko od dojnic s akutním zánětem vemene.

Kyselost mléka narůstající s časem nad hodnotu nativní kyselosti je způsobena rozkladem laktosy na kyselinu mléčnou činností mikroorganismů. Mléko o kyselosti nad 9 – 10 SH se sráží varem, při kyselosti 20 – 30 SH se sráží při pokojové teplotě.

Kolísání nativní kyselosti může být způsobeno mnoha vlivy. Kyselost mléka kolísá individuálně a je specifická pro každý určitý organismus. Kyselost závisí na zastoupení jednotlivých složek ovlivňujících spotřebu při neutralizaci mléka. Mírné kolísání probíhá mezi jednotlivými nádoji a ze dne na den. Ke konci laktace nastává obvykle pokles kyselosti. Dojnice na první laktaci dávají obvykle mléko s vyšší kyselostí. Množství kyselin v krmné dávce neovlivňuje v podstatě kyselost mléka. Onemocnění dojnice a zejména mléčné žlázy vyvolává většinou změny kyselosti mléka.

## **2. Aktivní kyselost**

Aktivní kyselost ( $\text{pH} = \text{záporný dekadický logaritmus koncentrace } \text{H}^+$ ) čerstvě nadojeného mléka se pohybuje v intervalu hodnot  $\text{pH}$  6,4 až 6,8. Stanovení  $\text{pH}$  u čerstvě nadojeného mléka nemusí však být vždy nejlepším měřítkem hodnocení. Mléko má jako každá fyziologická tekutina tlumivou neboli pufrční schopnost a přidáme-li k němu malé množství kyseliny nebo zásady, nezmění se hodnota aktuální kyselosti. Tato schopnost se vysvětluje přítomností bílkovin, fosfátů a citrátů. Nezachytíme proto první stadium rozkladu laktosy jako změnu  $\text{pH}$ , i když se již vytvořilo určité množství kyseliny mléčné. Proto je u mléka vhodnějším měřítkem kvality, resp. čerstvosti, stanovení jeho titrační kyselosti.

Pufrční schopnost mléka má však velký význam pro rozvoj a činnost těch mikroorganismů, které nesnášejí vysokou aktuální kyselost. Bez tlumivé schopnosti by většina mikroorganismů odumřela a nesplnila tak svou technologickou funkci např. při výrobě sýrů nebo fermentovaných mléčných výrobků.

Mezi aktivní a titrační schopností mléka neexistuje přímý vztah. Při zvyšující se titrační kyselosti nedochází zpočátku v důsledku pufrčního systému k velkým změnám v hodnotě  $\text{pH}$  mléka. Po vyčerpání kapacity pufrčního systému se však  $\text{pH}$  mění v závislosti na titrační kyselosti.

## **3. Metody stanovení kyselosti mléka**

### **Stanovení kyselosti indikátorovým papírkem Galaktophan (orientační metoda)**

Princip: Galaktophan je indikátorový papírek o rozměrech cca  $85 \times 9$  mm s několika barevnými srovnávacími pruhy a jedním pruhem indikátorovým. Indikátorový papírek se ponoří do vzorku mléka a porovná se barevné zabarvení indikátorového pruhu s pruhy srovnávacími. Nakyslé a kyselé mléko způsobuje změnu barvy indikátorového pruhu.

### **Stanovení kyselosti zkouškou varem (orientační metoda)**

Princip: Zkouška poskytuje informaci o stabilitě mléčných bílkovin vůči zahřátí. Podstatou metody je povaření vzorku mléka ve zkumavce nad kahanem v mírném plameni. Mléko o kyselosti 12 SH a více se varem sráží.

### **Stanovení kyselosti zkouškou alkoholovou (lihovou) (orientační metoda)**

Princip: Zkouška poskytuje informaci o stabilitě mléčných bílkovin vůči působení alkoholu. Používá se ojedinele pro třídění mléka na sběrných místech, případně při příjmu mléka v mlékárnách. Zkouška spočívá v tom, že se smísí objem mléka se stejným objemem 68% etanolu. Při kyselosti vyšší než 9 SH se působením zředěného etanolu vysráží z mléka kasein v jemných vločkách. Čím vyšší kyselost mléka, tím hrubší jsou vločky vysráženého kaseinu.

### **Stanovení kyselosti zkouškou alizarolovou podle Morrese (orientační metoda)**

Princip: Sleduje se změna barvy a vzhledu mléka po přidavku alizarolového roztoku. Nakyslé až kyselé mléko mění barvu a tvoří vločky kaseinu.

### **Stanovení titrační kyselosti podle Soxhlet-Henkela (rozhodčí metoda)**

Princip: Kyselost mléka je podle Soxhlet-Henkela dána počtem mililitrů roztoku hydroxidu sodného o koncentraci  $0,25 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$  spotřebovaných při titraci 100 ml mléka za přidavku fenolftaleinu jako indikátoru.

### **Stanovení aktivní kyselosti pH metrem**

Princip: Aktivní kyselost je dána koncentrací vodíkových iontů ve vzorku mléka. Je definována jako záporný dekadický logaritmus vodíkových iontů a měří se pH metrem. Vyjadřuje se v hodnotách pH.

### **Stanovení kyselosti roztokem červeného louhu (provozní metoda)**

Princip: Roztokem hydroxidu sodného o určité koncentraci zabarveným fenolftaleinem do červena se zjišťuje, zda titrační kyselost mléka nepřesahuje maximální povolenou hranici.

## **4. Stanovení kyselosti indikátorovým papírkem Galaktophan**

### Pomůcky:

- indikátorové papírky Galaktophan

### Pracovní postup:

Na indikátorovém papírku jsou natištěny barevné odstíny, které udávají kyselost 7, 9 a 11 SH. Papírek se ponoří do zkoušeného mléka na 30 sekund tak, aby se namočila nejen část s indikátorem, ale i předtištěné barevné proužky. Podle shody zabarvení měrného proužku s předtištěnými srovnávacími proužky se stanoví kyselost mléka v SH.

### Hodnocení:

Podle zabarvení srovnávacích proužků se rozlišuje mléko o kyselosti 7, 9, a 11 SH s přesností na 0,5 – 1 SH.

### Poznámka:

Zkouška je informativní a může být zatížena značnou chybou, která bývá způsobena nevhodným uskladněním indikátorových papírků (vlhko, světlo, chemické výpary) nebo jejich stářím. Je proto nutno respektovat doporučené podmínky skladování a dobu použitelnosti.

## **5. Stanovení kyselosti zkouškou varem**

### Pomůcky:

- stojan na zkumavky
- zkumavky
- kahan
- pipeta (2 ml)

**Pracovní postup:**

Vzorek mléka (např. 2 ml) se zahřívá ve zkumavce nad kahanem v mírném plameni až k bodu varu a pozoruje se vznik sraženin na stěnách zkumavky.

**Hodnocení:**

Sráží-li se mléko při zkoušce varem, má kyselost vyšší než 12 SH.

**6. Stanovení kyselosti zkouškou alkoholovou (lihovou)****Pomůcky:**

- stojan na zkumavky
- zkumavky
- automatická sklopná odměrka na 2 ml se zásobní lahví pro 68% etanol
- pipeta (2 ml)

**Chemikálie:**

- 68% roztok etanolu

**Pracovní postup:**

Ve zkumavce se smísí jeden objemový díl 68% etanolu se stejným objemem vzorku mléka (např. 2 ml etanolu + 2 ml mléka). Obsah ve zkumavce se intenzivně protřepe a sleduje se tvorba sraženiny.

**Hodnocení:**

Pokud se v mléce nevytvoří sraženina, nepřesahuje kyselost vzorku mléka 9 SH. Sráží-li se mléko (dojde k vysrážení kaseinu), je mléko kyslejší než 9 SH.

**Poznámka:**

Modifikací jednoduché zkoušky lihové je dvojitá zkouška lihová. Při této dvojité zkoušce lihové se smísí dva objemové díly 68% etanolu s jedním objemovým dílem mléka. Vysrážená bílkovina je důkazem kyselosti mléka 8 SH a více.

**7. Stanovení kyselosti zkouškou alizarolovou podle Morrese****Pomůcky:**

- stojan na zkumavky
- zkumavky
- automatická sklopná odměrka na 2 ml se zásobní lahví pro alizarol
- pipeta (2 ml)
- tabulka dle Morrese (příloha ČSN 57 0530)

**Chemikálie:**

alizarol, tj. roztok alizarinu (1,2-dihydroxyantrachinonu) v 68% (obj.) etanolu, příprava: 96% etanol (může být denaturovaný toluenem, metanolem nebo i benzínem) se smísí s vodou v poměru 2,4 obj. díly etanolu a 1 obj. díl vody. V 1000 ml tohoto roztoku se rozpustí 0,4 až 1 g alizarinu. Po rozpuštění se kapalina přefiltruje přes vatový filtr a zneutralizuje roztokem NaOH o koncentraci 0,25 mol . l<sup>-1</sup> (asi 1,5 až 1,8 ml do dosažení barevného odstínu červeného



vína bordeaux). Jako srovnávací barvy se použije 5 ml jodového roztoku (12,7 g jódu + 20 g jodidu draselného na 1000 ml destilované vody) smíchaného s 2 ml destilované vody. Hodnota pH roztoku zředěného destilovanou vodou (prostého CO<sub>2</sub>) v poměru 1:1 má být v rozmezí 5,8 až 6,3. Po přidavku 0,5 ml 0,1M HCl k 20 ml roztoku a 20 ml destilované vody má vykazovat hodnotu pH 3,3 nebo méně. Po přidání 0,5 ml 0,1M NaOH k 20 ml roztoku a 20 ml destilované vody má tento roztok vykazovat hodnotu pH 7,0 nebo více.

#### Pracovní postup:

Ve zkumavce se smísí 2 ml roztoku alizarolu a 2 ml zkoušeného mléka. Obsah ve zkumavce se intenzivně protřepe a sleduje se vzniklé zabarvení a tvorba sraženiny. Porovnáním s tabulkou podle Morrese se vyhledá příslušný stupeň kyselosti ve stupních SH.

#### Hodnocení:

Zkouška se hodnotí podle vytvořené sraženiny a podle barevné stupnice (tabulka 1):



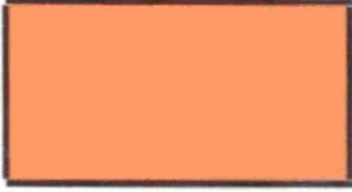




mléko normální, čerstvé	7 SH nesráží se, směs hladce tekutá, růžová barva
počínající kysání mléka	8 SH žádné nebo velmi jemné vločky, barva světle růžová
slabé kysání mléka	9 SH jemné vločky, barva pleťová až světle hnědočervená
velmi silné kysání mléka	12 SH velmi husté vločkovité srážení, barva žlutá až žlutohnědá, při SH nad 20 barva jasně světle žlutá a směs klkovitá

alkalické mléko – barva fialová, nesráží se (i u mléka nemocných dojnic je barva fialová, ale tvoří se sraženina).

#### Poznámka:

Zkouška je spolehlivá pro vyhledávání mléka o kyselosti 7,8 SH až 9 SH s přesností 0,2 až 0,5 SH. Při vyšších kyselostech spolehlivost klesá. Mléko kozí se při alizarolové zkoušce sráží a chová se jako silně peptonizované mléko kravské.

Tabulka 1: Zjišťování kyselosti mléka alizarolem podle prof. Morrese (ČSN 57 0530)

	kyselost <b>7 °SH</b>	— normální čerstvé mléko, trvanlivost*) při 15 °C, nejméně 7 hodin <i>Charakteristika:</i> žádné tvoření vloček <i>Barva:</i> kvetoucího růžového jetele nebo vřesu
	kyselost <b>8 °SH</b>	— počínající kysání, trvanlivost*) při 15 °C, 5—7 hodin <i>Charakteristika:</i> žádné nebo velmi jemné vločky <i>Barva:</i> světle růžová
	kyselost <b>9 °SH</b>	— slabé kysání, trvanlivost*) při 15 °C, 3—5 hodin <i>Charakteristika:</i> tvoření jemných vloček <i>Barva:</i> pleťová až světle hnědočervená
	kyselost <b>12 °SH</b>	— velmi silné kysání, sráží se při varu <i>Charakteristika:</i> velmi husté vločko- vitě srážení <i>Barva:</i> žlutá až žlutohnědá
	<b>mléko kozí</b>	— normální čerstvé mléko <i>Charakteristika:</i> tvoření velmi hustých vloček <i>Barva:</i> tmavočervenohnědá Ve směsi s kravským sladkým mlékem 1 : 1 silně vločkuje, barvy červeno- hnědé
	<b>mléko od nemocných krav</b>	— se zánětem vemene od jednotlivých dojnic <i>Charakteristika:</i> alkalické mléko <i>Barva:</i> tmavofialová
	kyselost <b>8.5 °SH</b>	— mléko s mléčným kysáním a počína- jící peptonizací**), trvanlivost při 15 °C 1 až 2 hodiny <i>Charakteristika:</i> vločkovité srážení <i>Barva:</i> hnědočervená

\*) trvanlivost se rozumí na zkoušku  
varem

\*\*) bakteriální tvoření syřidlového  
enzymu

## 8. Stanovení titrační kyselosti podle Soxhlet-Henkela

### Pomůcky:

- byreta
- pipeta 50 ml (10 ml)
- titrační baňka

### Chemikálie:

- fenolftalein, 2% etanolvý roztok
- hydroxid sodný (NaOH) o koncentraci  $0,25 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$ , jehož faktor se stanoví titrací na vhodnou základní látku např. kyselinu oxalovou (šťavelovou)
- síran kobaltnatý, roztok (5 g  $\text{CoSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$  ve 100 ml vody)
- srovnávací roztok mléka (50 ml mléka + 1 ml roztoku síranu kobaltnatého)

### Pracovní postup:

50 ml (nebo 10 ml) mléka se odpipetuje do titrační baňky, přidají se 2 ml (0,4 ml) roztoku fenolftaleinu a titruje se roztokem NaOH o koncentraci  $0,25 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$  za stálého míchání do slabě růžového zbarvení, které má srovnávací roztok. Zabarvení musí vydržet 30 sekund.

### Výpočet:

Protože NaOH používaný pro titraci nemá koncentraci přesně  $0,25 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$ , musí se jeho spotřeba pro titraci vzorku vynásobit faktorem  $f$ , který je stanoven titrací na základní látku (kyselinu šťavelovou).

Kyselost ( $x$ ) ve stupních Soxhlet-Henkela (SH) na 100 ml mléka se vypočte podle vzorce:

$x = 2 \cdot a \cdot f$  (v případě, že na titraci bylo použito 50 ml vzorku)

$x = 10 \cdot a \cdot f$  (v případě, že na titraci bylo použito 10 ml vzorku)

kde  $a$  je množství roztoku NaOH o přibližné koncentraci  $0,25 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$  spotřebovaného při titraci vzorku mléka

$f$  je faktor titrace.

Výsledek se zaokrouhlí na 0,05 SH.

### Hodnocení:

Za normální se považuje mléko o titrační kyselosti v rozmezí 6,2 až 7,8 SH. Mléko s vyšší hodnotou SH je hodnoceno jako kyselé (rozklad laktosy na kyselinu mléčnou činností mikroorganismů).

### Poznámka:

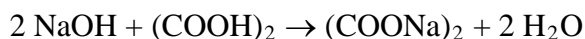
Zabarvení srovnávacího roztoku mléka se síranem kobaltnatým je stále asi 3 hodiny.

### Příprava roztoku NaOH o koncentraci $0,25 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$ :

10 g NaOH se naváží do 1000 ml odměrné baňky a doplní destilovanou vodou po rysku.

### Stanovení faktoru (přesné koncentrace) roztoku NaOH:

Ke stanovení faktoru roztoku NaOH použijeme 10 ml roztoku kyseliny šťavelové ( $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ ) o přesné koncentraci  $0,25 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$ , ke kterému se přidají 2 – 3 kapky 2% etanolvého roztoku fenolftaleinu. Titruje se roztokem NaOH do růžového zbarvení.



Výpočet faktoru (f):

$$f = 2(a/b)$$

kde

a je počet ml roztoku  $C_2H_2O_4$  o koncentraci  $0,25 \text{ mol} \cdot l^{-1}$  odměřených pipetou pro titraci (10 ml)

b je počet ml roztoku NaOH o koncentraci  $0,25 \text{ mol} \cdot l^{-1}$  spotřebovaných na titraci.

Faktorem (f) pak se pak musí vždy vynásobit spotřebované množství NaOH o přibližné koncentraci  $0,25 \text{ mol} \cdot l^{-1}$ .

Příprava roztoku kyseliny šťavelové o koncentraci  $0,25 \text{ mol} \cdot l^{-1}$ :

7,8794 g dihydrátu kyseliny šťavelové ( $C_2H_2O_4 \cdot 2 H_2O$ ) se odváží do 250 ml odměrné baňky a doplní vodou po rysku.

## **9. Stanovení aktivní kyselosti pH metrem**

Pomůcky:

- pH metr s rozsahem do pH 8
- skleněná elektroda

Chemikálie:

- pufrý (např. ftalátový pufr o pH 4 a fosfátový pufr o pH 7)

Pracovní postup:

pH metr se kalibruje v rozsahu 4 – 7 pH na roztoky o známé hodnotě pH (pufrý) při teplotě doporučené výrobcem (obvykle  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ ). Při vlastním měření je nutné postupovat podle pokynů výrobce v návodu k pH metru. Elektroda se ponoří přímo do mléka o teplotě  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  a změří se odpovídající hodnota pH. Po každém měřeném vzorku se vždy elektroda opláchne destilovanou  $H_2O$  a osuší například buničitou vatou.

Výpočet:

Aktivní kyselost se vyjádří v hodnotách pH. Výsledek se zaokrouhlí na 0,05 pH.

# **KYSANÉ MLÉČNÉ VÝROBKY**

**Odběr a uchování vzorků, příprava vzorků před rozbořem, smyslové zkoušky, požadavky na kysané mléčné výrobky, metody stanovení kyselosti kysaných mléčných výrobků, metody stanovení obsahu tuku, stanovení titrační kyselosti jogurtu, stanovení aktivní kyselosti kysaných mléčných výrobků, stanovení tuku acidobutyrometrickou metodou, stanovení sušiny tukuprosté**

Kysané (fermentované) mléčné výrobky jsou výrobky, kterým je společné kulturní kysání, tj. mikrobiální přeměna laktosy na kyselinu mléčnou a další látky (některé aromatické) a malý rozsah degradace bílkovin. Jako **kysaný mléčný výrobek** je definován mléčný výrobek získaný kysáním mléka, smetany, podmásli nebo jejich směsi za použití mikroorganismů (uvedených ve vyhlášce č. 77/2003 Sb.). Mezi nejčastěji používané mlékařské kultury patří základní (smetanová), jogurtová, acidofilní a keřířová kultura.

## **1. Odběr a uchování vzorků**

Při odběru vzorků kysaných mléčných výrobků se odebírá neotevřené balení, aby celková hmotnost byla nejméně 250 g. Obsah je nutné dokonale promíchat kovovým míchadlem. Vzorek se nabírá čistou, suchou naběračkou do skleněných vzorkovnic. Odebrané vzorky se nekonzervují přidávkem chemikálií a uchovávají se při teplotě 0 – 5 °C.

## **2. Příprava vzorků před rozbořem**

Před rozbořem je nutné vzorek důkladně promíchat při pokojové teplotě nejlépe převedením celého spotřebitelského balení do mixéru a krátkým promícháním do vzniku homogenní hmoty. Je-li třeba zkoušet u ovocného jogurtu s džemem zvlášť obě složky, pak se vrstva džemu opatrně a co možná úplně oddělí od jogurtu a zváží. Obě komponenty se pak zkouší samostatně. Při neoddělení složek může džem s vysokým obsahem cukru ztěžovat stanovení obsahu tuku v jogurtu.

Důkladnému promíchání vzorku je třeba věnovat zvýšenou péči, neboť některé kysané a zkvašené výrobky snadno oddělují mléčné sérum, zvláště při zahřátí vzorku za účelem homogenního rozptýlení ztuhlého tuku. Zahřátí je proto nutné provést pomalým zvyšováním teploty na 40 °C za stálého promíchávání vzorku. Rovněž při chlazení je třeba stále vzorkem míchat.

## **3. Smyslové zkoušky**

Při smyslovém posouzení se u fermentovaných mléčných výrobků přihlíží k celistvosti hmoty, obsahu vyloučené syrovátky a tvorbě plynu. U spotřebitelských balení se hodnotí i stav obalu. Sleduje se vzhled a barva, konzistence, chuť a vůně výrobku. U jogurtu se hodnotí po odstranění povrchové vrstvy lom vykrojením části jogurtu lžičkou. Také se hodnotí tuhost obrácením obalu dnem vzhůru.

**Posouzení balení:**

Posuzuje se stav obalu a označení výrobku před otevřením a po otevření obalu. Obal výrobku má být čistý, neporušený a správně označený.

**Posouzení barvy, vzhledu a konzistence:**

Po otevření obalu se ihned posoudí barva, vůně, vzhled a konzistence výrobku. Kysané mléčné výrobky bez přidané ovocné nebo jiné složky mají mít barvu stejnorodou, mléčně bílou až krémovitou s lehce nažloutlým odstínem. U ovocného jogurtu smí džem prolínat nejvýše do 1/3 obsahu.

Konzistence má být stejnorodá, přiměřeně hustá a hladká podle druhu výrobku. U kefiru a kefirového mléka mohou být bublinky oxidu uhličitého. Mírné oddělování syrovátky není na závadu.

**Posouzení vůně a chuti:**

Vůně a chuť kysaných mléčných výrobků má být čistá, mléčně kyselá, charakteristická pro výrobek a použitou mléčnou kulturu, bez cizích příchutí a pachů. U kefiru a kefirového mléka není přípádná slabě kvasničná chuť na závadu.

**Odchytky od uvedených smyslových požadavků:**

Nejčastější odchytky od uvedených smyslových požadavků jsou cizí nestejnorodá barva, netypická po použitých surovinách. Ovocný jogurt je hodnocen negativně, když džem zatéká do více než 1/3 obsahu. Mezi vady patří též méně soudržná, řídká, hrubá, písčitá, táhlovitá, moučnatá, nestejnorodá, hrudkovitá, zkvašená a syrovátku uvolňující konzistence. U chuti a vůně je negativní příliš kyselá, výrazně karamelová, slanější, kvasnicová, zatuchlá, plesnivá, nahořklá, natrpklá, žluklá, olejovitá, mýdlovitá, nečistá či jinak cizí.

**4. Požadavky na kysané mléčné výrobky**

**Tabulka 11: Členění kysaných mléčných výrobků na podskupiny (vyhláška č. 77/2003 Sb.)**

<b>Druh výrobku</b>	<b>Obsah tuku v % m/m</b>	<b>Obsah sušiny tukuprosté v % m/m nejméně</b>
Kysaná smetana	více než 10,0 včetně	
Kysané mléko včetně jogurtového	více než 0,5	8,0
Kysané mléko odtučněné	méně než 0,5 včetně	
Podmáslí	méně než 1,5 včetně	7,0
Jogurt bílý smetanový	více než 10,0 včetně	
Jogurt bílý	více než 3,0 včetně	
Jogurt bílý se sníženým obsahem tuku	méně než 3,0	8,2
Jogurt bílý nízkotučný nebo odtučněný	méně než 0,5 včetně	

## **5. Metody stanovení kyselosti kysaných mléčných výrobků**

### **Stanovení titrační kyselosti (rozhodčí metoda)**

Princip: Titrační kyselost (podle Soxhlet-Henkela) je dána počtem mililitrů roztoku hydroxidu sodného o koncentraci  $0,25 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$  spotřebovaných při titraci 100 ml (100 g) vzorku za přídávku fenolftaleinu jako indikátoru.

### **Stanovení aktivní kyselosti pH metrem**

Princip: Aktivní kyselost je dána koncentrací vodíkových iontů ve vzorku mléka. Je definována jako záporný dekadický logaritmus vodíkových iontů a měří se pH metrem. Vyjadřuje se v hodnotách pH.

## **6. Metody stanovení obsahu tuku v kysaných mléčných výrobcích**

### **Stanovení tuku podle Schmid-Bondzynského (rozhodčí metoda)**

Princip: Obsah tuku je definován jako podíl extrahovaný ze vzorku po předchozí hydrolýze bílkovin kyselinou chlorovodíkovou směsí diethyletheru a petroletheru za přídávku ethylalkoholu. Tuk se po odstranění rozpouštědel stanoví vážkově.

### **Stanovení tuku acidobutyrometrickou metodou podle Gerbera (provozní metoda)**

Princip: Princip metody je stejný jako při stanovení obsahu tuku v mléce.

### **Stanovení tuku metodou infračervené spektroskopie (rychlá provozní metoda)**

Princip: Analýza vzorku je založena na měření absorpce infračerveného záření. Analyzátor je třeba mít vybaven modulem pro měření fermentovaných výrobků.

## **7. Stanovení titrační kyselosti jogurtu**

### Pomůcky:

- analytické váhy
- plastová injekční stříkačka
- titrační baňka
- automatická dávkovací pipeta na fenolftalein
- byreta

### Chemikálie:

- fenolftalein, 2% etanolvý roztok
- hydroxid sodný (NaOH) o koncentraci  $0,25 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$ , jehož faktor se stanoví titrací na vhodnou základní látku (např. kyselinu šťavelovou)
- síran kobaltnatý, roztok (5 g  $\text{CoSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$  ve 100 ml vody)
- srovnávací roztok mléka (50 ml mléka + 1 ml roztoku síranu kobaltnatého)

### Pracovní postup:

Titrační kyselost jogurtu se stanovuje metodou podle Soxhlet-Henkela jako u mléka (kap. 5.8). Do titrační baňky se navažuje 25 nebo 10 g vzorku s přesností na 0,01 g, přidá se 25 (10) ml vody a 1 (0,4) ml 2% roztoku fenolftaleinu. Vzorek se titruje roztokem NaOH

o koncentraci  $0,25 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$  do světle růžové barvy srovnávacího roztoku, která musí být stálá alespoň 30 sekund.

#### Výpočet:

Protože NaOH používaný pro titraci nemá většinou koncentraci přesně  $0,25 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$ , musí se jeho spotřeba pro titraci vzorku vynásobit faktorem  $f$ , který je stanoven titrací na základní látku (např. kyselinu šťavelovou).

Kyselost ( $x$ ) ve stupních Soxhlet-Henkela (SH) na 100 g vzorku se vypočte podle vzorce:

$$x = 100 \cdot a \cdot f/m$$

kde  $a$  je množství roztoku NaOH o přibližné koncentraci  $0,25 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$  spotřebovaného při titraci vzorku

$f$  je faktor titrace.

$m$  je navážka vzorku v gramech.

Výsledek se zaokrouhlí na 0,05 SH.

## **8. Stanovení aktivní kyselosti kysaných mléčných výrobků**

#### Pomůcky:

- pH metr s rozsahem do pH 8
- skleněná elektroda

#### Chemikálie:

- pufrý (např. ftalátový pufr o pH 4 a fosfátový pufr o pH 7)

#### Pracovní postup:

Aktivní kyselost kysaných mléčných výrobků se měří pH metrem obdobným postupem jako u mléka. pH metr se kalibruje v rozsahu 4 – 7 pH na roztoky o známé hodnotě pH (pufrý) při teplotě doporučené výrobcem (obvykle 20 °C). Při vlastním měření je nutné postupovat podle pokynů výrobce v návodu k pH metru. Při měření tekutých výrobků se elektroda ponoří přímo do vzorku a změří se odpovídající hodnota pH. Pro vzorky hustší konzistence se používá elektroda vpichová. Po každém měřeném vzorku se vždy elektroda opláchne destilovanou vodou a osuší například buničitou vatou.

#### Výpočet:

Aktivní kyselost se vyjádří v hodnotách pH. Výsledek se zaokrouhlí na 0,05 pH.

## **9. Stanovení tuku acidobutyrometrickou metodou**

#### Pomůcky:

- analytické váhy
- butyrometr na mléko
- injekční stříkačka
- automatická pipeta na kyselinu sírovou (10 ml)
- automatická pipeta na amylalkohol (1 ml)
- odstředivka na butyrometry
- vyhřívací vodní lázeň na butyrometry



Chemikálie:

- Gerberova kyselina sírová o hustotě  $(1,817 \pm 0,003) \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$  při  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ , 90 – 91 %
- amylalkohol o hustotě  $0,808 - 0,818 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$  při  $20 \text{ }^\circ\text{C}$

Upozornění:

Pracuje se s poměrně koncentrovanou kyselinou sírovou za tepla. Za těchto podmínek jde o vysoce nebezpečnou žíravinu. Je proto nutné striktně dodržovat daná bezpečnostní opatření.

Pracovní postup:

Do butyrometru s odměřenými 10 ml Gerberovy kyseliny sírové se pomocí injekční stříkačky naváží 3 g vzorku s přesností na 0,01 g (může být i více). Pak se do butyrometru doplní tolik vody, aby celková hmotnost vzorku a vody byla 11 g. Přidá se 1 ml amylalkoholu, butyrometr se uzavře zátkou, obsah se dokonale promíchá a dále se postupuje jako u mléka. Po odstředění se na stupnici butyrometru odečte obsah tuku. Pro odečet se používá hodnota spodního menisku.

Výpočet:

Obsah tuku v hmotnostních % (x) se vypočte dle vzorce:

$$x = a \cdot 11/m$$

kde a je hodnota obsahu tuku odečtená na butyrometru (rozdíl mezi horní a dolní hladinou tukového sloupce na butyrometru)  
m je navážka vzorku v gramech.

## **10. Stanovení sušiny tukuprosté**

Pracovní postup:

Sušina tukuprostá je beztuký podíl mléčné sušiny. Zjistí se stejně jako u mléka výpočtem z obsahu sušiny a obsahu tuku. Vyjadřuje se v gramech na 100 g vzorku (hmotnostní %).

Výpočet:

Obsah sušiny tukuprosté v hmotnostních % (STP) se vypočte podle vzorce:

$$\text{STP} = S - t$$

kde S je obsah celkové sušiny v hmotnostních % (g na 100 g vzorku)  
t je obsah tuku v hmotnostních % (g na 100 g vzorku).

# **LABORATORNÍ PŘÍPRAVA JOGURTŮ**

## **Standardizace suroviny pro přípravu jogurtů, tepelné ošetření, zaočkování, inkubace a chlazení**

(Literatura: Kadlec, P. 2002. *Technologie potravin II*. 1. vyd., VŠCHT Praha, 236 s., ISBN 80-7080-510-2, Kněz, V., Mašek, J., Maxa, V., Teplý, M., Vedlich, M. 1960. *Čisté mlékařské kultury a jejich použití v mlékárenském průmyslu*. 2. vyd., SNTL Praha, 300 s.)

### **1. Fermentované výrobky s termofilními bakteriemi**

Celosvětově patří k nejrozšířenějším fermentovaným výrobkům s termofilními bakteriemi mléčného kvašení jogurty. Jejich sortiment z hlediska konzistence i použitých přídavných látek je značně široký. Jogurtové výrobky se dělí na přírodní jogurty (*Natural Yoghurts*, *Yoghurts*) a ochucené jogurty (*Flavoured Yoghurts*), které mohou obsahovat různé nemléčné složky (různé formy ovoce, zeleninu, koření, cereálie, kakao, kávu, čokoládu atd.), aromata, barviva a přísady zlepšující konzistenci. Z hlediska použité mikroflóry se ve většině zemí definuje jogurt jako výrobek obsahující živé bakterie *Lactobacillus delbrüeckii* subsp. *bulgaricus* a *Streptococcus thermophilus*.

Podle použitého způsobu fermentace a dalšího zpracování koagulátu se rozlišují jogurty s nerozmíchaným koagulátem – *Set Yoghurts* (fermentace probíhá přímo ve spotřebitelském obalu), jogurty s rozmíchaným koagulátem – *Stirred Yoghurts* (fermentace v tanku, po promíchání koagulátu a vychlazení naplnění do drobných obalů) a jogurty pitné – *Drink Yoghurts* (fermentace v tanku jako u jogurtů s rozmíchaným koagulátem, po ochlazení na 18 až 20 °C přídavek přísad ve vyrovnávacím tanku a následně často ošetření s cílem prodloužení trvanlivosti).

Kvalita jogurtů (konzistence, chuť a vůně, trvanlivost) závisí na uspořádání výrobní linky, ošetření mléka a ošetření produktu. Intenzivní mechanické namáhání koagulátu (nešetrné míchání a čerpání při nevhodných teplotách) je třeba odstranit, neboť může být příčinou vad konzistence (řídnutí, vyvstávání syrovátky).

Fermentace standardizované, homogenizované a vysokopasterované směsi pro výrobu jogurtu probíhá pomocí jogurtové kultury složené z *Lactobacillus delbrüeckii* subsp. *bulgaricus* a *Streptococcus thermophilus*. Při fermentaci je důležité udržet správný poměr laktobacilů a streptokoků a vytvořit podmínky pro vznik požadovaného množství metabolitů (kyselina mléčná: 0,85 – 1,20 %, acetaldehyd: 10 – 15 mg kg<sup>-1</sup>, biacetyl: 1 – 2 mg kg<sup>-1</sup>). Poměr obou druhů je nejvíce ovlivněn dobou kultivace, teplotou inkubace a velikostí inokula. Zvýšení inokula, doby i teploty kultivace posouvá poměr ve prospěch laktobacilů, což se projeví vyšší kyselostí. V současné době se fermentace vede tak, aby výrobek obsahoval převážně streptokoky, tudíž byl méně kyselý. Fermentace v našich podmínkách ve spotřebitelských obalech (tzv. termostatová metoda) obvykle probíhá 3 – 4 hodiny při 42 až 45 °C, inokulum 1 – 2 %. Chlazení u termostatové metody probíhá obvykle dvojstupňově (1. stupeň na 20 °C, 2. stupeň na 5 – 8 °C). Při dlouhodobé kultivaci při nižší teplotě se méně rozvíjí laktobacilová složka, což má za následek nižší kyselost a méně typickou jogurtovou chuť a vůni.

## **2. Výroba jogurtů**

Základem výroby kysaných mléčných výrobků jsou řízené mikrobiologické procesy mléčného kysání (mikrobiální přeměna laktózy na kyselinu mléčnou a další látky – některé aromatické), případně i alkoholického kvašení. Kysaný mléčný výrobek je výrobek získaný kysáním mléka, smetany, podmásli nebo jejich směsi za použití mikroorganismů.

## **3. Laboratorní příprava jogurtu**

### Pomůcky:

- nerezové nádoby na zahuštění, sterilizaci a zaočkování
- syrové mléko
- sušené mléko
- ochucovací složka (marmeláda, džem, čokoláda apod.)
- jogurtová kultura
- teploměr
- nerezová naběračka
- nádobky (skleničky) na jogurt
- vodní lázeň
- termostat

### Pracovní postup:

Mléko se zahustí sušeným mlékem (100 g sušeného mléka na 1 l syrového mléka). Sušené mléko je třeba důkladně rozmíchat až se rozpustí. Zahuštěná mléčná směs se přefiltruje a za občasného míchání steriluje (85 °C) ve vodní lázni nebo páře 30 min. Pak se zchladí na 42 až 45 °C, zaočkuje 2% jogurtovou kulturou (na 1 l mléčné směsi 20 ml jogurtové kultury) a rozplní se do lahvíček, do kterých se dá předem na dno marmeláda. Jogurty se nechají fermentovat v termostatu při 45 °C 3 až 3,5 hod.

Po fermentaci se jogurty vychladí ve vodě, aby se ukončilo kysání. Výsledná kyselost jogurtu by měla být 60 – 65 SH.

UČEBNÍ TEXTY PRO ŠKOLENÍ

# SYROVÉ MLÉKO

ZAVÁDĚNÍ NOVÝCH METOD ROZBORŮ  
A TECHNOLOGICKÝCH POSTUPŮ  
U PRVOVÝROBCŮ A ZPRACOVATELŮ MLÉKA



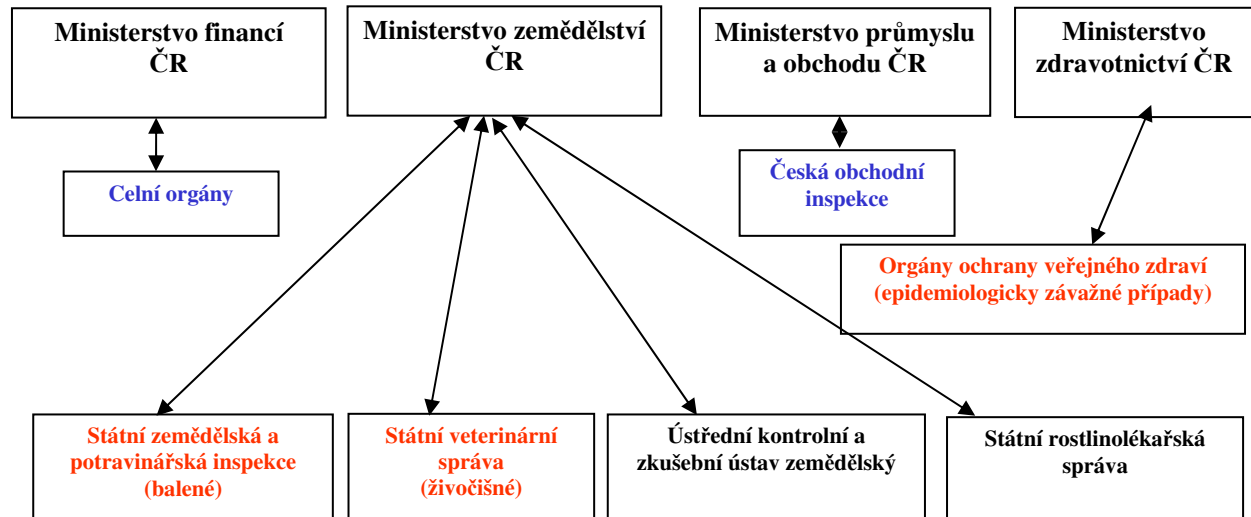
PROGRAM ROZVOJE VENKOVA



Evropský zemědělský fond pro rozvoj venkova:  
Evropa investuje do venkovských oblastí

## Syrové mléko- Legislativní předpisy

### .....Legislativa- obecně



Z hlediska vzniku a platnosti je možné legislativu zhruba rozdělit do tří skupin.

- v oblasti **národních předpisů** se setkáváme se zákony, prováděcími vyhláškami, případně nařízeními vlády v oblastech neupravených legislativou ES a proto platných pouze v rámci jednoho státu.
- výše uvedenou národní legislativu, která byla přizpůsobena závěrům zákonodárných orgánů ES, nazýváme **harmonizovanou** národní legislativou a v zásadě je v každé zemi ES podobná, ne však stejná.
- nařízení Rady nebo Parlamentu (ES) je legislativa po překladu **platná beze změny** stejně v každé zemi Evropského společenství a má největší právní sílu.

## LEGISLATIVA ČR

110/1997 Sb. v platném znění

Zákon o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů

nabývá účinnosti:	1.zář 1997
ve znění předpisu:	120/2008 Sb. (účinnost od 7. října 2008)

**Zákon v § 3 stanovuje základní povinnosti provozovatelů potravinářského podniku. Jedná se zejména o:**

- Dodržování smyslových, fyzikálních, chemických a mikrobiologických požadavků na jakost potravin
- Ve všech fázích výroby a uvádění do oběhu dodržovat příslušné technologické a hygienické předpisy
- Zajistit, aby nebylo překročeno nejvyšší přípustné množství zbytků veterinárních léčiv a biologicky aktivních látek používaných v živočišné výrobě

**289/2007 Sb.**

**Vyhláška o veterinárních a hygienických požadavcích na živočišné produkty, které nejsou upraveny přímo použitelnými předpisy Evropských společenství**

<b>nabývá účinnosti:</b>	<b>23.listopadu 2007</b>
--------------------------	--------------------------

Dle § 13 nesmí být syrové mléko uvedeno do oběhu k přímé lidské spotřebě. Vyjímkou je prodej syrového mléka formou přímého prodeje konečnému spotřebiteli v malých množstvích. Základními podmínkami však je že:

- Syrové mléko musí pocházet od zdravého zvířete z hospodářství, které je úředně prosté brucelózy a nevykazuje žádné příznaky nakažlivého onemocnění přenosného na člověka
- Syrové mléko bylo získáno hygienickým způsobem v hospodářství (byla dodržována hygiena při dojení, sběru a přepravy)
- Nesmí být přímým prodejem prodáváno syrové ovčí nebo kobyly
- Přímý prodej syrového mléka musí být prováděn v místnosti, která je oddělená od stájí, musí být vybavena chladícím zařízením a na viditelném místě musí být upozornění "syrové mléko, před použitím převařit"
- Pokud je mléko dodáváno z hospodářství do sběrného či standardizačního střediska nebo do podniku k ošetření mléka musí být místnost sloužící k přímému prodeji syrového mléka od mléčnice
- Pokud není syrové mléko určené k přímému prodeji prodáno do 2 hodin od nádoje musí být zchlazeno do 8°C a prodáno do 24 hodin.
- Malé množství mléka určené k přímému prodeji jednomu konečnému spotřebiteli množství mléka= obvyklá denní spotřeba mléka v domácnosti daného spotřebitele

Stejně ustanovení je zakotveno také v novele č. 182/2008 Sb. veterinárního zákona 166/1999 Sb. Tato novela je účinná od 1. července 2008.

### 77/2003 Sb.

Vyhláška, kterou se stanoví požadavky pro mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje

nabývá účinnosti:	23.listopadu 2007
ve znění předpisu:	<b>370/2008 Sb.</b> (účinnost od 7. října 2008)

Tato vyhláška sice stanovuje požadavky týkající se mléka, avšak vztahuje se k mléku ošetřenému. Definuje kategorie mléka a mléčných výrobků. Z hlediska ošetřeného mléka uvádí tato vyhláška:

<b>Druh</b>	<b>skupina</b>	<b>podskupina</b>
<b>Mléko</b>	<b>tekuté</b>	<b>odtučněné nebo odstředěné, částečně odtučněné nebo polotučné, plnotučné, plnotučné, selské nestandardizované</b>
	<b>zahuštěné</b>	<b>odtučněné, slazené nebo neslazené, částečně odtučněné nebo polotučné, slazené nebo neslazené, plnotučné, slazené nebo neslazené</b>
	<b>sušené</b>	<b>odtučněné, částečně odtučněné nebo polotučné, plnotučné</b>

### 381/2007 Sb.

Vyhláška o stanovení maximálních limitů reziduí pesticidů v potravinách a surovinách

nabývá účinnosti:	31.prosince 2007
ve znění předpisu:	<b>387/2008 Sb.</b> (účinnost: 23. října 2008)

Z hlediska problematiky syrového mléka je důležitá především příloha č. 3, která uvádí maximální limit reziduí (MLR) pesticidů v potravinách živočišného původu

### 373/2003 Sb.

Vyhláška o veterinárních kontrolách při obchodování se živočišnými produkty.

nabývá účinnosti:	1. května 2004
ve znění předpisu:	<b>375/2006 Sb.</b> (účinnost: 25 července 2008)

Vyhláška upravuje způsob provádění veterinární kontroly živočišných produktů určených pro obchodování s členskými státy Evropské unie, požadavky osob, které získávají, vyrábějí, zpracovávají, ošetřují, balí, skladují, přepravují a uvádějí do oběhu živočišné produkty.

### **273/2000 Sb.**

**Vyhláška Ministerstva zdravotnictví, kterou se stanoví nejvyšší přípustné zbytky veterinárních léčiv a biologicky aktivních látek používaných v živočišné výrobě v potravinách a potravinových surovinách**

<b>nabývá účinnosti:</b>	<b>1. září 2000</b>
<b>ve znění předpisu:</b>	<b>44/2004 Sb.</b> (účinnost: 15. února)

Tato vyhláška uvádí v přílohách maximální limity reziduí u skupiny antiinfekčních látek, antiparazitických látek, látek účinných na nervový systém, protizánětlivé látky, kortikoidy a látky působící na nervový systém. Do skupiny antiinfekčních látek patří též antibiotika. Ačkoliv by neměla národní legislativa upravovat stejnou oblast jako upravuje legislativa ES v právní formě nařízení v tomto případě k tomuto jevu dochází. Druhá skupina látek zahrnuje anorganické chemické látky, organické chemické látky, látky všeobecně považované za bezpečné. Látky používané ve veterinárních homeopatických přípravcích. Látky používané jako potravinová aditiva pro lidský konzum, látky rostlinného původu. Do skupiny III pak patří látky antiinfekční, antiparazitické a látky působící na reprodukční systém.

### **38/2001 Sb.**

**Vyhláška Ministerstva zdravotnictví o hygienických požadavcích na výrobky určené pro styk s potravinami a pokrmů**

<b>nabývá účinnosti:</b>	<b>1. února 2001</b>
<b>ve znění předpisu:</b>	<b>44/2004 Sb.</b> (účinnost: 23. října 2008)

Tato vyhláška stanovuje takové požadavky, aby nedocházelo k uvolňování složek z výrobků (za běžných a předvídatelných podmínek), které jsou určeny pro přímý styk s potravinami. Platí tedy i na všechny výrobky a materiály ve styku se syrovým mlékem. Zejména je požadováno aby tyto výrobky:

- Neobsahovaly patogenní nebo podmíněně patogenní mikroorganismy
- Nesmějí být zdrojem mikrobiálního znečištění potravin
- Nesmějí narušovat žádoucí mikrobiální a enzymatické pochody v potravinech

Tato vyhláška se týká zejména těchto materiálů

- Plasty
- Laky
- Nátěrové hmoty
- Lepidla s obsahem 2,2-bis[4-(2,3-epoxypropoxy)fenyl]propan a některé jeho deriváty, bis(2,3-epoxypropyl)ethery bis(hydroxyfenyl)methanu a některé jejich deriváty, novolac-glycidylethery a některé jejich deriváty

Důležitá je také konstrukce výrobků určených pro přímý styk s potravinami. Požadovány jsou zejména tyto vlastnosti:

- Musí umožňovat snadné čištění, sterilizaci, dezinfekci
- Musí být odolné čistícím prostředkům a postupům



- Musí být odolné proti praskání, odlupování částí, odlamování a ořezu

Kromě těchto základních obecných parametrů uvádí tato vyhláška hygienické požadavky na jednotlivé materiály (plasty, kaučuky, silikáty, povrchové úpravy, kov,papír, karton, lepenka, celofán, korek.

Z hlediska problematiky syrového mléka budou nejvíce aktuální požadavky na výrobky z kovových materiálů. Povrch kovových materiálů musí být čistý, hladký, bez zjevných rýh, bez koroze, bez promáčklín, výdutin, ostřin a pod. Na povrchu se nesmí vyskytovat kapky pájky či jiné zbytky kovů.

Přílohy předpisu uvádí požadavky na čistotu barviv, pigmentů a plniv, požadavky na plasty, seznam kovů včetně slitin a pájek, hygienické požadavky na výrobky ze skla, sklokeramiky, porcelánu a předmětů se smaltovaným povrchem, seznam látek pro výrobu kartonů, pro výrobu laků, pro výrobu celofánu.

Z hlediska společné organizace trhu jsou v české legislativě důležité tyto předpisy:

**244/2004 Sb. Nařízení vlády č.o stanovení bližších podmínek pro uplatňování dávky v odvětví mléka a mléčných výrobků** v rámci společné organizace trhu s mlékem a mléčnými výrobky (ve znění předpisu 293/2007 Sb. s účinností od 1. dubna 2008)

**205/2004 Sb. Nařízení vlády, kterým se v rámci společné organizace trhu s mlékem a mléčnými výrobky stanoví bližší podmínky** poskytování podpory a národní podpory spotřeby mléka a mléčných výrobků žáky, kteří plní povinnou školní docházku ve školách zařazených do sítě škol

**235/2004 Sb. Nařízení vlády č. 225/2004 Sb. o některých podrobnostech provádění vybraných tržních opatřeníh společné organizace trhu s mlékem a mléčnými výrobky**, ve znění nařízení vlády č. 120/2005 Sb. a ve znění nařízení vlády č. 269/2006 Sb.

Dalšími předpisy, které mohou s problematikou syrového mléka a nakládání s touto komoditou souviset jsou:

**176/2008 Sb. Nařízení vlády o technických požadavcích na strojní zařízení** (účinnost od 27.května 2008)

**258/2000 Sb. Zákon o ochraně veřejného zdraví** a o změně některých souvisejících zákonů (ve znění předpisu 130/2008 Sb. s účinností od 1. července 2008)

**252/2004 Sb. Vyhláška, kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu** a četnost a rozsah kontroly pitné vody (ve znění předpisu 293/2006 Sb. s účinností od 19. června 2006)

---

## LEGISLATIVA ES

**Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č.178/2002** kterým se stanoví obecné zásady a požadavky potravinového práva, zřizuje se Evropský úřad pro bezpečnost potravin a stanoví postupy týkající se bezpečnosti potravin

Jedná se o obecný předpis potravinového práva založený na těchto základních pilířích:

- Analýza rizik
- Požadavky na bezpečnost potravin
- Sledovatelnost
- Odpovědnost provozovatele PP

Mimo jiné také definuje „potravinové právo“, „potravinářský podnik“ a „provozovatele potravinářského podniku“

**Z hlediska hygieny potravin je důležitý soubor 4 nařízeních, tzv. Hygienický balíček. Jaké předpisy do tohoto souboru spadají :**

- Nařízení ES č. 852
- Nařízení ES č. 853
- Nařízení ES č. 854
- Nařízení ES č. 883

### **Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 852/2004 o hygieně potravin**

Poměrně obecný předpis vztahující se obecně k celé problematice výroby produktů určených pro lidskou výživu. Toto nařízení řeší zejména zdravotní nezávadnost potravin. Základní ustanovení tohoto nařízení jsou postaveny na těchto základních principech, vztažených také na prvovýrobu, protože ačkoliv je uvedeno že nařízení se nevztahuje na prvovýrobu, je dále zdůrazněno, že bezpečnost potravin začíná již ve fázi prvovýroby

- Stanovuje primární odpovědnost za bezpečnost potravin (má ji provozovatel potravin. Podniků)
- Bezpečnost potravin začíná prvovýrobou
- Důraz na dodržení chladicího řetězce
- Používání principu HACCP
- Povinnost vedení patřičných záznamů o druhu a původu krmiva, veterinárních přípravcích, výskytu chorob nebo škůdců s vlivem na bezpečnost produktů
- Max. chránit produkty prvovýroby před kontaminací
- Dodržovat opatření týkající se zdraví zvířat, rostlin a dobrých životních podmínek zvířat
- Uvádí požadavek udržovat v hygienickém stavu zařízení, nástroje, předměty a zvířata přepravovaná na jatka
- Uvádí požadavek dodržovat správnou praxi při používání biocidů a dalších prostředků na ochranu rostlin

Příloha I předpisu pak řeší požadavky na obecné hygienické předpisy pro prvovýrobu a související postupy. Příloha II se týká obecných požadavků pro všechny provozovatele potravinářských podniků.

**Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004 ze dne 29.dubna 2004** kterým se stanoví zvláštní hygienická pravidla pro potraviny živočišného původu

**Definuje syrové mléko :** „*Syrovým mlékem se rozumí mléko produkované sekrecí mléčné žlázy hospodářských zvířat, které nebylo podrobeno ohřevu nad 40°C a nebylo ani ošetřeno žádným způsobem s rovnocenným účinkem*“

**A dále.....**

*„zemědělským podnikem určeným k produkci mléka se rozumí zařízení, v němž je chováno jedno nebo více hospodářských zvířat za účelem produkce mléka určeného pro uvedení na trh jako potraviny“*

**Mléko se dále zpracovává na výrobky a těmi jsou podle tohoto Nařízení:**

**„mléčnými výrobky jsou zpracované výrobky získané zpracováním syrového mléka nebo dalším zpracováním takto zpracovaných výrobků“**

Živočišné produkty se označují identifikačním označením. Takto označeny musejí být dříve než opustí zařízení. Značka musí být čitelná, nesmazatelná, znaky musejí být snadno rozluštitelné. Právě u mléka, ale také u produktů v práškové či granulované podobě však není možné produkty přímo označovat, použije se doprovodný dokument, který by měl obsahovat kód země (např. CZ) a dále číslo schváleného zařízení.

Příloha III dále uvádí zvláštní požadavky na živočišné produkty

Z hlediska hygienických požadavků na výrobu syrového mléka jsou požadovány zejména tyto požadavky:

- Musí být získáno jen od zvířat, která nejeví žádný příznak **nakažlivé choroby přenosné mlékem na člověka**
- Zvířata musejí být jen od zvířat v **dobrém zdravotním stavu**, nevykazují známky choroby, nesmí trpět infekcí **pohlavního ústrojí** s výtokem, nesmí trpět **enteritidou** doprovázenou průjmem, nesmí trpět **viditelným zánětem vemene**
- Zvíře nesmí trpět zraněním **vemene**, které by mohlo mít vliv na mléko
- Zvířatům nesmí být podány **nepovolené látky/přípravky** (odkaz na směrnici **96/23/ES**)
- V případě podání povolených přípravků/látek musí být dodržena **ochranná lhůta**
- Z hlediska nakažlivých chorob přenosných z mléka na člověka se jedná zejména o: **brucelózu** a **tuberkulózu**

Kromě hygienických požadavků na výrobu mléka jsou dále specifikovány hygienické požadavky na prostory a vybavení:

- Dojicí zařízení, skladovací a manipulační prostory na mléko musejí být konstruovány a udržovány s cílem **minimalizovat riziko kontaminace mléka**
- Tyto prostory musejí být **odděleny od prostor se zvířaty, chráněny proti škůdcům**, případně musejí být vybaveny vhodným chladicím zařízením
- Povrch materiálů zařízení, které přicházejí do styku s mlékem musejí být **snadno čitelné/dezinfikovatelné** (hladké, omyvatelné, netoxické materiály)

**Dále jsou uvedeny hygienické požadavky při dojení, sběru a přepravě:**

- Před dojením musí být vemeno a přilehlé struky čisté
- U každého mléka musí být před nádojem zkontrolován vzorek mléka s cílem zkontrolovat organoleptické či fyzikálně chemické abnormality, mléko vykazující abnormality nesmí být určeno k lidské spotřebě
- Mléko a mlezivo zvířat s klinickými příznaky choroby nesmí být použito k lidské spotřebě, musí být dodrženy pokyny veterinárního lékaře
- Je stanoven požadavek na identifikaci zvířat, která se podrobila léčbě s možným rizikem přenosu reziduí do mléka (např. rezidua antibiotik)
- Koupele či postřiky struku musí být provedeny pouze po schválení/registraci těchto přípravků (odkaz na směrnici 98/8)
- Mlezivo musí být dojeno odděleně a nesmí být smícháno se syrovým mlékem

- Mléko a mlezivo musí být bezprostředně po nadoji uchováno na čistém místě s cílem zamezit kontaminaci
- Mléko musí být po nadojení ihned zchlazeno na 8°C (v případě, že je svoz prováděn každý den)
- Mléko musí být po nadojení ihned zchlazeno na 6°C nebo zmrazeno (v případě, že není svoz prováděn každý den)
- Mlezivo musí být skladováno odděleně a po nadojení ihned zchlazeno na 8°C (v případě, že je svoz prováděn každý den)
- Mlezivo musí být skladováno odděleně a po nadojení ihned zchlazeno na 6°C nebo zmrazeno (v případě, že je svoz prováděn každý den)
- Je stanoven požadavek dodržení chladicího řetězce, teplota mléka\úmleziva nesmí při dodání do cílového zařízení přesáhnout 10°C
- Požadavky na teplotu není nutné dodržet pokud je mléko zpracováno do 2 hodin od nadoje, je z technologických důvodů nutná vyšší teplota a jsou splněna kritéria pro syrové mléko
- Osoba, která provádí dojení nebo s mlékem jinak manipuluje musí mít vhodný a čistý oděv

### Kritéria na syrové mléko a mlezivo

Provozovatelé potravinářských podniků (ten kdo mléko sváží, zpracovává) je povinen dodržovat níže uvedená kritéria

#### A, syrové kravské mléko

<b>max. povolený obsah mikroorganismů</b> (v 1ml při 30°C)	≤ 100 000*
<b>max. povolený obsah somatických buněk</b>	≤ 400 000**

\* klouzavý geometrický průměr za 2 měsíční období, alespoň 2 vzorky/měsíc

\*\* klouzavý geometrický průměr za 3 měsíční období, alespoň 1 vzorek za měsíc

#### B, syrové mléko od jiných druhů

<b>max. povolený obsah mikroorganismů</b> (v 1ml při 30°C)	≤ 1 500 000*
---	--------------

\* klouzavý geometrický průměr za 2 měsíční období, alespoň 2 vzorky/měsíc

**Ale pozor!** Pokud je syrové mléko od jiných druhů hospodářských zvířat než od krav určeno na produkci výrobků ze syrového mléka bez tepelné úpravy, potom musí použité syrové mléko splňovat následující kritérium:

<b>max. povolený obsah mikroorganismů</b> (v 1ml při 30°C)	≤ 500 000*
---	------------

\* klouzavý geometrický průměr za 2 měsíční období, alespoň 2 vzorky/měsíc

Dále nesmí být mléko uvedeno na trh v případě že:

- Nesplňuje požadavky na max. obsah reziduí antibiotik
- Celkový obsah antibiotik překračuje jakoukoliv z max. povolených hodnot

viz **nařízení (EHS 2377/90)**

Důležité je, aby mléko po nadojení bylo co nejdříve zpracováno, max. do 4 hodin od přijetí do zpracovatelského zařízení. Vyšší teplota z technologických důvodů pro výrobu určitých mléčných výrobků musí být povolena příslušným orgánem.

Tepelné ošetření mléka je následující

<b>Pasterizace</b>	<b>72°C po dobu 15 sekund</b>
	<b>63°C po dobu 30 minut</b>
	<b>libovolná kombinace T a t vedoucí ke stejnému účinku</b>
<b>UHT (velmi vysoký záhřev)</b>	<b>135° C v kombinaci s přiměřenou dobou zdržení</b>

Syrové kravské mléko musí pro výrobu mléčných výrobků splňovat tyto parametry:

- Obsah mikroorganismů musí být v syrovém kravském mléce při teplotě 30°C nižší než 300 000/ml
- Ve zpracovaném kravském mléce používaném pro výrobu mléčných výrobků musí být obsah mikroorganismů při teplotě 30°C nižší než 100 000/ml

Z hlediska označení syrového mléka je třeba dodržovat tato pravidla označování:

- Syrové mléko, které je určeno k přímé lidské spotřebě musí být označeno slovním spojením „**syrové mléko**“
- Pokud jsou výrobky vyrobeny za použití syrového mléka výrobním postupem, který nezahrnuje tepelné, fyzikální ani chemické ošetření musí být označeny slovním spojením „**ze syrového mléka**“
- Pokud jsou výrobky vyrobeny za použití mleziva musejí být označena slovním spojením „**z mleziva**“
- Tyto požadavky na označení se vztahují na výrobky určené pro maloobchod a označením se rozumí obal, dokument, nápis, štítek, kroužek či objímka kterými je výrobek opatřen a který se k výrobku vztahuje

**Nařízení evropské parlamentu a Rady (ES) č. 854/2004 ze dne 29. dubna 2004, kterým se stanoví zvláštní pravidla pro organizaci úředních kontrol produktů živočišného původu určených k lidské spotřebě**

**Předpis se týká kontroly provozovatelů potravinářského podniku ze strany příslušného orgánu**

**Provozovatel potravinářského podniku má povinnost zejména:**

- Umožnit přístup do všech budov, prostor, zařízení, ostatní infrastruktury
- Zpřístupnit veškeré doklady a záznamy

Audity správné hygienické praxe se týkají

- Kontrol info o potravinovém řetězci
- Uspořádání a údržba protor a vybavení
- Hygieny činností (před/průběh/po)
- Osobní hygieny
- Školení o hygieně+ pracovních postupů
- Hubení škůdců
- Jakosti vody
- Kontroly teploty

**Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 882/2004** o úředních kontrolách za účelem ověření dodržování právních předpisů týkajících se krmiv a potravin a pravidel o zdraví zvířat a dobrých životních podmínkách

Předpis vztahující se v podstatě na organizaci kontrol, upravuje požadavky na orgány a pracovníky vykonávající kontroly v této oblasti

**Nařízení Rady (EHS) č. 2377/90 ze dne 26. června 1990,** kterým se stanoví postup Společenství pro stanovení maximálních limitů reziduí veterinárních přípravků v potravinách živočišného původu

Toto nařízení s posledními změnami z 16. června 2008 upravuje oblast maximálních limitů reziduí veterinárních přípravků. Příloha I tohoto předpisu uvádí Seznam farmakologicky účinných látek, pro které jsou stanoveny maximální limity reziduí U komodity mléko jsou podstatné zejména max. limity reziduí antibiotik

#### **Antibiotika**

<b>antibiotikum (zjišťuje se jeho indikátorové reziduum)</b>	<b>hospodářské zvíře</b>	<b>Limit</b>
<b>amoxicilin</b>		<b>4</b>
<b>amoicilin</b>		<b>4</b>
<b>benzylpenicilin</b>		<b>4</b>
<b>cloxacilin</b>		<b>30</b>
<b>dicloxacilin</b>		<b>30</b>
<b>nafcillin</b>	<b>všichni přežvýkavci</b>	<b>30</b>
<b>oxacilin</b>		<b>30</b>
<b>penethamat</b>	<b>skot, ostatní druhy savců</b>	<b>4</b>
<b>cefacetril</b>	<b>skot</b>	<b>125</b>
<b>cefalexin</b>	<b>skot</b>	<b>100</b>
<b>cefalonium</b>	<b>skot</b>	<b>20</b>
<b>cefapirin</b>	<b>skot</b>	<b>60</b>
<b>cefazolin</b>	<b>skot, ovce, kozy</b>	<b>50</b>
<b>cefchinom</b>	<b>skot</b>	<b>20</b>
<b>cefoperazon</b>	<b>skot</b>	<b>50</b>
<b>ceftiofur</b>		<b>100</b>
<b>danofloxacin</b>	<b>skot, ovce, kozy</b>	<b>30</b>
<b>enrofloxacin</b>	<b>skot, ovce, kozy</b>	<b>100</b>
<b>flumekvin</b>	<b>skot, ovce, kozy</b>	<b>50</b>
<b>marbofloxacin</b>	<b>skot</b>	<b>75</b>
<b>erythromycin</b>		<b>40</b>
<b>spiramycin</b>	<b>skot</b>	<b>200</b>
<b>tilmikosin</b>		<b>50</b>
<b>tylosin</b>		<b>50</b>

<b>thiamfenikol</b>		<b>50</b>
<b>chlortetracyklin</b>		<b>100</b>
<b>oxytetracyklin</b>		<b>100</b>
<b>tetracyklin</b>		<b>100</b>
<b>rifaximin</b>		<b>60</b>
<b>linkomycin</b>		<b>150</b>
<b>pirlimycin</b>	<b>skot</b>	<b>100</b>
<b>dihydrostreptomycin</b>	<b>všichni přežvýkavci</b>	<b>200</b>
<b>gentamycin</b>	<b>skot</b>	<b>100</b>
<b>kanamycin</b>		<b>150</b>
<b>neomycin</b>		<b>1500</b>
<b>spektinomycin</b>		<b>200</b>
<b>streptomycin</b>	<b>všichni přežvýkavci</b>	<b>200</b>

### **Nařízení Komise (ES) č. 2073/2005 ze dne 15. listopadu 2005 o mikrobiologických kritériích pro potraviny**

Klíčový předpis v oblasti mikrobiologie, stanovuje obecné požadavky vzhledem k mikrobiologii surovin a potravin. V příloze předpisu uvádí seznam analytických metod použitelných jako referenční metody. V příloze jsou také uvedeny limity pro jednotlivé mikroorganismy, avšak toto se týká zpracovaného mléka a mléčných výrobků.

Z hlediska tržních opatření resp. Společné organizaci trhu s mlékem byl 4. října 2007 publikován tzv. „mléčný balíček“

Ten zahrnuje tyto předpisy:

**Nařízení Rady (ES) č. 1152/2007**, kterým se mění nařízení (ES) č. 1255/1999 o společné organizaci trhu s mlékem a mléčnými výrobky

**Nařízení Rady (ES) č. 1153/2007**, kterým se mění nařízení (ES) č. 2597/97, kterým se stanoví doplňující pravidla společné organizace trhu s mlékem a mléčnými výrobky

**Směrnice Rady 2007/61/ES** kterou se mění směrnice 2001/114/ES o některých druzích zahuštěného a sušeného mléka určeného k lidské spotřebě

V rámci společné organizace trhu je také **Nařízení Komise (ES) č. 2771/1999 ze dne 16. prosince 1999** kterým se stanoví prováděcí pravidla k nařízení Rady (ES) č. 1255/1999, pokud jde o intervenční opatření na trhu s máslem a smetanou.

## **Význam mlékařství ve světě**

### **Světová produkce mléka**

<b>druh mléka</b>	<b>2007</b>	<b>2006</b>	<b>2005</b>	<b>2004</b>
<b>kravské mléko</b>	<b>551,0</b>	<b>543,2</b>	<b>532,5</b>	<b>521,3</b>
<b>buvolí mléko</b>	<b>82,0</b>	<b>80,5</b>	<b>78,6</b>	<b>76,5</b>
<b>kozí mléko</b>	<b>12,5</b>	<b>12,5</b>	<b>12,4</b>	<b>12,5</b>
<b>ovčí mléko</b>	<b>8,6</b>	<b>8,6</b>	<b>8,6</b>	<b>8,6</b>



<i>ostatní</i>	<b>1,3</b>	<b>1,3</b>	<b>1,3</b>	<b>1,3</b>
<i>celkem</i>	<b>655,0</b>	<b>645,0</b>	<b>633,5</b>	<b>620,2</b>

V roce 2007 se na území EU 27 vyprodukovalo **150** mil tun mléka, v **Severní Americe** se vyprodukovalo **90,5** mil tun mléka, na území států bývalého sovětského svazu ve stejném roce **56,3** mil tun a na území Afriky celkem **46,5** mil tun mléka ve stejném roce. Jak je vidět z výše uvedené tabulky celosvětově produkce mléka stále stoupá.

Mléko je z nutričního hlediska velmi významnou celosvětovou potravinou. Je významným zdrojem bílkovin a minerálů. Obsažené živiny jsou velmi dobře využitelné.

[http://www.mze.cz/attachments/MLEKO\\_2007.pdf](http://www.mze.cz/attachments/MLEKO_2007.pdf)

## Význam mlékařství v Česku

### *Sektor mléka v ČR (ČSR) 1989*

<i>průměrný stav dojnic (ks)</i>	<b>1 228 500</b>
<i>prům. roční dojivost (l/ks)</i>	<b>3 982</b>
<i>výroba mléka (l)</i>	<b>4 892 500</b>

### *Sektor mléka v ČR 2003*

<i>průměrný stav dojnic (ks)</i>	<b>459 600</b>
<i>prům. roční dojivost (l/ks)</i>	<b>5756,2</b>
<i>výroba mléka (l)</i>	<b>2 645 700</b>

### *Sektor mléka v ČR 2006*

<i>průměrný stav dojnic (ks)</i>	<b>422 900</b>
<i>prům. roční dojivost (l/ks)</i>	<b>6370,4</b>
<i>výroba mléka (l)</i>	<b>2 694 400</b>

Jak je z výše uvedených tabulek patrné, došlo v první polovině devadesátých let k výraznému poklesu stavů skotu obecně. Tento pokles se však nejvýrazněji týkal právě dojnic. Současně s tím se však výrazně zkvalitnil chovný materiál, postupně docházelo k výraznému vzestupu průměrné dojivosti. Ani to však nedokázalo zabránit celkovému poklesu výroby. Zejména menší rodinné farmy vzhledem k problémům s nízkou výkupní cenou mléka a v mnohých případech také špatnou platební morálkou zpracovatelů mléka přešli postupným křížením na chov skotu bez tržní produkce mléka. Chov skotu s tržní produkcí mléka totiž oproti tzv. "masnému skotu" je investičně výrazně náročnější. V současnosti je nejvíce dojnic na území kraje Vysočina a potom v Jihočeském kraji.

[http://www.mze.cz/attachments/MLEKO\\_2007.pdf](http://www.mze.cz/attachments/MLEKO_2007.pdf)

## Základní přehled mléčných a kombinovaných plemen skotu

- **Černostrakatý skot (Holstein-Friess)**, nejvyšší užitkovost, 226,7 mil. ks
- **Jersey**, vysoký obsah tučnosti a bílkovin v mléce
- **Ayrshire**, červenostrakaté plemeno, zušlechtění českého č. skotu
- **Červenostrakatý nížinný skot (Rotbunt)**



- **Německý červenostrakatý skot**
- **Simentál**
- **Německý strakatý skot**
- **Rakouský strakatý skot**
- **Montbéliarde**
- **Český strakatý skot**

---

### Složení kravského mléka

Obsah složek mléka je závislý na plemeni mléčného, příp. kombinovaného typu skotu.

<b>ukazatel</b>	<b>Ayrshire</b>	<b>Guernesey</b>	<b>Holstein</b>	<b>Jersey</b>	<b>Hnědý švýcký</b>
<b>mléko (kg)</b>	<b>5 247</b>	<b>4 809</b>	<b>7 073</b>	<b>4 444</b>	<b>5 812</b>
<b>tuk (kg)</b>	<b>211</b>	<b>236</b>	<b>264</b>	<b>230</b>	<b>244</b>
<b>sušina bez tuku (kg)</b>	<b>449</b>	<b>436</b>	<b>601</b>	<b>411</b>	<b>526</b>
<b>sušina celkem (kg)</b>	<b>660</b>	<b>672</b>	<b>965</b>	<b>642</b>	<b>770</b>
<b>bílkoviny kg</b>	<b>177</b>	<b>177</b>	<b>226</b>	<b>175</b>	<b>210</b>
<b>bílkoviny (kg/100kg)</b>	<b>3,34</b>	<b>3,62</b>	<b>3,11</b>	<b>3,8</b>	<b>3,53</b>
<b>laktóza, minerální látky</b>	<b>2,79</b>	<b>2,74</b>	<b>4,42</b>	<b>2,69</b>	<b>3,25</b>

*Chov dojeného skotu (Urban a kol., 1997)*

### Složení mléka různých druhů zvířat

<b>druh zvířat</b>	<b>voda</b>	<b>sušina</b>	<b>tuk</b>	<b>bílkoviny</b>	<b>cukr</b>	<b>soli (popeloviny)</b>
<b>skot</b>	<b>87,60</b>	<b>12,4</b>	<b>3,75</b>	<b>3,3</b>	<b>4,60</b>	<b>0,75</b>
<b>ovce</b>	<b>83,57</b>	<b>16,43</b>	<b>6,18</b>	<b>5,15</b>	<b>4,17</b>	<b>0,93</b>
<b>koza)</b>	<b>86,58</b>	<b>13,12</b>	<b>4,07</b>	<b>3,76</b>	<b>4,44</b>	<b>0,85</b>

*Chov dojeného skotu (Urban a kol., 1997)*

---

### Mlezivo Kolostrum

Mlezivo se od “běžného syrového mléka“ významně liší

- Počáteční sekret mléčné žlázy po porodu
- Odlišné sensorické a fyzikální vlastnosti oproti mléku
- Nepovažuje se za mléko, z lidského konzumu se vylučuje
- Bohaté na proteiny (zejména na imunoglobuliny), teleti zajišťují pasivní imunitu

- Vyšší koncentrace vitaminů A,E karotenu a riboflavinu oproti mléku

Odkazy:

<http://www.eurlex.eu>

<http://www.esipa.cz>

SW Codexis

<http://www.sbirka.com>

# **SYROVÉ MLÉKO**

**Dr. Ing. Lenka Kouřimská**

**Katedra kvality zemědělských  
produktů**

**Fakulta agrobiologie,  
potravinových a přírodních zdrojů**

**ČZU v Praze**

## LITERATURA

- Gajdůšek, S.: Laktologie, MZLU Brno, 2003.
- Kadlec, P.: Technologie potravin II, VŠCHT Praha 2002.
- Bylund, G.: Dairy processing handbook. Tetra Pak 1995
- Zadražil, K.: Mlékařství, ČZU Praha 2002.
- Dragounová, H.: Hodnocení jakosti mléka a mlékárenských výrobků, ČZU Praha 2003.
- Kouřimská, L.: Úvod do mlékařství, Laboratorní cvičení, ČZU Praha 2007.

© Lenka Kouřimská

Pozn.: Kromě uvedeného seznamu literatury jsou přednášky sestaveny i z jiných dalších literárních pramenů, jejichž úplný seznam je k dispozici u autorky.

## VÝZNAM MLÉKAŘSTVÍ

- základ výživy mláďat
- zdravá výživa lidí
- ekologie – krajinotvorba
- světový obchod
- zaměstnanost lidí

## STRUČNÁ HISTORIE MLÉKAŘSTVÍ U NÁS

primitivní lidové mlékařství již v dávné minulosti - neolitické kultury (3.tis.př.n.l.)

**933** - kronika Břevnovského kláštera - záznam o placení sýrem

**1770** - první výroba tvarůžků

**1870** - první mlékárna v Hostivicích u Prahy

**1878** - první mlékárna na Moravě v Brně

**1902** - mlékařská a sýrařská škola v Kroměříži

1. sv. válka - zaniklo 51 mlékáren

**1920** - oživení - výraznější technický a technologický pokrok  
v mlékárenském průmyslu

**1928** - začala výroba tavených sýrů

**1934** - nařízena povinná pasterace mléka

2. sv. válka - omezení produkce

po 2. sv. válce - průmyslový rozvoj mlékařství

**1948** - znárodnění

**1951** - v každém kraji 1 národní mlékárenský podnik

**1955** - poklesl počet mlékáren, likvidace družstevních mlékáren

**1990** - počátek transformačního programu

**1991** - restituční proces a privatizace

vstup do EU - splnění podmínek legislativy EU

## SVĚTOVÁ SITUACE V MLÉKÁRENSTVÍ

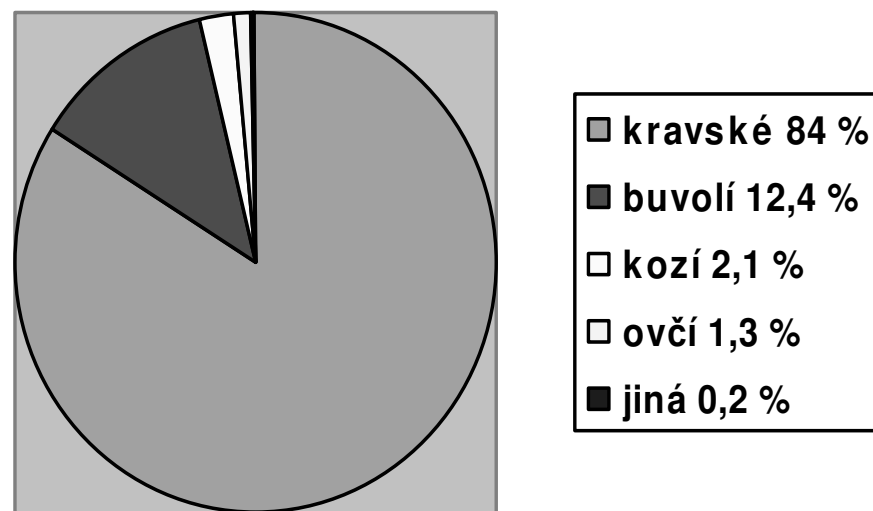
(Kopáček: Přehledky sýrů, VŠCHT 2006)

### Produkce mléka ve světě (IDF)

Rok	Produkce mléka (mil. t)
1998	560
2001	589
2004	620
2005	633
2006	645
2007	655

Předpověď na r. 2014: 747 mil. t  
Nejvýraznější nárůst: Asie (Čína, Indie)

### Světové zastoupení druhů mlék (2004)



**2007: kravské 84 %, ostatní 16 %  
(buvolí 14 %)**

## Největší mlékárenské podniky ve světě (dle obrátu 2006) (IDF)

Pořadí	Firma	Země
1	Nestlé	CH
2	Lactalis (vč. Galbani)	FR
3	Danone	FR
4	Dean Foods	USA
5	Arla Foods	DK/Švédsko

## Produkce mléka v EU-25 (mil. t)

<b>2001</b>	<b>143,4</b>
<b>2003</b>	<b>143,4</b>
<b>2005</b>	<b>143,0</b>
<b>2007</b>	<b>142,2</b>



## Výhledy světového trhu s mlékem

pokračující proces **urbanizace, globalizace a přemístování výroby** do oblastí s levnější pracovní silou

**80 %** světového trhu s mlékem a mléčnými výrobky si zřejmě udrží 4 oblasti: **N. Zéland, Austrálie, USA a EU**

převážná část produkce se využije na **výrobu sýrů** (kolem 40 %) a **plnotučného sušeného mléka**

spotřeba poroste během 10 let především u sýrů  
sníží se spotřeba másla

## VÝROBA MLÉKÁRENSKÝCH VÝROBKŮ V ČR (v roce 2007)

Výrobek	Jednotka	Výroba 2006	Index 2006/2005
Nákup mléka	mil.l	2 390	102,6
Průměrný obsah tuku	%	3,88	99,98
Průměrný obsah bílkovin	%	3,37	100,02
Průměrná nákupní cena mléka	Kč/l	8,36	107,0
Konzumní mléko celkem	tis.l	600 950	101,9
Konzumní smetany včetně kysaných	tis.l	43 176	101,9
Jogurty celkem	tuny	141 872	114,4
Konzumní tvarohy	tuny	29 626	105,0
Smetanové krémy	tuny	11 880	101,4
Tvarohové dezerty	tuny	3 387	87,5
Máslo celkem	tuny	51 258	98,4
Sýry přírodní	tuny	85 944	97,6
Sýry tavené	tuny	19 265	102,1
Sušené mléko	tuny	38 301	106,0

## SLOŽENÍ MLÉKA

**mléko** = polydisperzní systém

**disperzní prostředí** - voda

**disperzní fáze** - rozptýlené částice

**mléčný tuk** - emulze v **mléčné plazmě**

**kasein** - koloidní disperze v **mléčném séru**

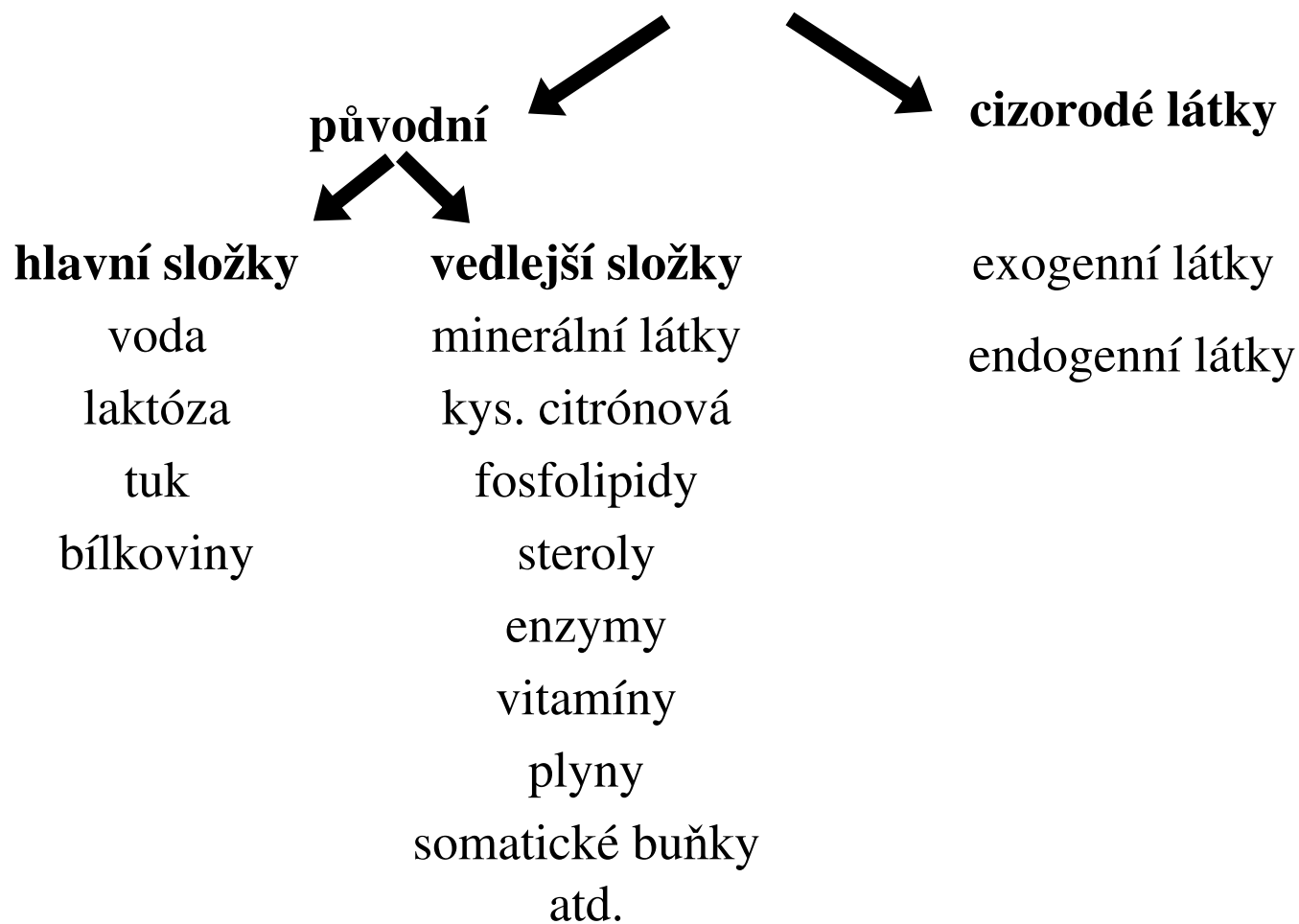
**Fáze:**

**molekulární:** laktóza, chloridy,  
fosforečnany, citráty apod.  
částice  $10^{-6}$  až  $10^{-7}$  mm

**koloidní:** bílkoviny  
částice  $10^{-4}$  až  $10^{-6}$  mm

**emulzní:** mléčný tuk  
částice  $10^{-2}$  až  $10^{-3}$  mm

## SLOŽKY MLÉKA



## SLOŽENÍ KRAVSKÉHO MLÉKA

### tři hlavní složky:

voda, sušina a plyny

Složka mléka	Rozpětí [%]	Průměr [%]
voda	85,5 – 89,5	87,5
sušina (bez vody a plynů)	10,5 – 14,5	13,0
tuk	2,5 – 6,0	3,9
bílkoviny	2,9 – 5,0	3,4
laktóza	3,6 – 5,5	4,8
popeloviny	0,6 – 0,9	0,8

### specifické složky mléka:

mléčný tuk, laktóza, kasein, laktoglobuliny a  $\alpha$ -laktalbumin

## VODA V MLÉCE

**volná voda**

**voda vázaná na koloidy = hydratační voda**

**chemicky vázaná voda = krystalická voda**

## SUŠINA

**vysušení při teplotě  $102 \pm 2$  °C do konstantní hmotnosti**

## MLÉČNÝ TUK

**Tukové kuličky**

**0,1 – 15  $\mu\text{m}$**

**Struktura tukových kuliček:**

jádro tukové kuličky: nepolární triacylglyceroly

dvojvrstva povrchově aktivních látek (fosfolipidy a membránové lipoproteiny)  
obal proteinového charakteru

hydratovaná vrstva

## MLÉČNÝ TUK

**fosfolipidy** – místo MK estericky vázaná kyselina fosforečná  
fosfatidylcholin, fosfatidylethanolamin a sfingomyelin

Při stloukání smetany na máslo přechází fosfolipidy do podmáslí.

### **doprovodné nezmýdelnitelné látky ml. tuku**

#### **steroly**

cholesterol (0,05 % v mléce)

#### **karotenoidy**

β-karoten



## Vlastnosti mléčného tuku:

má **nižší měrnou hmotnost než mléčná plazma**

( $0,916 \text{ g.ml}^{-1}$  a  $1,0333 \text{ g.ml}^{-1}$  při  $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ )

⇒ při stání dochází k samovolnému vyvstávání tuku

je v něm zastoupeno **široké spektrum MK**

⇒ velké rozmezí teploty tuhnutí ( $19 - 26 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ) a tání ( $28 - 35 \text{ }^{\circ}\text{C}$ )

MK převážně vázané v TAG

je-li větší množství volných MK

⇒ nepříjemná až nepřijatelná chuť mléka a másla  
(máslová, kovová, žluklá)

⇒ negativní ovlivnění růstu bakterií mléčného kvašení

## Základní MK v množství nad 1 % (majoritní):

<b>Nasyčené MK</b>			<b>% všech MK</b>
máselná	C <sub>4:0</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> COOH	2,8 – 4,0
kapronová	C <sub>6:0</sub>	C <sub>5</sub> H <sub>11</sub> COOH	1,4 – 3,0
kaprylová	C <sub>8:0</sub>	C <sub>7</sub> H <sub>15</sub> COOH	0,5 – 1,7
kaprinová	C <sub>10:0</sub>	C <sub>9</sub> H <sub>19</sub> COOH	1,7 – 3,2
laurová	C <sub>12:0</sub>	C <sub>11</sub> H <sub>23</sub> COOH	2,2 – 4,5
myristová	C <sub>14:0</sub>	C <sub>13</sub> H <sub>27</sub> COOH	5,4 – 14,6
palmitová	C <sub>16:0</sub>	C <sub>15</sub> H <sub>31</sub> COOH	26,0 – 41,0
stearová	C <sub>18:0</sub>	C <sub>17</sub> H <sub>35</sub> COOH	6,1 – 12,1
<b>Nenasycené MK</b>			
olejová	C <sub>18:1</sub>	C <sub>17</sub> H <sub>33</sub> COOH	18,7 – 33,4
linolová	C <sub>18:2</sub>	C <sub>17</sub> H <sub>31</sub> COOH	0,9 – 3,7
linolenová	C <sub>18:3</sub>	C <sub>17</sub> H <sub>29</sub> COOH	0,1 – 1,4
arachidonová	C <sub>20:4</sub>	C <sub>19</sub> H <sub>31</sub> COOH	0,8 – 3,0

## Biosyntéza mléčného tuku

mléčná žláza dojnice:

bachorové kvašení

cukerné složky krmiva  $\Rightarrow$  nízkomolekulární MK

z tuku z krmiva - krevní lipidy dojnice  $\Rightarrow$  MK s vyšším počtem C  
nenасыčené MK jsou v bachoru biologicky hydrogenovány

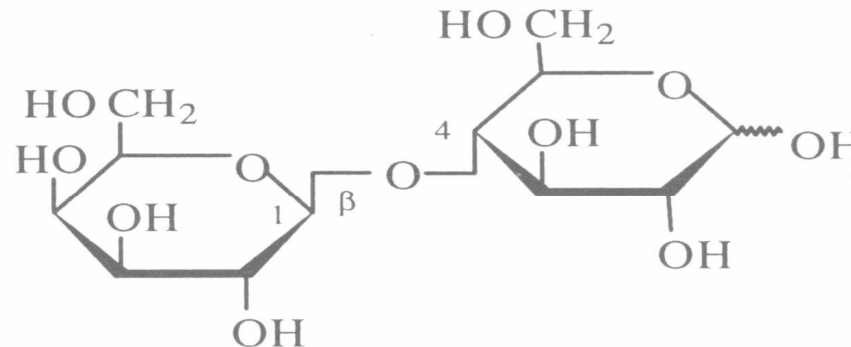
### **vliv diety dojnice**

málo tuků v dietě  $\Rightarrow$  v ml. tuku více kratších MK  
více kyselin stearové a palmitové  $\Rightarrow$  **zimní máslo**

velké množství tuku v dietě  $\Rightarrow$  v ml. tuku více C<sub>18</sub>  
hodně kyseliny olejové  $\Rightarrow$  **letní tuk**

## SACHARIDY

### LAKTÓZA ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) 4-O- $\beta$ -D-galaktosyl- $\beta$ -D-plukopyranosa



disacharid

D-glukóza            **➔**    hroznový cukr sladkého ovoce

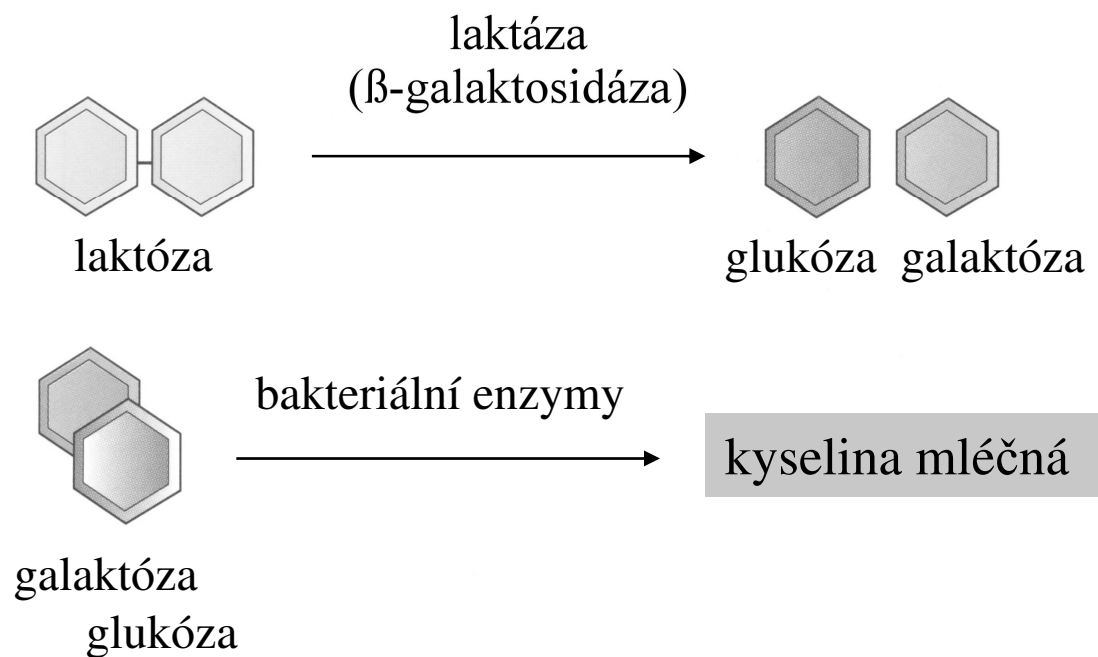
D(+)-galaktóza      **➔**    výskyt pouze v mléce

liší se uspořádáním na  $C_4$

## Vlastnosti a význam laktózy:

je substrátem pro rozvoj řady bakterií

### Kysání mléka



## Druhy kvašení v mlékárenské technologii:

<b>mléčné kvašení</b>	neregulované – narůstání kyselosti v tekutých mléčných výrobcích regulované – zkvašování mléka, smetany, výroba různých zákysů
<b>ethanolové kvašení</b>	při výrobě zakysaných výrobků např. kefír, kumys apod.
<b>propionové kvašení</b>	žádoucí – při výrobě sýrů ementálského typu
<b>máselné kvašení</b>	nežádoucí – při výrobě sýrů s nízko- a vysokodohřívanou sýřeninou
<b>octové kvašení</b>	nežádoucí – při výrobě tvarohu

## BÍLKOVINY MLÉKA

- vysokomolekulární polymerní sloučeniny
- skládající se z **L- $\alpha$ -aminokyselin**
  
- syntetizovány v **mléčné žláze** nebo přecházejí do mléka z **krve**
  
- jsou to vysokohodnotné bílkoviny
- obsahují **esenciální aminokyseliny** - podmiňují hlavní technologické vlastnosti (kvasnost a syřitelnost)

## Celkové bílkoviny (hrubé bílkoviny):

- kaseinové bílkoviny
- syrovátkové bílkoviny
- proteoso-peptony
- ostatní bílkoviny mléka
- nebílkovinné dusíkaté látky (močovina, volné AK, kys. močová, amoniak, vitamíny skupiny B, kreatin, kreatinin, nukleotidy, sulfokyanid, kys. orotová apod.)

celkový dusík (TN)

nekaseinový dusík (NCN)

nebílkovinný dusík (NPN)



## Rozdělení a zastoupení základních dusíkatých látek kravského mléka:

Hrubá bílkovina (3,2 - 3,6 %) celk. N x 6,38	Čistá bílkovina (3,0 - 3,3 %) 93 - 95 % celk. N	Kasein (2,4 - 2,6 %) 76 - 86 % z č. bílk.	α-kasein	42 %
			β-kasein	25 %
	Syróvátkové bílkoviny (0,5 - 0,7 %) 14 - 24 % z č. bílkovin		κ-kasein	9 %
			γ-kasein	4 %
	Nebílkovinné dusíkaté látky (25 - 35 mg/100g) 5 - 7 % celk. N		α-laktalbumin	4 %
			β-laktoglobulin	9 %
			Sérový albumin	1 %
			Imunoglobuliny	2 %
			Proteoso-peptony	4 %
			Močovina (20 - 30 mg/100 g)	50 %
			Amoniak, kreatin, kys. močová atd.	50 %

## Složení proteinů kravského mléka

<b>Proteiny</b>	<b>Podíl [%]</b>	<b>Obsah [g.dm<sup>-3</sup>]</b>
<b>kaseiny celkem</b>	<b>80</b>	<b>25,6</b>
$\alpha_s$ -kasein	42	13,4
$\beta$ -kasein	25	8,0
$\kappa$ -kasein	9	2,9
$\gamma$ -kasein	4	1,3
<b>proteiny syrovátky celkem</b>	<b>20</b>	<b>6,4</b>
$\beta$ -laktoglobulin	9	2,9
$\alpha$ -laktalbumin	4	1,3
imunoglobuliny	2	0,6
sérový albumin	1	0,3
polypeptidy (proteosy, peptony)	4	1,3

## Kaseiny

= heterogenní směs fosfoproteinů (přibližně 10 různých bílkovin)  
(obsahuje kyselinu fosforečnou esterově vázanou na Ser a zřejmě i Thr)

### 4 základní druhy:

$\alpha_{S1}$ -CN nerozpustný v přítomnosti  $Ca^{2+}$

$\alpha_{S2}$ -CN nerozpustný v přítomnosti  $Ca^{2+}$

$\beta$ -CN pod 10 °C částečně rozpustný v přítomnosti  $Ca^{2+}$

$\kappa$ -CN není citlivý na přítomnost  $Ca^{2+}$

**genetické varianty - nejsou zastoupeny v mléku krav různých plemen stejně**

v mléce ještě obsaženy  $\gamma$ -kaseiny - produkty degradace  $\beta$ -kaseinů

## Kaseiny

**kaseiny v mléce ve formě koloidní disperze**

**25 - 30 molekul se seskupuje do tzv. submicel (12 - 15 nm)**

**Za účasti fosforečnanů (P), vápenatých iontů (Ca) a citrátů (Ci) agregují do micel (50 – 300 nm).**

**v povrchové vrstvě micely  $\kappa$ -kasein**

- zabraňuje spojování micel  $\text{Ca}^{2+}$  můstky
- udržuje strukturu ostatních hydrofobních kaseinů v prostředí  $\text{Ca}^{2+}$  mléčného séra

## Na koloidní stabilitu kaseinu má vliv:

### aktivní kyselost

v kyselějším prostředí klesá disociace  $\text{-COOH}$  skupin AK

při dosažení IEB (pH 4,6) kaseinové micely agregují

**kyselé srážení - výroba některých sýrů a fermentovaných mléčných výrobků**

### teplota

při  $t < 10$  °C přechází část  $\beta$ -kaseinu do mléčného séra  $\Rightarrow$  dochází ke zmenšení micel

při tepelném ošetření  $\Rightarrow$  může dojít k vysrážení mléka

**srážení teplem - při výrobě bílkovinných koncentrátů**

### proteolýza

syřidlové enzymy (chymozinová syřidla)

specifická hydrolyza  $\kappa$ -kaseinu  $\Rightarrow$  molekula se rozštěpí na para- $\kappa$ -kasein

a  $\kappa$ -kaseinmakropeptid

**sladké srážení (syřidlové) - základem výroby sladkých sýrů**

### aktivita $\text{Ca}^{2+}$

vysoká aktivita usnadňuje srážení kaseinu

## Syrovátkové bílkoviny

**globulární bílkoviny  
v mléčném séru po oddělení kaseinu**

<b><math>\beta</math>-laktoglobulin (<math>\beta</math>-LG)</b>	<b>3,2 g/kg mléka</b>
<b><math>\alpha</math>-laktalbumin (<math>\alpha</math>-LA)</b>	<b>1,2</b>
<b>imunoglobuliny (IgG, IgA, IgM, a IgE)</b>	<b>0,8</b>
<b>sérový albumin (SA)</b>	<b>0,4</b>
<b>proteoso-peptonová frakce</b>	<b>0,8</b>
<b>laktoferin</b>	<b>0,1</b>
<b>transferin</b>	<b>0,1</b>

## Vlastnosti

**jsou termolabilní** při teplotě nad 60 - 70 °C denaturují

**spojují se s  $\kappa$ -kaseinem**

změna vlastnosti kaseinových micel:

- **váží velké množství vody**
- **zhoršují přístup proteolytických enzymů ke kaseinu**

rozbalení globulární struktury  $\Rightarrow$  **odkrytí funkčních skupin AK**

## **$\beta$ -laktoglobulin**

syntetizován v mléčné žláze

není rozpustný v čisté vodě

vysoký obsah v nezralém mléce a mléce masožravců

## **$\alpha$ -laktalbumin**

syntetizován v mléčné žláze

rozpustný v čisté vodě

více obsažen v mléce všežravců, masožravců a býložravců s jednoduchým žaludkem

⇒ mléka albuminová

## **imunoglobuliny**

protilátky z krevního séra dojnice

antibakteriální systém mléka

## **sérový albumin (SA)**

imunologicky totožný a albuminem krevního séra

zvýšené hladiny při zánětech mléčné žlázy



**proteoso-peptonová frakce**  
fosfoglykoproteiny

**lakroferin, transferin**  
váže Fe, mikrobiální obrana organismu

## Ostatní bílkoviny mléka

**bazické bílkoviny**

**lipoproteiny**

**enzymy** (oxidoreduktázy, hydrolázy a lysozym)

## Faktory ovlivňující obsah bílkovin mléka

- stádium laktace
- zdravotní stav dojnice
- výživa a krmení dojnic
- plemenná příslušnost dojnice
- genetické polymorfní frakce

## BIOKATALYZÁTORY

řídí a regulují funkce v živém organismu

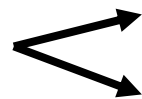
**endogenní**

enzymy a hormony

**exogenní**

vitamíny

**Enzymy**



nativní

mikrobiální

### **Oxidoreduktázy**

#### **Laktoperoxidáza**

katalyzuje rozklad peroxidů na atomární kyslík

#### **Xanthinoxidáza**

katalyzuje oxidaci xanthinu na hypoxanthin a dále pak na kys. močovou

#### **Kataláza**

katalyzuje rozklad peroxidů

## Hydrolázy

### **Lipázy**

katalyzují hydrolýzu triacylglycerolů na glycerol a mastné kyseliny

### **Fosfatázy**

hydrolýza estericky vázané kyseliny fosforečné

alkalická fosfatáza - v membránách tukových kapének

kyselá fosfatáza - převážně v mléčném séru

### **Proteázy**

nativní

mikrobiální

(nativní proteázy vázány hlavně na kaseinové micely)

### **Amyláza**

hydrolýza škrobu až na maltózu

## Lysozym

**štěpí glykosidické vazby mukoproteinů v buněčné stěně některých bakterií**

zvýšená aktivita v kolostru

nutriční význam lysozymu u sajících mláďat:

- mléko lépe stravitelné
- baktericidní působení na enterokokovou mikroflóru ve střevě
- uvolňuje aminocukry z buněčných stěn

## Hormony

produkovány žlázami s vnitřní sekrecí

## Vitamíny

Průměrný obsah vitamínů v kravském a mateřském mléce [mg.l<sup>-1</sup>]

<b>Vitamín</b>	<b>kravské mléko</b>	<b>mateřské mléko</b>
<b>Vitamín A</b>	<b>0,40</b>	<b>0,60</b>
<b>Karoten</b>	<b>0,20</b>	<b>0,40</b>
<b>Vitamín D</b>	<b>0,0006</b>	<b>0,0006</b>
<b>Vitamín E</b>	<b>0,98</b>	<b>6,64</b>
<b>Thiamin B<sub>1</sub></b>	<b>0,44</b>	<b>0,16</b>
<b>Riboflavin B<sub>2</sub></b>	<b>1,75</b>	<b>0,36</b>
<b>Niacin</b>	<b>0,94</b>	<b>1,47</b>
<b>Kys. pantothenová</b>	<b>3,46</b>	<b>1,84</b>
<b>Vitamín B<sub>6</sub></b>	<b>0,64</b>	<b>0,10</b>
<b>Biotin</b>	<b>0,031</b>	<b>0,008</b>
<b>Kys. listová</b>	<b>0,05</b>	<b>0,05</b>
<b>Vitamín B<sub>12</sub></b>	<b>0,0043</b>	<b>0,0003</b>
<b>Vitamín C</b>	<b>21,10</b>	<b>43,0</b>

## MINERÁLNÍ LÁTKY

nejdůležitější: Ca, Na, K a Mg ve formě fosforečnanů, chloridů, citrátů a kaseinátů

### **Význam Ca (120 mg/100 ml)**

nutriční - ve formě snadno vstřebatelné střevní stěnou

ovlivňuje koloidní stabilitu kaseinu - vliv na termostabilitu mléka, na sladké srážení a vlastnosti sýřeniny při výrobě sýrů

**Význam K, Na a Ca** - regulace acidobazických rovnováh v mléce

**Význam K, Na, Cl a laktózy** - udržení stálého osmotického tlaku syrového mléka

## SOMATICKÉ BUŇKY V MLÉČE

buňky a útvary z krve a z mléčné žlázy  
ukazatel jakosti mléka - PSB v 1 ml mléka

### **Příčiny zvýšeného počtu somatických buněk:**

- záněty mléčné žlázy
- metabolická onemocnění
- fyziologické vlivy

**leukocyty**

**lymfocyty**

**monocyty**

**erythrocyty a fibrin**

**buňky epitelu**



## PLYNY V MLÉCE

čerstvě nadojené mléko: 8 % obj. plynů

5 – 7 % obj. CO<sub>2</sub>

styk se vzduchem – část plynů se rozpouští v mléce

stání mléka – ustavení rovnováhy

nejméně žádaný O<sub>2</sub>

## DRUHY MLÉKA

**dle vzájemného zastoupení hlavních druhů bílkovin:**

- **mléka kaseinová** – přežvýkavci, obsah kaseinu > 75 % celkového obsahu bílkovin
- **mléka albuminová** – masožravci, všežravci a býložravci s jednoduchým žaludkem

**dle ontogenetických rozdílů (dle průběhu laktace):**

- **mléka nezralá** - mlezivo či kolostrum
  - mléko starodojné
  - mléka aberantní
- **mléka zralá**

## MLÉKA NEZRALÁ

Mlezivo → předběžné  
→ pravé

### Chemické složení mleziva

Čas od otelení	Voda [%]	Bílk. [%]	Kasein [%]	Albumin glob. [%]	Laktóza [%]	Tuk [%]	Popel. [%]	Chloridy [%]	Kyselost [SH]
0 h	73,01	17,57	5,08	11,34	2,19	5,10	1,01	0,153	18,40
12 h	85,47	6,05	3,00	2,95	3,71	3,80	0,89	0,156	11,20
48 h	88,56	3,74	2,63	0,99	3,97	2,80	0,83	0,149	9,60
120 h	87,33	3,86	2,68	0,87	4,76	3,75	0,85	0,131	8,50

- hustá, lepkavá tekutina
- nažloutlá až nahnědlá barva
- pach, mírně slaná a hořká
- vysoký obsah sušiny
- vysoký obsah bílkovin
- vyšší obsah syrovátkových imunoglobulinů
- vyšší hladina některých vitamínů
- vyšší obsah popelovin
- zvýšená titrační kyselost
- zvýšená enzymatická aktivita
- odlišný biologický obraz

**Starodojné mléko:**            **zabřeznutí**  
   **složení blízké mlezivu**  
   **vyloučení z dodávky**

## MLÉKA ZRALÁ - KASEINOVÁ

Původ mléka	Voda [%]	Sušina [%]	Laktóza [%]	Tuk [%]	Bílkoviny [%]	Popeloviny [%]
Kravské	85,50-89,50	10,50-14,50	3,60-5,50	2,50-6,00	2,90-5,00	0,60-0,90
Kozí	<b>84,80-88,80</b>	11,20-15,20	4,20-4,60	3,80-4,20	3,60-3,80	0,75-0,95
Ovčí	77,80-81,80	18,20-22,20	3,50-4,50	7,20-10,60	5,40-7,10	0,75-0,95
Buvolí	70,10-77,10	<b>22,90-29,90</b>	4,50-4,90	7,70-8,10	<b>14,60-16,30</b>	0,75-0,95
Velbloudí	<b>85,40-88,40</b>	11,60-14,60	<b>4,90-5,10</b>	4,30-4,50	3,30-3,60	0,70-0,90
Zebuové	84,80-86,60	13,40-15,20	4,70-4,90	4,60-5,60	3,40-3,80	0,70-0,90
Sobí	62,90-66,90	34,10-36,10	3,50-3,70	<b>17,80-18,80</b>	10,80-13,80	<b>1,60-1,80</b>

## MLÉKO KOZÍ

**křídově bílá barva**

**specifická chuť a vůně** - vyšší obsah volných MK

**mléčný tuk** - jemně rozptýlen

- převládají malé tukové kapénky  $\Rightarrow$  lepší stravitelnost

### **Technologické vlastnosti:**

nižší termostabilita

větší podíl syrovátkových bílkovin (75:25)

nižší kysací schopnost

delší doba srážení syřidlem

### **Produkce kozího mléka:**

Asie, Jižní Amerika, Austrálie a Afrika

Evropa - Itálie, Francie, Španělsko a Norsko

## MLÉKO OVČÍ

**bílá barva přecházející dožluta**

**charakteristicky natrpklá příchuť a specifická vůně – přítomnost MK**

- vyšší obsah vitamínů
- vysoký obsah fosforu a vápníku
- vyšší obsah železa

- vyšší výživová hodnota
- velmi vysoký obsah sušiny
- vyšší kyselost (9,6 - 12 SH)
- větší tukové kapénky (0,5 - 25  $\mu\text{m}$ )

### **Produkce ovčího mléka:**

Nový Zéland, Austrálie, Jižní Amerika a Afrika  
stavy ovcí největší v Číně,  
v Indii, na Středním východě, v Austrálii a v EU

## MLÉKA ZRALÁ – ALBUMINOVÁ

Původ mléka	Voda [%]	Sušina [%]	Laktóza [%]	Tuk [%]	Bílkoviny [%]	Popeloviny [%]
Mateřské	83,80-89,80	10,20-16,20	4,60-8,60	3,80-5,80	1,10-2,10	0,15-0,25
Kobylí	<b>87,30-91,30</b>	8,60-12,60	<b>6,60-8,60</b>	1,20-1,60	1,50-1,90	0,35-0,55
Prasnice	79,50-82,90	<b>17,10-20,50</b>	3,10-6,00	<b>3,90-9,50</b>	<b>5,30-7,30</b>	<b>0,65-0,95</b>

## MLÉKO MATEŘSKÉ

- bílá barva s jemně nažloutlým zbarvením
- nasládlá chuť a nevýrazná vůně
- více vitamínů E a C, méně vitamínů B<sub>1</sub>, D a Ca
- složení mléčného tuku odlišné od kravského



## Porovnání kravského a mateřského mléka

Složky [ve 100 cm <sup>3</sup> ]	Mateřské mléko	Kravské mléko
Sušina [g]	12,40	12,70
Bílkoviny [g]	1,20	<b>3,30</b>
Kasein [g]	0,40	<b>2,80</b>
Laktalbuminy [g]	0,30	0,40
Laktóza [g]	<b>7,40</b>	4,70
Tuk [g]	3,80	3,70
Popeloviny [g]	0,21	<b>0,72</b>
Vápník [mg]	33	<b>125</b>
Fosfor [mg]	17	<b>96</b>
Železo [mg]	<b>0,15</b>	0,10
Vitamín A [μg]	<b>53</b>	34
Karotenoidy [μg]	27	<b>38</b>
Thiamin [μg]	16	<b>42</b>
Riboflavin [μg]	42,60	<b>157</b>
Vitamín C [mg]	<b>4,3</b>	1,6
Biotin [μg]	0,40	<b>3,50</b>
Kyselina nikotinová [μg]	<b>172</b>	85
Kyselina pantotenová [μg]	196	<b>350</b>

## FYZIKÁLNÍ A CHEMICKÉ VLASTNOSTI MLÉKA

závisí na **obsahu** jednotlivých složek mléka a jejich **vzájemném působení**  
⇒ vytváří se určitý **fyzikálně-chemický rovnovážný roztok**

**narušení tohoto stavu:**

- **za abnormálních podmínek uchování a zpracování mléka**
- **za patologických stavů u dojnice**

fyzikální a chemické vlastnosti mléka pro **hodnocení jakosti** mléka

## MĚRNÁ HMOTNOST, SPECIFICKÁ HMOTNOST (HUSTOTA)

$$d_{20} = 1,028 - 1,032 \text{ g.cm}^{-3}$$

dle obsahu základních složek mléka

více tuku – snižuje **d**

bílkoviny, laktóza a min. látky – zvyšují **d**

měřím **až 3 hod** po nadojení

## KYSELOST

### Aktivní kyselost

**záporný dekadický logaritmus koncentrace  $\text{H}^+$  (pH)**

závisí na obsahu citrátů, fosfátů a solí kaseinu

normální mléko **pH 6,4 – 6,8**

obvykle **pH = 6,6**

## Titrační kyselost

množství **NaOH** známé koncentrace potřebné k **neutralizaci 100 ml** mléka na indikátor **fenolftalein**  
vliv **krmení, plemene, laktační periody a zdrav. stavu**

### SH (Soxhlet-Henkel)

**$c_{\text{NaOH}} = 0,25 \text{ mol.l}^{-1}$**   
ve střední Evropě  
hodnoty v mléce **6,2 – 7,8 SH**

### °T (Thörner)

**$c_{\text{NaOH}} = 0,10 \text{ mol.l}^{-1}$  + dvojnásobný přídavek destilované vody**  
Německo, Polsko, Rusko, Švédsko

**°D (Dornic)**

**1/9 N NaOH**

Holandsko a Francie

**% l.a. (lactic acid)**

**% l.a. = °D/100**

UK, USA, Kanada, Austrálie, Nový Zéland

**1 SH = 2,5 °T = 2,25 °D = 0,0225 % l.a.**

## BOD MRZNUTÍ

**-0,54 až -0,57 °C**

rozpuštěné látky v plazmě snižují bod mrznutí

UHT nebo sterilace mléka způsobují jeho zvýšení

průměrná hodnota je **-0,550 °C**

## REDOX POTENCIÁL

vlastnosti spojené s **přenosem elektronů**

normální mléko **200 – 300 mV**

vliv rozpuštěného kyslíku

## VISKOZITA

**vyšší než voda** - tuk, bílkoviny

vliv způsobu **zpracování** - homogenizace

plnotučné mléko - dynamická viskozita **0,0013 – 0,0022 Pa.s**

## POVRCHOVÉ NAPĚTÍ

**povrchově aktivní látky** - bílkoviny a fosfolipidy  
technologický význam

## MĚRNÁ VODIVOST

mléko se v el. poli chová jako **slabý elektrolyt**  
mléko zdravých dojnic - má měrnou vodivost kolem **0,4 S.m<sup>-1</sup>**

## INDEX LOMU

**soudní zkouška** ke stanovení **porušení mléka vodou**

## ABSORPCE SVĚTLA

v **IČ** oblasti spektra  
analyzátoři **Milkoscan**

**TECHNOLOGICKÉ VLASTNOSTI MLÉKA**

**KYSACÍ SCHOPNOST**

**schopnost fermentace laktózy**

bakterie mléčného kysání

látky, které potlačují rozvoj přidaných kultur

**kysací aktivita**

**SYŘITELNOST**

**schopnost srážet se syřidlem**



## TERMOSTABILITA

- **schopnost** mléka uchovat si své **původní koloidní vlastnosti** při působení **vysokých teplot**
- **čas** potřebný k dosažení **počátku koagulace** při určité **teplotě**  
závisí na: **chemickém složení** mléka a **podmínkách zpracování**  
optimální termostabilita při **pH 6,5 - 6,6**

**alkoholová stabilita**

alkoholové číslo

## VÝZNAM MLÉKA VE VÝŽIVĚ

- **nenahraditelný** pokrm kojenců
- **důležitá** strava pro dospívající, dospělé, staré i nemocné lidi
- zdroj celé řady **významných látek**

### Funkce mléka:

**nutriční**

**ochranná**

**detoxikační**

## Průměrné složení plnotučného kravského mléka z nutričního hlediska

<b>Složka</b>	<b>Obsah ve 100 g</b>
Bílkoviny	3,4 g
Tuky	3,5 g
Sacharidy	4,6 g
Energie	269kJ/64 kcal
Cholesterol	10 mg
Laktóza	4,6 g
<b>Mastné kyseliny</b>	<b>% všech MK</b>
Nasycené	63,5
Monoenové	33,5
Polyenové	3,0

## Energetická hodnota mléka a mléčných výrobků (průměrné hodnoty)

<b>Výrobek</b>	<b>Energetická hodnota [kJ/kg]</b>
Mléko plnotučné	2 760
Mléko odstředěné	1 450
Smetana (25 % tuku)	10 670
Máslo nesolené	32 650
Sýr zrající tvrdý polotučný	17 160
Tvaroh	9 630
Sušené mléko plnotučné	20 930

## BÍLKOVINY V MLÉCE

vysoká biologická hodnota - 8 **esenciálních AK**  
Val, Ile, Leu, Lys, Met, Trp, Thr, Phe

**antikarcinogenní vlastnosti**

## Kasein

- je účinným **antimutagenním** faktorem
- vykazuje u člověka **ochrannou** funkci pro **jaterní buňky**
- vykazuje značnou **růstovou aktivitu**
- kasein i bílkoviny syrovátky se považují vedle Ca, P a mléčných lipidů za **ochrannou** látku proti **zubnímu kazu**

## Kaseinmakropeptid

- může sloužit jako zdroj bílkovin pro **fenylketonuriky**
- vhodný jako výživa při onemocnění **jater**
- může se uplatnit při prevenci **trombóz a osteoporózy**
- brání adhezi bakterií na **zubní povrch**
- podporuje růst **bifidobakterií**

## Laktoferin

- **mikrobiální obrana organismu**
- zabraňuje zánětlivým onemocněním
- brzdí imunologické reakce, potlačuje rozvoj AIDS
- antivirozní účinky proti hepatitidě C
- inhibice volných radikálů a růstu nádorových buněk
- předpokládaný vliv i na DNA

## Mléčné bílkoviny

spolu s bílkovinami slepičího vejce považovány za vysoce **biologicky hodnotné bílkoviny**  
standard biologické hodnoty pro hodnocení bílkovin  
**nejvíce se blíží složením bílkovinám lidským** (koef. 0,97 - 0,98)

stupeň využitelnosti mléčných bílk. v lidském org. je **75 %**

**koloidní stav** bílkovin umožňuje jejich **snadnou přístupnost**  
**a stravitelnost** pro proteolytické enzymy

**kasein** je stravitelný z **95 %**  
**syrovátkové bílkoviny** z **97 %**

## LIPIDY V MLÉCE

**energeticky nejbohatší** složka mléka - z 1 g 38,94 kJ  
posun od doporučení diet s nízkým obsahem tuku  
mléčný tuk - **lehce stravitelný**  
nutriční hodnota dána také přítomností **nenasyt. MK**  
(zvláště esenciálních - linolová, linoleová, arachidonová)

## Esenciální MK

polyenové MK řady **n-6 (linolová)** a **n-3 ( $\alpha$ -linolenová)**  
člověk (na rozdíl od rostlin) je **nedovede syntetizovat**,  
ačkoliv je nutně potřebuje k životu



## LAKTÓZA

- zdroj **energie**
- součástí **buněk, koenzymů a vitamínů**
- účastní se **syntézy bílkovin a tuků**
- význam při **vnitrobuněčné výměně**

stupeň využití laktózy je **98 %**

vlivem laktózy je vylučován enzym  **$\beta$  - galaktosidáza**

hydrolytickou činností střevní mikroflóry dochází k rozkladu laktózy až na **kyselinu mléčnou**

⇒ vytváří ve střevech **antiseptické prostředí**

⇒ brzdí rozvoj **nežádoucí** mikroflóry a zvyšuje **využitelnost Ca**

## Laktosová intolerance

**neschopnost trávit laktózu** - chybí laktáza nebo přítomna v nedostatečném množství

⇒ střevní poruchy (průjmové stavy, nevolnost), bolesti v zádech  
alergické reakce

### řešení:

obohacení mléka  $\beta$ -galaktosidásou

bezlaktózové mléko

fermentace - kysané mléčné výrobky

potraviny s **nízkým obsahem** laktózy: max. **10 g.kg<sup>-1</sup>**

**bezlaktózové** potraviny: max. **100 mg.kg<sup>-1</sup>**

## MINERÁLNÍ LÁTKY

14 esenciálních min. látek

**Ca, P, K, Mg, S, Na, Cl** (makroelementy)

**Fe, Cu, Co, Mn, I, Zn a F** (mikroelementy)

aktivátory nebo součástí **enzymů**

důležité pro správný průběh různých **metabolických** funkcí  
a při vytváření **obranyschopnosti** organismu

využitelnost minerálních látek **z rostlinných zdrojů**: 5 - 10 %

využitelnost Ca **z mléka** téměř 30 %

## Význam Ca

pro tvorbu **kostní** a **zubní** tkáně

řídí **nervosvalovou** dráždivost - podílí se na **svalové** kontrakci

podporuje funkci některých **enzymů**

reguluje **transport** iontů buněčnými membránami

ovlivňuje výrazně i **srdeční** činnost, srážení krve, přispívá i ke snižování krevního tlaku

reguluje metabolismus **lipidů** v tukových buňkách - snižuje **hromadění** lipidů v tukových buňkách a obsah **cholesterolu** v krvi

zvyšuje rezistenci k **salmonelovým** infekcím

## Vstřebávání Ca

### Zvýšené:

- v období **růstu, těhotenství a kojení**  
(novorozenci resorbují z mat. mléka 40 - 70 % Ca,  
s přibývajícím věkem resorpce klesá až na 5 - 25 %)
- v přítomnosti **laktózy, vitamínu D, hořčíku a citrátů**
- při **optimálním** příjmu **bílkovin a fosforu**

### Snížené:

- při nedostatku **vitamínu D a estrogenů**
- při konzumaci potravin bohatých na soli kyseliny **šťavelové a listové**
- při zvýšené konzumaci **kolových** nápojů

## Význam P

- stavba **kostí, zubů a buněčných blan**
- tvorba **enzymů**
- **energetické** procesy
- tvorba **nukleotidů**
- vliv na **dělení** buněk a přenášení **dědičných** vlastností

## Význam I

- **látková** výměna a produkce hormonů ve **štítné žláze**
- součást hormonu **thyroxinu** - podporuje normální průběh růstu
- aktivátor mnoha **enzymů**

## Obsah minerálů z hlediska doporučené denní dávky (DDD)

Složka mléka	Průměrný obsah ve 100 g mléka	DDD	% DDD
Fosfor	93 mg	800 mg	<b>11,6</b>
Hořčík	13 mg	300 mg	4,3
Jód	9 µg	150 µg	6,0
Vápník	119 mg	800 mg	<b>14,9</b>
Zinek	0,38 mg	15 mg	2,5
Železo	0,05 mg	14 mg	0,4

naše populace má **nedostatek v příjmu Ca** (60 - 70 % potřeby)  
**osteoporóza** postihuje 6 % české populace

doporučený příjem **Ca u dětí**

ve věku 1-10 let: 800 - 1200 mg

ve věku 11-24 let: 1200 - 1500 mg

## VITAMÍNY

Obsah vitamínů z hlediska doporučené denní dávky (DDD)

Složka mléka	Průměrný obsah ve 100 g mléka	DDD	% DDD
Vitamín A	33 µg	800 µg	4,1
Vitamín B6	0,042 mg	2 mg	2,1
Vitamín B12	0,36 µg	1 µg	<b>36,0</b>
Vitamín C	1,5 mg	60 mg	2,5
Vitamín D	0,05 µg	5 µg	1,0
Vitamín E	0,100 mg	10 mg	1,0
Biotin	0,0032 mg	0,15 mg	2,1
Kys. listová	5 µg	200 µg	2,5
Kys. pantothenová	0,313 mg	6 mg	5,2
Niacin	0,084 mg	18 mg	0,5
Riboflavin	0,161 mg	1,6 mg	<b>10,1</b>
Thiamin	0,038 mg	1,4 mg	2,7



## PROBIOTICKÉ VLASTNOSTI MLÉKA A MLÉČNÝCH VÝROBKŮ

### Probiotika

potraviny s **živou kulturou mikroorganismů**, jejichž příznivý vliv na zdraví je způsobován **stabilizací střevní flóry**

bakterie rodu **Bifidobacterium** a **Lactobacillus**

### Prebiotika

potraviny s **nestravitelnou** přídatnou látkou, např. inulinem nebo **oligosacharidy**, které jsou zdrojem **energie pro probiotické bakterie**

## Cholesterol v mléce

cholesterol je důležitou **přirozenou** složkou živočišných tuků a buněčných membrán v mléce je soustředěn v **tukové fázi** (0,010 - 0,015 %)

### cholesterol v organismu:

exogenní

endogenní

## Závěr

V současné době tvoří mléko a mléčné výrobky včetně másla **13 %** hmotnosti stravy na osobu a den, tj. **10 %** energetické hodnoty.

Spotřeba mléka by měla činit **minimálně 0,5 l denně**.

Z hlediska racionální výživy je potřeba, aby si lidé podle způsobu života, zdravotního stavu a věku **vybrali** ze sortimentu mléčných potravin ty, které jim **vyhovují**.

# ZKRÁCENÝ ROZBOR MLÉKA

(Literatura: Kouřimská, L. 2007. Úvod do mlékařství, Laboratorní cvičení. 1. vyd. ČZU Praha, 99 s.)

Pod pojmem zkrácený rozbor mléka zahrnujeme stanovení hustoty, stanovení obsahu tuku, výpočet celkové sušiny, tukuprosté sušiny a obsahu tuku v sušině.

## 1. Stanovení hustoty mléka

Hustota mléka ( $\rho_{20}$ ) je jeho hmotnost v jednotce objemu vyjádřená v  $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$  při  $20^\circ\text{C}$ . U čerstvě nadojeného mléka dosahuje hodnot 1,0277 až 1,0320, přičemž se rychle mění se změnou obsahu plynů v mléce. Výsledná hodnota je závislá na obsahu vody, tukuprosté sušiny (bílkovin, laktosy a solí) a tuku. Běžné mléko obsahuje průměrně 87 % vody, 9 % tukuprosté sušiny a 4 % tuku. S jakoukoliv změnou jedné ze složek se hustota mléka mění. Obecně platí, že zvýšený obsah tuku v mléce hustotu snižuje, bílkoviny, laktosa a minerální látky (tukuprostá sušina) hustotu zvyšují. U odstředěného mléka nebo mléka s odebraným tukem se specifická hmotnost zvyšuje nad  $1,032 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ . Při  $20^\circ\text{C}$  je průměrná hustota odstředěného mléka  $1,0345 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ , hustota mléka s 2 % tuku  $1,0335 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$  a hustota mléka s 3,6 % tuku  $1,032 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ . Hustota mléka s rostoucí teplotou klesá.

Měření hustoty je jako nepřímý potup měření koncentrace celkové sušiny předběžným ukazatelem přidání vody do mléka, a tím slouží ke kontrole falšování mléka vodou. Přidaná voda v množství 10 % snižuje specifickou hmotnost mléka o  $0,003 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ .

Změny hustoty mléka může kromě odstředění (odsmetanění) nebo zvodnění způsobit řada dalších faktorů, ovlivňujících složení mléka, jako jsou plemeno dojnice, zhoršený zdravotní stav dojnic, zejména mastitidy, dietetické a metabolické poruchy, stadium laktace apod. Sterilizace, pasterace ani homogenizace nemají na hustotu mléka vliv.

Hustotu mléka je možno též vyjádřit v laktodenzimetrických stupních při  $20^\circ\text{C}$  ( $L_{20}$ ), nověji se používá výrazu laktodenzimetrické číslo (L). Pro přepočítání hustoty vyjádřené v  $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$  na laktodenzimetrické stupně platí vztah:  $L_{20} = 1000 (\rho_{20} - 1)$ .

**Tabulka 1: Hustota syrového mléka standardního, odstředěného a porušeného přidáním vody**

Syrové mléko	$\rho_{20} (\text{g} \cdot \text{cm}^{-3})$	$L_{20}$
standardní (plnotučné)	1,028 – 1,032	28,0 – 32,0
odstředěné	více než 1,032	více než 32,0
porušené přidáním vody (zvodněné) *	méně než 1,028	méně než 28,0

\* může být i kombinované porušení – odsmetanění a přidání vody

Princip stanovení hustoty mléka mléčným hustoměrem: Hustota mléka se stanoví hustoměrem na mléko (laktodenzimetrem) při  $20^\circ\text{C}$ .

### Pomůcky:

- hustoměr na mléko se jmenovitým rozsahem areometrické stupnice 1,015 až 1,025 a 1,025 až  $1,035 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$
- skleněný válec 100 ml

**Pracovní postup:**

Vzorek mléka se zahřívá ve vodní lázni 3 až 5 minuty na 35 – 40 °C a pak se rychle zchladí na teplotu blízkou 20 °C. Během ohřívání i chlazení se mléko udržuje v mírném pohybu, aby nezpěnilo. Ohřevem se mléko zbaví vzduchových bublinek a veškerý tuk se převede do roztaveného stavu. Roztavení tuku je nutné proto, že různý stupeň ztuhnutí tuku ovlivňuje zjištěnou hustotu mléka. Ochlazené mléko se nalije opatrně do válce. Mléko se nalévá po stěnách válce, aby nezpěnilo a válec se naplní tak, aby po vnoření hustoměru malá část mléka přetekla přes okraj válce do podstavené misky. Hustoměr se drží za horní konec stonku a pomalu se ponoří do mléka. Hustoměr nesmí třít o stěny válce a musí volně plavat.

Po vyrovnání teploty mezi mlékem a hustoměrem a ustálení údaje teploměru se odečte na stupnici hustota (horní okraj menisku). Současně se odečte teplota na teploměru a zaokrouhlí se na 0,5 °C.

Teplota mléka při měření hustoty má být 18 – 22 °C. Pokud nebyla teplota mléka při měření přesně 20 °C, opraví se hustota dle tabulky 2.

**Tabulka 2: Korekce pro hustotu syrového mléka měřenou při 15 – 25 °C na normální teplotu 20 °C včetně opravy na teplotní objemovou roztažnost skla hustoměru. Při teplotách pod 20 °C se opravy odečítají, nad 20 °C se přičítají.**

	teplota (t) °C															
	15	16	17	18	18,5	19	19,5	20	20,5	21	21,5	22	23	24	25	
L <sub>20</sub>	– odečteme korekci								±	+ přičteme korekci						
15	1,0	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	0,1	0	0,1	0,3	0,4	0,5	0,8	1,1	1,4	
16	1,0	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	0,1	0	0,1	0,3	0,4	0,5	0,8	1,1	1,4	
17	1,1	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	0,1	0	0,1	0,3	0,4	0,6	0,9	1,2	1,5	
18	1,1	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	0,1	0	0,1	0,3	0,4	0,6	0,9	1,2	1,5	
19	1,1	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	0,1	0	0,1	0,3	0,4	0,6	0,9	1,2	1,5	
20	1,1	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	0,1	0	0,1	0,3	0,4	0,6	0,9	1,2	1,5	
21	1,1	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	0,1	0	0,1	0,3	0,4	0,6	0,9	1,2	1,6	
22	1,2	1,0	0,8	0,6	0,4	0,3	0,1	0	0,2	0,3	0,4	0,6	0,9	1,2	1,6	
23	1,2	1,0	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2	0	0,2	0,3	0,5	0,6	0,9	1,3	1,6	
24	1,2	1,0	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2	0	0,2	0,3	0,5	0,6	0,9	1,3	1,6	
25	1,2	1,0	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2	0	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,3	1,6	
26	1,2	1,0	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2	0	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,3	1,7	
27	1,3	1,1	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2	0	0,2	0,3	0,5	0,7	1,0	1,4	1,7	
28	1,3	1,1	0,9	0,6	0,5	0,3	0,2	0	0,2	0,3	0,5	0,7	1,0	1,4	1,7	
29	1,3	1,1	0,9	0,6	0,5	0,3	0,2	0	0,2	0,3	0,5	0,7	1,0	1,4	1,8	
30	1,3	1,1	0,9	0,6	0,5	0,3	0,2	0	0,2	0,3	0,5	0,7	1,1	1,4	1,8	
31	1,3	1,1	0,9	0,6	0,5	0,3	0,2	0	0,2	0,3	0,5	0,7	1,1	1,4	1,8	
32	1,4	1,2	0,9	0,6	0,5	0,3	0,2	0	0,2	0,3	0,5	0,7	1,1	1,5	1,8	
33	1,4	1,2	0,9	0,7	0,5	0,4	0,2	0	0,2	0,4	0,5	0,7	1,1	1,5	1,9	
34	1,4	1,2	0,9	0,7	0,5	0,4	0,2	0	0,2	0,4	0,6	0,7	1,1	1,5	1,9	
35	1,4	1,2	1,0	0,7	0,5	0,4	0,2	0	0,2	0,4	0,6	0,7	1,1	1,5	1,9	

## 2. Stanovení obsahu tuku

Základními složkami mléčného tuku jsou tri-, di- a monoacylglyceroly, volné mastné kyseliny, fosfolipidy, steroly, estery sterolů, uhlovodíky a v tucích rozpustné vitamíny. Z celkových lipidů mléka kolem 98 % tvoří triacylglyceroly. Převážná část mléčných lipidů se v mléce nachází ve formě tukových kuliček. Tukové kuličky v mléce nejsou volné (nejde o pouhou emulzi tuku v mléce), ale jsou obaleny membránou skládající se z komplexu fosfolipidy-bílkoviny. Tento obal, chránící tukové kuličky, se skládá z fosfolipidové vrstvy (má lipofilní a hydrofilní část), na které jsou adsorbovány bílkoviny. Membrány tukových kuliček chrání tuk před splynutím ve velké útvary především svým elektrickým nábojem. Po delším skladování mléka nebo po některých zásazích můžeme zejména na zahřátém mléce pozorovat tzv. volný tuk, tj. tuk, u kterého byla porušena membrána mechanickým zásahem nebo působením enzymů (lipáz).

Podle ČSN 57 0529 má syrové kravské mléko pro mlékárenské ošetření obsahovat nejméně 33,0 g/l tuku.

Princip stanovení obsahu tuku acidobutyrometrickou metodou podle Gerbera: Obsah tuku v mléce je podíl tuku, který se oddělí v butyrometru odstředěním po rozpuštění bílkovin kyselinou sírovou. Působením kyseliny sírové se rozpustí bílkoviny, hlavně obaly tukových kuliček mléka, takže se tuk kvantitativně uvolní a oddělí odstředěním. Přídavkem amyalkoholu se dosáhne ostrého rozhraní. Na stupnici butyrometru se odečte obsah tuku v gramech na 100 ml mléka.

### Pomůcky:

- butyrometr na mléko
- pipeta na 11 ml mléka při 20 °C
- automatická pipeta na kyselinu sírovou (10 ml)
- automatická pipeta na amyalkohol (1 ml)
- odstředivka na butyrometry
- vyhřívací vodní lázeň na butyrometry

### Chemikálie:

- Gerberova kyselina sírová o hustotě  $(1,817 \pm 0,003) \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$  při 20 °C, 90 – 91 %
- amyalkohol o hustotě  $0,808 - 0,818 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$  při 20 °C

### Upozornění:

Pracuje se s poměrně koncentrovanou kyselinou sírovou za tepla. Za těchto podmínek jde o vysoce nebezpečnou žíravinu. Je proto nutné striktně dodržovat daná bezpečnostní opatření.

### Pracovní postup:

Do butyrometru se odměří automatickou pipetou 10 ml Gerberovy kyseliny sírové a mléčnou pipetou 11 ml mléka vytemperovaného na 20 °C. Při odměřování mléka pipetou se odečítá horní meniskus. Mléko se opatrně vypouští po stěně tukoměru tak, aby se navrstvilo a obě kapaliny se nepromísily. Při vypouštění mléka se pipeta drží pod úhlem asi 45 °. Špička pipety se přiloží ke stěně butyrometru tam, kde hrdlo přechází v rozšířenou část. Když mléko z pipety vyteče, počká se asi 3 sekundy. Pipeta se od stěny butyrometru odtrhne a zbytek mléka ve špičce se nevyfukuje. Nakonec se přidá 1 ml amyalkoholu, butyrometr se zazátkuje pryžovou zátkou a obsah se prudce protřepe, až jsou veškeré bílkoviny rozpuštěny a nezůstávají žádné bílé částice.

Potom se roztok dobře promísí převrácením butyrometru a posunutím zátky se upraví stav tak, aby hladina sahala až k nejvyššímu dílku stupnice, popřípadě i několik dílků nad poslední rysku. Po protřepání se butyrometry ještě horké ihned odstředují při předepsané rychlosti. Odstředivka se uvede do chodu tak, aby během 2 minut dosáhla předepsaného počtu otáček a 4 minuty se odstředuje při plném počtu otáček. Butyrometry se v odstředivce rozloží tak, aby zatížení bylo rovnoměrné. Po odstředění se butyrometry vloží do vodní lázně o teplotě 65 až 68 °C, přičemž hladina vody musí sahat nad horní okraj tukového sloupce. Butyrometry se vyhřívají 3 až 5 minut a pak se odečte obsah tuku. Spodní konec tukového sloupce se mírným pohybem zátky posune tak, aby se kryl s nejbližší ryskou označující celé procento a odečte se nejnižší bod menisku tukového sloupce.

Při odečítání se butyrometr drží ve svislé poloze a meniskus, kde se tuk odečítá, musí být ve výši očí.

#### Výpočet:

Obsah tuku v g na 100 ml mléka (x) se vypočte podle vzorce:

$$x = b - a$$

kde a je hodnota obsahu tuku odečtená na dolní hladině tukového sloupce na butyrometru

b je hodnota obsahu tuku odečtená na spodním menisku horní hladiny tukového sloupce na butyrometru.

Obsah tuku stanovený acidobutyrometrickou metodou v g na 100 ml mléka (x) se převede na obsah tuku v g na 100 g mléka (hmotnostní %) (t) pomocí vzorce:

$$t = (x + 0,04)/1,04.$$

### **3. Stanovení sušiny mléka výpočtem z hustoty a obsahu tuku**

Princip stanovení sušiny výpočtem z hustoty a obsahu tuku: Sušina mléka stanovená výpočtem je podíl všech složek mléka kromě volné vody. Zjišťuje se výpočtem z hustoty a obsahu tuku. Obsah tuku se stanoví acidobutyrometricky podle Gerbera a přepočte se na hmotnostní procenta. Hustota mléka se stanoví hustoměrem na mléko (laktodenzimetrem).

#### Pracovní postup:

Stanoví se hustota mléka a obsah tuku acidobutyrometricky. Sušina mléka (celková) se stanoví výpočtem a vyjádří se v gramech na 100 g mléka (hmotnostní %).

#### Výpočet:

Obsah celkové sušiny v hmotnostních % (S) se vypočte podle vzorce:

$$S = 1,21 t + 0,25 L_{20} + 0,82$$

kde t je obsah tuku v hmotnostních % (g na 100 g mléka)

$L_{20}$  jsou laktodenzimetrické stupně (laktodenzimetrické číslo) při 20 °C.

### **4. Stanovení sušiny tukuprosté**

#### Pracovní postup:

Sušina tukuprostá je beztuký podíl mléčné sušiny. Zjistí se výpočtem z obsahu sušiny a obsahu tuku. Vyjadřuje se v gramech na 100 g mléka (hmotnostní %). Syrové kravské mléko pro mlékárenské ošetření musí dle ČSN 57 0529 obsahovat nejméně 8,50 % hmotnostních tukuprosté sušiny.

Výpočet:

Obsah sušiny tukuprosté v hmotnostních % (STP) se vypočte podle vzorce:

$$STP = S - t$$

kde S je obsah celkové sušiny v hmotnostních % (g na 100 g mléka)

t je obsah tuku v hmotnostních % (g na 100 g mléka).

Vyhodnocení:

Standardní mléko musí mít podle ČSN 57 0529 obsah sušiny tukuprosté nejméně 8,5 %.

## **5. Stanovení tuku v sušině**

Pracovní postup:

Tuk v sušině je podíl tuku v sušině mléka vyjádřený v procentech. Zjistí se výpočtem z obsahu sušiny a obsahu tuku.

Výpočet:

Obsah tuku v sušině v hmotnostních % (TVS) se vypočte podle vzorce:

$$TVS = (t/S) \cdot 100$$

kde S je obsah celkové sušiny v hmotnostních % (g na 100 g mléka)

t je obsah tuku v hmotnostních % (g na 100 g mléka).

Výpočet:

Obsah tuku v sušině v hmotnostních % (TVS) se vypočte podle vzorce:

$$TVS = (t/S) \cdot 100$$

kde S je obsah celkové sušiny v hmotnostních % (g na 100 g mléka)

t je obsah tuku v hmotnostních % (g na 100 g mléka).

Datum:

Jméno:

**Laboratorní protokol*****Zkrácený rozbor syrového mléka***

Vzorek číslo:

**1. Popis vzorku:**

Teplota:

Orientační kyselost (Galaktophan):

**2. Smyslové posouzení:**

Barva:

Konzistence:

Vůně:

**3. Stanovení obsahu tuku:**

	obsah tuku v g na 100 ml	obsah tuku v g na 100 g
1. měření:		
2. měření:		
Průměr:		

**4. Stanovení hustoty pomocí hustoměru (laktodenzimetru):**

	hustota $\rho$ (g . cm <sup>-3</sup> )	teplota t (°C)	hustota (L)	korekce na teplotu ( $\pm$ L)	výsledná hodnota (L)
1. měření:					
2. měření:					
Průměr:	-	-	-	-	

**5. Stanovení sušiny mléka výpočtem z hustoty a obsahu tuku:****6. Stanovení sušiny tukuprosté:****7. Stanovení tuku v sušině:**

Závěr:

(Ohodnoťte analyzovaný vzorek mléka dle obsahu tuku a tukuprosté sušiny – ČSN 57 0529.)

Podpis:



UČEBNÍ TEXTY PRO ŠKOLENÍ

# SÝRY

## ZAVÁDĚNÍ NOVÝCH METOD ROZBORŮ A TECHNOLOGICKÝCH POSTUPŮ U PRVOVÝROBCŮ A ZPRACOVATELŮ MLÉKA



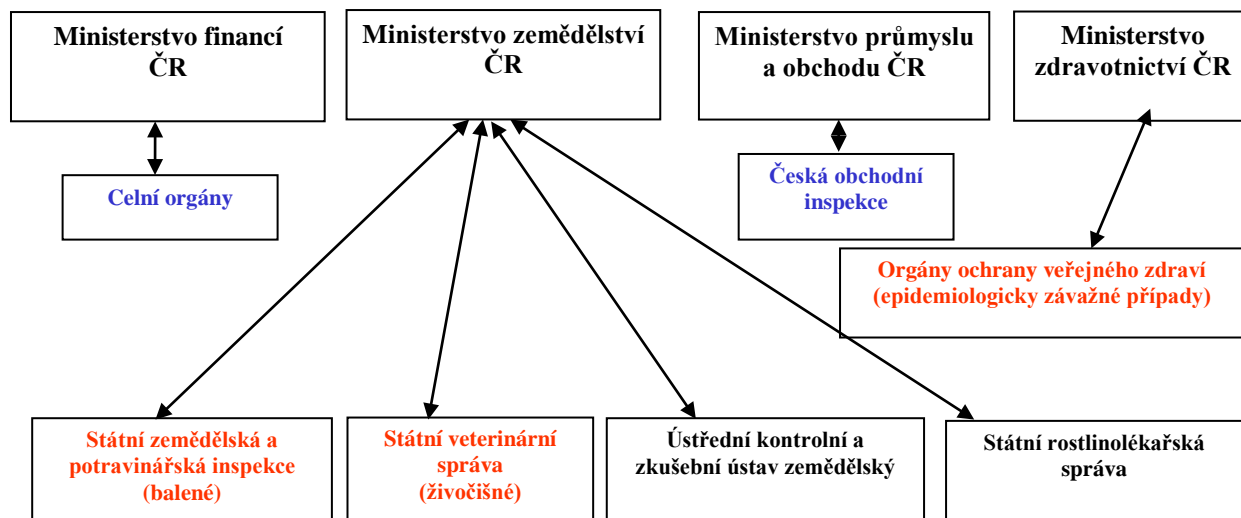
PROGRAM ROZVOJE VENKOVA



Evropský zemědělský fond pro rozvoj venkova:  
Evropa investuje do venkovských oblastí

# Sýry- Legislativa CZ a ES

## Legislativa- **obecně**



Z hlediska vzniku a platnosti je možné legislativu zhruba rozdělit do tří skupin.

- v oblasti **národních předpisů** se setkáváme se zákony, prováděcími vyhláškami, případně nařízeními vlády v oblastech neupravených legislativou ES a proto platných pouze v rámci jednoho státu.
- výše uvedenou národní legislativu, která byla přizpůsobena závěrům zákonodárných orgánů ES, nazýváme **harmonizovanou** národní legislativou a v zásadě je v každé zemi ES podobná, ne však stejná. Jedná se o tzv. „**směrnici**“- předpis jehož požadavky se dále zpracovávají do národní legislativy
- **nařízení** Rady nebo Parlamentu (ES) je legislativa po překladu **platná beze změny** stejně v každé zemi Evropského společenství a má největší právní sílu.
- Pro určitou oblast může být vydáno tzv. „**rozhodnutí**“- týká se např. oblasti, druhu výrobku, velmi často se týká na např. chráněného zeměpisného označení nebo chráněného označení původu

**110/1997 Sb.****Zákon o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů**

<b>nabývá účinnosti:</b>	<b>1. září 1997</b>
<b>poslední změna:</b>	<b>120/2008.</b> (účinnost od 7. října 2008, některá ustanovení s účinností od 1. ledna 2009), některá ustanovení účinná od 1. ledna 2010

Základní předpis týkající se potravin obecně

Kromě definování základních pojmů zejména upravuje zejména tyto povinnosti:

- dodržování požadavků na zdravotní nezávadnost, jakost, přepravu, skladování, technologické požadavky, oddělení prostorů určených pro výrobu potravin, zajištění hygienických požadavků, zajištění shody s technickými a hygienickými požadavky
- určení kritických bodů ve kterých je největší riziko porušení zdravotní nezávadnosti, provádět kontrolu a evidenci (systém HACCP), dále upravuje vyhláška 147/1998 Sb. ve znění pozdějších předpisů
- stanovuje podmínky ozařování potravin
- stanovuje základní povinnosti při klasifikaci těl jatečných prasat
- stanovuje požadavky na balení potravin
- základní povinnosti při označování potravin
- stanovuje základní požadavky na uvádění potravin do oběhu
- stanovuje požadavky na tabákové výrobky
- určuje sankce za porušení zákona

**Z hlediska označování potravin je klíčový § 6 o označování potravin, který uvádí zejména tyto požadavky:**

- Označit výrobek názvem obchodní firmy a sídlem výrobce či prodávajícího usazeného v členském státě EU (či jménem a příjmením a místem podnikání u fyzické osoby)
- Názvem druhu/skupiny či podskupiny potravin podle vyhlášek
- Údajem o množství výrobku
- Datem použitelnosti nebo datem minimální trvanlivosti v závislosti na vlastnostech výrobku
- Údajem o způsobu skladování v určitých případech
- Údajem o způsobu použití u určitých potravin
- Údajem o určení potravin pro zvláštní výživu
- Označení šarže v určitých případech
- Další údaje v závislosti na druhu potravin

*113/2005 Sb. v platném znění*

**Vyhláška o způsobu označování potravin a tabákových výrobků**

nabývá účinnosti:	1.července 2007
poslední změna:	127/2008 Sb. (účinnost od 31. května 2008)

**Stěžejní předpis týkající se značení. Má obecný záběr a navazují na ni další předpisy-tzv. komoditní vyhlášky. V obecné rovině se tudíž týká také kysaných mléčných výrobků.**

- zpracována na základě požadavků Směrnice ES 2000/0013/EC
- **Definuje co je „označení“ potraviny:** *„veškerá slova označující název potraviny nebo tabákového výrobku, název nebo obchodní firma, sídlo výrobce nebo dovozce, prodávajícího nebo balírny, jde-li o osobu právnickou, a jména, příjmení a místo podnikání, jde-li o osobu fyzickou jakož i číselné údaje, ochranné známky vyobrazení, symboly nebo znaky vztahující se k potravině nebo tabákovému výrobku a umístěné na obalu určeném pro spotřebitele, na vnějším obalu nebo na jejich nesnadno oddělitelných součástech, na připojených součástech nebo v písemné dokumentaci, která potravinu nebo tabákový výrobek doprovází“*
- **Definuje co je vlastně balená potravina:** *“ každý jednotlivý výrobek určený pro nabízení k přímému prodeji spotřebiteli nebo provozovně stravovacích služeb, který se skládá z potraviny a obalu uzavřena zcela nebo pouze z části, avšak vždy takovým způsobem, že obsah nelze vyměnit, aniž by došlo k otevření nebo výměně obalu“*
- Název potraviny se doplní údajem o jejím fyzikálním stavu potraviny nebo o způsobu její úpravy, například v prášku, mletá, drcená, sušená, instantní, zmrazená, koncentrovaná, uzená, sterilovaná, pasterovaná, pokud tento fyzikální stav či úprava nevyplývají již z názvu nebo charakteru druhu, skupiny či podskupiny potravin
- Důležité je **uvést doplňující údaje vždy**, když by jejich neuvedení **mohlo uvést spotřebitele v omyl**
- Dále **nesmí být spotřebitel uveden v omyl** pokud se týká **podstaty, totožnosti, složení, množství, trvanlivosti**

- **Nesmí být potravině přisuzovány** vlastnosti či účinky, které nevykazuje
- Označení **nesmí vyvolávat dojem**, že potravina vykazuje zvláštní charakteristické vlastnosti, **když ve skutečnosti tyto vlastnosti mají všechny podobné potraviny**
- Na obalu se rovněž **nesmí uvádět**, že potravina je **zdrojem všech životně nezbytných živin** (vyjimky jsou uvedeny ve zvláštním předpisu)
- Nesmí se uvádět že běžné potraviny nedodají tolik živin jako obsahuje nabízená potravina
- Nesmí se uvádět že potravina má zvýšenou nebo zvláštní nutriční hodnotu v důsledku přidavku přídatných látek nebo potravních doplňků aniž by bylo provedeno nutriční hodnocení
- Nesmí se uvádět, že potravina je **vhodná k prevenci, zmírnění nebo léčení zdravotní poruchy** nebo k lékařským účelům (vyjimky určují zvláštní předpisy)
- Na označení se nesmí uvádět slova jako **“domácí“, “čerstvý“, “živý“, “čistý“, “přírodní“, “pravý“, “racionální“**
- nesmí se uvádět, že potravina je **určena pro zvláštní výživu** nebo je **dietní či dietetická** (pokud neodpovídá parametrům zvláštních předpisů)
- dále je zakázáno uvádět **údaje, jejichž pravdivost nelze dokázat**, údaje, které by mohly **vyvolat pochybnosti o neškodnosti jiných podobných potravin**, údaje, které se týkají **rychlosti úbytku tělesné hmotnosti** nebo jeho rozsahu při konzumaci potraviny
- nesmí se uvádět údaje, které by mohly **vést k záměně běžných potravin s potravinami pro zvláštní výživu**
- nesmí se uvádět že potravina byla vyrobena podle náboženských nebo rituálních předpisů bez doložení příslušnými náboženskými autoritami
- zákaz možného klamání spotřebitele se týká i způsobu nabízení zboží, tvaru, vzhledu balení, použitých obalových materiálů, grafické úpravy obalu
- označení biopotravin probíhá dle zvláštních předpisů

### **Označování množství potraviny**

- U tekutých potravin: mililitry (ml), centilitry (cl) nebo litry (l)
- U ostatních: gramy (g) nebo kilogramy (kg)
- U polotekutých, polotuhých a šlehaných potravin- mililitry (ml), centilitry (cl), litry (l) nebo gramy (g) či kilogramy (kg)

### **Údaje o složkách potravin**

- **Složky musejí být uvedeny slovem “složení“**
- Údaje o složkách se **řadí sestupně podle obsahu jednotlivých složek** v potravine
- Pokud v případě ovoce, zeleniny nebo hub použitých jako složky potraviny ve kterých žádné z dílčích složek výrazně nepřevládá a jejich podíly se mohou měnit, mohou být tyto složky uvedeny v seznamu složek společně a označí se jako **“ovoce“, “zelenina“** nebo **“houby“** s dovětkem **“v různém poměru“** a bezprostředně následovány seznamem obsaženého ovoce, zeleniny nebo hub
- Složky, které tvoří **< 2%** množství konečného výrobku se mohou uvést v různém pořadí za ostatními složkami
- Pokud jsou složky svým charakterem podobné nebo vzájemně zastupitelné a mohou být použity aniž by se změnilo složení, povaha nebo spotřebitelem vnímaná hodnota potraviny a zároveň tvoří **< 2%** konečného výrobku . mohou se uvést výrazem **“obsahuje....a/nebo, alespoň jedna z max. 2 složek** je obsažena v konečném výrobku

### Co nepatří mezi složky?

- Součásti složky přechodně odloučené během výroby
- Přídavné látky, které se dostaly do potraviny z jedné nebo více složek (pokud neovlivňují technologickou jakost, zdravotní nezávadnost nebo nutriční hodnotu konečného výrobku
- Přídavné látky použité v nezbytně nutných množstvích jako rozpouštědla nebo nosiče přídavných látek, aromat nebo potravních doplňků
- Pomocné látky
- Látky, které nejsou přídavnými látkami ale jsou používány stejným způsobem a za stejným účelem jako pomocné látky při zpracování, jsou nadále obsaženy v konečném výrobku, i ve změněné formě

### Kdy se složky nemusejí uvádět?

- Pokud je u jednosložkových potravin **název potraviny totožný se jménem složky, název složku dostatečně identifikuje**
- U čerstvého ovoce, čerstvé zeleniny a konzumních neupravených brambor, u sycených vod bez přídavku dalších složek
- U kvasného octa získaného výlučně z jedné základní suroviny pokud nebyly přidány další složky
- U sýrů, másla, kysaného mléka a smetany, **pokud k nim nebyly přidány jiné složky než mléčné výrobky, enzymy a mikrobiální kultury** potřebné k jejich výrobě, jedlá sůl a chlorid vápenatý potřebný k výrobě sýrů (netýká se ochucených čerstvých sýrů a tavených sýrů

### Které názvy složek lze nahradit společnými názvy?

Z hlediska mléčných výrobků a souvisejících složek se jedná zejména o:

společný název	název složky
“sýr“	všechny druhy sýrů, sýr nebo s měš sýrů tvoří složku jiné potraviny, pokud není potravina označena specifickým názvem sýrů
“koření“ nebo “směs koření“	všechna koření, nepřesahuje-li tato složka 2% hmotnosti výrobku

“byliny“ nebo “směs bylin“	všechny byliny nebo části bylin, nepřesahuje-li tato složka 2% hmotnosti výrobku
“cukr“	všechny typy sacharózy bez ohledu na původ
“mléčné bílkoviny“	všechny typy mléčných bílkovin (kasein, kaseináty, syrovátková bílkovina) a jejich směsi

- U složek, které se samy skládají z více dílčích složek se tyto složky považují za složky potraviny a uvedou se samostatně ve složení potraviny
- Důležité je zřetelné označení alergenní složky v potravine (není povinné, pokud název dostatečně na tuto složku odkazuje)
- U sušených či zahuštěných potravin obnovujících se přidáním vody je možné tyto složky uvést v poměru v obnoveném výrobku
- Sestupné pořadí složek se neuvádí u směsi koření nebo bylin, pokud hmotnostní podíl jedné složky výrazně nepřevládá- označí se slovy “v proměnlivých hmotnostních podílech“
- Pokud bylo k potravine přidáno sladidlo musí se doplnit v blízkosti názvu potraviny slova “**se sladidlem**“, pokud bylo přidáno přírodní sladidlo a sladidlo, uvede se spojení “**s přírodním sladidlem a sladidlem**“, pokud byl do potraviny přidán cukr, uvede se výraz “**s přírodním sladidlem a sladidlem**“, v poslední novele směrnice EU je již používán termín „**náhradní sladidlo**“ – a podle informací z MZe bude takto zapracováno do novely vyhlášek o aditivech a označování
- Pokud potravina obsahuje více než 10% sladidel polyalkoholických cukrů (Sorbitol, Mannitol, Isomalt, Maltiol, Laktitol, Xylitol) musí být označeny textem “**Nadměrná konzumace může vyvolat projímavé účinky**“
- Pokud potravina obsahuje **aspartam** musí se označit textem: “**Obsahuje zdroj fenylalaninu**“

### Označování přídatných látek

- **Přídatná látka se označení uvedením názvu látky nebo číselného kódu ( “E“)**
- Pokud je přídatnou látkou modifikovaný škrob, označí se slovy “**modifikovaný škrob**“
- U přídatných látek které patří do kategorií: *antioxidanty, barviva, konzervanty, kyseliny, regulátory kyselosti, tavicí soli, kypřící látky, sladidla, zpevňující látky, zvlhčující látky, plnidla, propelanty, látky zvýrazňující aroma nebo chuť, zahušťovač, želírující látky, stabilizátory, emulgátory, protispěkové látky, odpěnovače, lešticí látky, látky zlepšující mouku* se uvede také **kategorie, do které přídatná látka patří.- pokud patří látka do více kategorií uvede se hlavní účel pro který je použita,**
- Bližší informace o přídatných látkách uvádí vyhláška 4/2008 Sb.
- Pokud k balení potravin použijeme balící plyny, označí se slovy “baleno v ochranné atmosféře“



*77/2003 Sb. v **platném znění***

*Vyhláška, kterou se stanoví požadavky pro **mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje***

<b>nabývá účinnosti:</b>	<b>1.července 2007</b>
<b>poslední změna:</b>	<b>370/2008 Sb.</b> (účinnost od 7. října 2008)

Základní komoditní vyhláška definující zařazení výrobků do určitých skupin a definování základních jakostních ukazatelů jednotlivých skupin výrobků

Co je to vlastně „ sýr“?

Tato vyhláška jej definuje jako: „**mléčný výrobek vyrobený vysrážením mléčné bílkoviny z mléka působením syřidla nebo jiných vhodných koagulačních činidel, prokysáním a oddělením podílu syrovátky**“.

*Další definice*

**„čerstvý sýr“-**

= nezrající sýr tepelně neošetřený po prokysání

**„zrající sýr“**

= sýr, u kterého po prokysání došlo k dalším biochemickým a fyzikálním procesům,

**„tavený sýr“**

= sýr, který byl tepelně upraven za přídavku tavicích solí

**„syrovátka“**

= mléčný výrobek vznikající jako vedlejší produkt při výrobě sýrů

**„syrovátkový sýr“**

= mléčný výrobek získaný vysrážením syrovátky nebo směsi syrovátky s mlékem

**„tepelné ošetření“**

= technologický proces podle zvláštního právního předpisu,<sup>3)</sup> při kterém se použitím rozdílných kombinací teploty a doby působení tepelného záhřevu, jež vykazují rovnocenný účinek, omezuje počet nežádoucích mikroorganismů a zajišťuje zdravotní nezávadnost a prodloužení trvanlivosti mléka a konečného mléčného výrobku

**„termizace“**

= tepelné ošetření mléka, odpovídající účinku při zahřátí na teplotu 57 °C až 68 °C po dobu nejméně 15 sekund, a mléčných výrobků po ukončení kysacího procesu a před balením k potlačení nebo zastavení aktivity přítomné mléčné mikroflóry až do teploty 80 °C



### **„pasterace“**

tepelné ošetření mléka a mléčných výrobků zahřátím mléka na teplotu nejméně 71,7 °C po dobu nejméně 15 sekund nebo jinou kombinací času a teploty za účelem dosažení rovnocenného účinku

### **„vysoká pasterace“**

= tepelné ošetření mléka a mléčných výrobků zahřátím mléka na teplotu nejméně 85 °C s negativním výsledkem peroxidázového a fosfatázového testu

### **„vysokotepelné ošetření“ UHT**

= tepelné ošetření mléka a mléčných výrobků krátkodobým zahřátím nepřerušovaného proudu mléka na vysokou teplotu, odpovídající účinku zahřátí na teplotu nejméně 135 °C po dobu nejméně 1 sekundy, s následným aseptickým balením do neprůsvitných obalů tak, aby chemické, fyzikální a smyslové změny byly sníženy na minimum

### **„sterilace mléka a mléčných výrobků“**

= tepelné ošetření mléka a mléčných výrobků jejich nepřímým ohřevem v hermeticky uzavřených obalech na teplotu nad 100 °C po dobu zajišťující splnění požadavku na mikrobiologickou nezávadnost podle zvláštního právního předpisu<sup>3</sup>) bez porušení uzávěru

## ***Označování sýrů***

Názvem druhu + tavený sýr, tavený sýrový výrobek a syrovátkový sýr se označí názvem skupiny

- Obsah **tuku** nebo **tuku v sušině**
- Obsahem **sušiny**
- **Použitou ochucující složkou**

***Kdy je možné označit výrobek názvem „tavený sýrový výrobek“?***

Musí obsahovat více než **5% laktózy**.

***Kdy je možné označit sýr jako nízkotučný?***

Pokud je obsah tuku **max. 30% hmotnostních**.

***Kdy je možné označit výrobek jako vysokotučný?***

Pokud je obsah tuku **min. 60% hmotnostních**.

***Kdy je možné považovat sýr za jednosložkový výrobek?***

Pokud jsou surovinou k jeho výrobě pouze **mléko, sýrařské kultury, syřidlo, chlorid vápenatý a jedlá sůl** do 2,5% hm.

***Další poznámky k označování:***

**Čerstvý, nezrajícího sýr se označí dobou použitelnosti.**

Pro vícesložkový výrobek ze sýrů lze použít označení “sýrový dort“, “sýrový dezert“, “sýrová roláda, “salámový tavený sýr“

*Pozor!!!*

***Jako „čerstvé lze označit tekuté mléko nebo tekutou smetanu, které byly tepelně ošetřeny pasterací nebo vysokou pasterací, máslo do 20 dnů od data výroby a nezrající sýr, který byl po prokysání tepelně ošetřen***

### *Další informace*

Přípustná odchylka u sušiny zrajících sýrů je - 1 % hmotnostní od hodnot uvedených na obalu. Vyšší obsah sušiny u sýrů a tvarohu není na závadu. Přípustné technologické tolerance tuku v sušině u **přírodních sýrů** musí být nižší než + 5 % hmotnostních,

U **tavených sýrů** a **tvarohů** mohou dosahovat nejvýše + 4 % hmotnostní od údaje uvedeného na obalu. **Záporné technologické tolerance se nepřipouští.**

### ***Klasifikace sýrů***

<i>SÝR</i>	<i>%VVTPH</i>
extra tvrdý	< 47,0
tvrdý	47,0-54,9
polotvrdý	55,0-61,9
poloměkký	62,0-68,0
měkký	>68,0

$\% VVTPH = \text{voda v } \mathbf{tukuprosté\ hmotě\ sýra} = \frac{\text{g vody}}{100\text{-g tuku}}$

<i>SÝR</i>	<i>%VVTPH</i>
vysokotučný	> 60,0
plnotučný	> 45,0
nízkotučný	> 25,0
odtučněný	> 10,0
	< 10,0

### Klasifikace tvarohu

TVAROH	% VVTPH
tučný	> 38,0
polotučný	25,0-15,0
nízkotučný nebo jemný	<15,0
odtučněný nebo měkký nebo tvrdý	< 5,0

### **Přírodní sýr- rozdělení podle zrání**

Sýr nezrající (čerstvý, termizovaný)

Sýr zrající (na povrchu, s mazem na povrchu, v celé hmotě)

**Plísňový sýr** – tvorba charakteristické plísně na povrchu  
tvorba charakteristické plísně uvnitř hmoty  
dvouplísňový

Další informace stanovuje tabulka 13, která se vztahuje k obecnému přehledu složek jiných než sýry pro výrobu tavených sýrů a tavených sýrových výrobků. Mezi uvedené složky patří máslo a máselný tuk, smetana, máselný koncentrát, ostatní mléčné složky, jedlá sůl, bakteriální kultury, enzymy, cukry (sacharidy se sladícím účinkem), koření a sezónní zelenina, ostatní zdravotně nezávadné potraviny.

4/2008 Sb.

### **Vyhláška, kterou se stanoví druhy a podmínky použití přídatných látek a extrakčních rozpouštědel při výrobě potravin**

nabývá účinnosti:	15. února 2008
-------------------	----------------

### **Stěžejní předpis v oblasti přídatných látek Důležité jsou zejména přílohy tohoto předpisu**

- Příloha I uvádí Seznam přídatných látek obecně povolených při výrobě potravin s výjimkou barviv a sladidel
- Příloha uvádí Seznam dalších přídatných látek povolených při výrobě potravin nebo skupin potravin s výjimkou barviv a sladidel a podmínky jejich použití
- Příloha č. 3 uvádí Seznam potravin nebo skupin potravin, při jejichž výrobě lze použít pouze některé přídatné látky
- Přílohy 6 až 10 uvádějí seznam jednotlivých kategorií přídavných látek

Na které látky se tato vyhláška nevztahuje?

- Chlorid amonný
- Krevní plasma, jedlá želatina, bílkovinné hydrolyzáty, aminokyseliny a jejich soli s výjimkou kys. glutamové, glycinu, cystinu a jejich solí které nemají funkci přídatných látek, mléčné bílkoviny a lepek
- Kaseináty a kasein
- Jedlá sůl
- Inulin
- Látky, které jsou přirozenými složkami potravin, například sacharidy
- Enzymy, které nejsou uvedeny v přílohách vyhlášky

Obecně je možno přídatné látky použít v těchto případech

- Prokázaná technologická potřeba použití a účelu, nelze použít jiné prostředky
- Nepředstavuje riziko pro spotřebitele (v použitém množství)
- Zachování výživové hodnoty (snížit lze jen pokud není potravina běžnou složkou)
- Dodání potřebné složky do potraviny určené pro zvláštní výživu
- Zvýšení trvanlivosti potraviny
- Zlepšení organoleptických vlastností potraviny bez změny jakosti potraviny

Obecně **nelze** použít přídatné látky k výrobě:

- Nezpracovaných potravin
  - Medu
  - Neemulgovaného tuku a oleje
  - Másla
  - Plnotučného, polotučného a odtučněného mléka, pasterovaného nebo sterilovaného včetně ošetřeného vysokou teplotou a smetany
  - **Neochucených kysaných mléčných výrobků s živou kulturou**
  - Přírodních minerálních vod a balených pramenitých vod
  - Kávy s výjimkou ochucené instantní kávy a kávových extraktů
  - Nearomatizovaného čaje, cukru, sušených těstovin kromě bezpečkových těstovin a těstovin pro hypoproteinové diety
  - **Neochuceného podmáslí s výjimkou sterilovaného podmáslí**
- Nově nabylo 20.1.2009 účinnosti nařízení **ES 1333/2008**, ke kterému se ale teprve zpracovávají přílohy (seznamy povolených aditiv, bylin atd.) – ale některá ustanovení jsou již zřejmá – budou mít vliv i na označování potravin (např. upozornění na obsah azo-barviv – „**mohou nepříznivě ovlivňovat činnost a pozornost dětí**“)

*38/2001 Sb. v **platném znění***

***Vyhláška Ministerstva zdravotnictví o hygienických požadavcích na výrobky určené pro styk s potravinami a pokrmý***

<b>nabývá účinnosti:</b>	<b>1. února 2001</b>
<b>poslední změna:</b>	<b>386/2008 Sb.</b> (účinnost: 23. října 2008)

Tato vyhláška stanovuje takové požadavky, aby nedocházelo k uvolňování složek z výrobků (za běžných a předvídatelných podmínek), které jsou určeny pro přímý styk s potravinami. Platí tedy i na všechny výrobky a materiály ve styku se syrovým mlékem. Zejména je požadováno aby tyto výrobky:

- Neobsahovaly patogenní nebo podmíněně patogenní mikroorganismy
- Nesmějí být zdrojem mikrobiálního znečištění potravin
- Nesmějí narušovat žádoucí mikrobiální a enzymatické pochody v potravine

Tato vyhláška se týká zejména těchto materiálů

- Plasty
- Laky
- Nátěrové hmoty
- Lepidla s obsahem 2,2-bis[4-(2,3-epoxypropoxy)fenyl]propan a některé jeho deriváty, bis(2,3-epoxypropyl)ethery bis(hydroxyfenyl)methanu a některé jejich deriváty, novolac-glycidylethery a některé jejich deriváty

Důležitá je také konstrukce výrobků určených pro přímý styk s potravinami. Požadovány jsou zejména tyto vlastnosti:

- Musí umožňovat snadné čištění, sterilizaci, dezinfekci
- Musí být odolné čistícím prostředkům a postupům
- Musí být odolné proti praskání, odlupování částí, odlamování a otěru

Kromě těchto základních obecných parametrů uvádí tato vyhláška hygienické požadavky na jednotlivé materiály (plasty, kaučuky, silikáty, povrchové úpravy, kov, papír, karton, lepenka, celofán, korek).

Z hlediska problematiky syrového mléka budou nejvíce aktuální požadavky na výrobky z kovových materiálů. Povrch kovových materiálů musí být čistý, hladký, bez zjevných rýh, bez koroze, bez promáčeklin, výdutin, ostřin a pod. Na povrchu se nesmí vyskytovat kapky pájky či jiné zbytky kovů.

Přílohy předpisu uvádí požadavky na čistotu barviv, pigmentů a plniv, požadavky na plasty, seznam kovů včetně slitin a pájek, hygienické požadavky na výrobky ze skla, sklokeramiky, porcelánu a předmětů se smaltovaným povrchem, seznam látek pro výrobu kartonů, pro výrobu laků, pro výrobu celofánu.

*373/2003 Sb. v platném znění*

***Vyhláška o veterinárních kontrolách při obchodování se živočišnými produkty.***

<b>nabývá účinnosti:</b>	<b>1. května 2004</b>
<b>poslední změna:</b>	<b>375/2006 Sb.</b> (účinnost: 25 července 2008)

Vyhláška upravuje způsob provádění veterinární kontroly živočišných produktů určených pro obchodování s členskými státy Evropské unie, požadavky osob, které získávají, vyrábějí, zpracovávají, ošetřují, balí, skladují, přepravují a uvádějí do oběhu živočišné produkty.

## **Legislativa ES**

**Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č.178/2002** kterým se stanoví obecné zásady a požadavky potravinového práva, zřizuje se Evropský úřad pro bezpečnost potravin a stanoví postupy týkající se bezpečnosti potravin

Jedná se o obecný předpis potravinového práva založený na těchto základních pilířích:

- Analýza rizik
- Požadavky na bezpečnost potravin
- Sledovatelnost
- Odpovědnost provozovatele PP (potravinářského podniku)

Mimo jiné také definuje pojmy : „potravinové právo“, „potravinářský podnik“ a „provozovatele potravinářského podniku“

**Z hlediska hygieny potravin je důležitý soubor 4 nařízeních, tzv. Hygienický balíček z roku 2004. Jaké předpisy do tohoto souboru spadají :**

- Nařízení ES č. 852
- Nařízení ES č. 853
- Nařízení ES č. 854
- Nařízení ES č. 882

### **Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 852/2004 o hygieně potravin**

Poměrně obecný předpis vztahující se obecně k celé problematice výroby produktů určených pro lidskou výživu. Toto nařízení řeší zejména zdravotní nezávadnost potravin. Základní ustanovení tohoto nařízení jsou postavena na těchto základních principech, vztažených také na prvovýrobu, protože ačkoliv je uvedeno že nařízení se nevztahuje na prvovýrobu, je dále zdůrazněno, že bezpečnost potravin začíná již ve fázi prvovýroby

- Stanovuje primární odpovědnost za bezpečnost potravin (má ji provozovatel potravin. podniků)
- Bezpečnost potravin začíná prvovýrobou
- Důraz na dodržení chladicího řetězce
- Používání principu HACCP
- Povinnost vedení patřičných záznamů o druhu a původu krmiva, veterinárních přípravcích, výskytu chorob nebo škůdců s vlivem na bezpečnost produktů
- Max. chránit produkty prvovýroby před kontaminací
- Dodržovat opatření týkající se zdraví zvířat, rostlin a dobrých životních podmínek zvířat
- Uvádí požadavek udržovat v hygienickém stavu zařízení, nástroje, předměty a zvířata přepravovaná na jatka
- Uvádí požadavek dodržovat správnou praxi při používání biocidů a dalších prostředků na ochranu rostlin

Příloha I předpisu pak řeší požadavky na obecné hygienické předpisy pro prvovýrobu a související postupy. Příloha II se týká obecných požadavků pro všechny provozovatele potravinářských podniků.

### **Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004 ze dne 29.dubna 2004 kterým se stanoví zvláštní hygienická pravidla pro potraviny živočišného původu**

definuje mléčné výrobky jako:

*„mléčnými výrobky jsou zpracované výrobky získané zpracováním syrového mléka nebo dalším zpracováním takto zpracovaných výrobků“*

Pro výrobu mléčných výrobků musí syrové kravské mléko splňovat tyto parametry

<b>max. povolený obsah mikroorganismů</b> (v 1ml při 30°C)	≤ 100 000*
<b>max. povolený obsah somatických buněk</b>	≤ 400 000**

Pro produkci mléčných výrobků **od jiných druhů než krav** bez tepelné úpravy musí splňovat syrové mléko následující parametry:

<b>max. povolený obsah mikroorganismů</b> (v 1ml při 30°C)	≤ 500 000*
---	------------

\* klouzavý geometrický průměr za dvouměsíční období, alespoň 2 vzorky za měsíc

#### Požadavky na mléčné výrobky:

- mléko musí být rychle zchlazeno na max. 6°C a uchováno při této teplotě až do zpracování
- je možno uchovat mléko při vyšší teplotě pokud začne zpracování ihned po nádoji
- pokud je povolena vyšší teplota z technologických důvodů u určitých výrobců

Z hlediska problematiky týkající se sýrů, je důležité ustanovení že **syrové mléko** zvířat nesplňující požadavky uvedené v závorce ( *která nepocházejí od zvířat prostých nebo úředně prostých brucelózy nebo ovcí nebo koz patřících do hospodářství, které je úředně prosté nebo prosté brucelózy nebo samic jiných druhů, které patří v případě druhů vnímavých k brucelóze ke stádu, u něhož jsou prováděny pravidelné kontroly nebo dále krav nebo samic buvolů ze stáda úředně prostého brucelózy nebo samic jiných druhů vnímavých k tuberkulóze či pokud se chovají kozy spolu s kravami )* může být s povolením příslušného orgánu v případě **ovcí a koz**, které nevykazují pozitivní reakci na brucelózový test nebo pokud byly očkovány proti brucelóze použito pro výrobu sýrů s dobou zrání alespoň 2 měsíce, či po tepelném ošetření, po kterém se prokáže negativní reakce při testu na alkalickou fosfatázu.

**Nařízení evropské parlamentu a Rady (ES) č. 854/2004 ze dne 29. dubna 2004**, kterým se stanoví zvláštní pravidla pro organizaci úředních kontrol produktů živočišného původu určených k lidské spotřebě

Předpis se týká kontroly provozovatelů potravinářského podniku ze strany příslušného orgánu

## **Provozovatel potravinářského podniku má povinnost zejména:**

- Umožnit přístup do všech budov, prostor, zařízení, ostatní infrastruktury
- Zpřístupnit veškeré doklady a záznamy

Audity správné hygienické praxe se týkají

- Kontrol info o potravinovém řetězci
- Uspořádání a údržba prostor a vybavení
- Hygieny činností (před/průběh/po)
- Osobní hygieny
- Školení o hygieně+ pracovních postupů
- Hubení škůdců
- Jakosti vody
- Kontroly teploty

## **Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 882/2004 o úředních kontrolách za účelem ověření dodržování právních předpisů týkajících se krmiv a potravin a pravidel o zdraví zvířat a dobrých životních podmínkách**

Předpis vztahující se v podstatě na organizaci kontrol, upravuje požadavky, vztahující se na orgány a pracovníky vykonávající kontroly v této oblasti.

## **Nařízení Komise (ES) č. 2073/2005 ze dne 15. listopadu 2005 o mikrobiologických kritériích pro potraviny v platném znění**

Klíčový předpis v oblasti mikrobiologie, stanovuje obecné požadavky vzhledem k mikrobiologii surovin a potravin. V příloze předpisu uvádí seznam analytických metod použitelných jako referenční metody. V příloze jsou také uvedeny limity pro jednotlivé mikroorganismy u různých potravin

Kapitola I přílohy I uvádí kritéria bezpečnosti potravin. Obecně z hlediska mléčných výrobků připadají do úvahy kategorie potravin

- 1.11 sýry, máslo a smetana vyrobené ze syrového mléka nebo mléka, které bylo podrobena nižšímu tepelnému ošetření než pasterizaci
- 1.12 sušené mléko a sušená syrovátka
- 1.21.sýry, sušené mléko a sušená syrovátka podle kritérií pro koagulázpozitivní stafylokoky
- 2.2.1. pasterizované mléko a další pasterizované tekuté mléčné výrobky
- 2.2.7. sušené mléko a sušená syrovátka

## **Předpisy vztahující se k ekologickému zemědělství:**



**Nařízení Komise (ES) č. 889/2008 ze dne 5. září 2008** , kterým se stanoví prováděcí pravidla k nařízení Rady (ES) č. 834/2007 o ekologické produkci a označování ekologických produktů, pokud jde o ekologickou produkci, označování a kontrolu

**Nařízení Rady (ES) č. 834/2007 ze dne 28. června 2007** o ekologické produkci a označování ekologických produktů a o zrušení nařízení (EHS) č. 2092/91

**Nařízení Komise (ES) č. 1254/2008 ze dne 15. prosince 2008** , kterým se upravuje nařízení (ES) č. 889/2008, kterým se stanoví prováděcí pravidla k nařízení Rady (ES) č. 834/2007 o ekologické produkci a označování ekologických produktů, pokud jde o ekologickou produkci, označování a kontrolu

Předpis je v souvislosti s faktem, že od 31.12. 2013 budou kvasinky a kvasničné produkty zařazeny jako zemědělských složky.

**Nařízení Rady (ES) č. 967/2008 ze dne 29. září 2008** , kterým se mění nařízení (ES) č. 834/2007 o ekologické produkci a označování ekologických produktů

Předpis je v souvislosti s odkladem používání společného loga Společenství pro produkty ekologického zemědělství.

# SÝRY

**Dr. Ing. Lenka Kouřimská**

**Katedra kvality zemědělských  
produktů**

**Fakulta agrobiologie,  
potravinových a přírodních zdrojů**

**ČZU v Praze**

## SÝRY

**sýr = mléčný výrobek vyrobený vysrážením mléčné bílkoviny z mléka působením syřidla nebo jiných vhodných koagulačních činidel, prokysáním a oddělením podílu syrovátky**

**koagulace** - působením **enzymového** preparátu nebo v důsledku **změny pH** do oblasti blízké IEB kaseinu

### důvod zpracování mléka na sýry:

- **delší trvanlivost** založená na fermentaci laktosy, snížení vodní aktivity a pH, nízký redox potenciál a přídavek soli
- **koncentrace** nutričně nejčinnějších **složek mléka** (sýry koncentrují základní složky sušiny mléka, především kasein a mléčný tuk)

## MLÉKO JAKO SUROVINA PRO VÝROBU TVAROHŮ A SÝRŮ

chemické složení mléka má zásadní význam pro výtěžnost výroby a složení sýra

obsah kaseinu  $\Rightarrow$  výtěžnost

poměr tuku a kaseinu  $\Rightarrow$  výsledný obsah tuku v sušině

přítomnost iontů a genotyp dojnice  $\Rightarrow$  syřitelnost mléka

obsah koloidní formy fosforečnanu  $\text{Ca}^{2+}$  a kaseinu  $\Rightarrow$  puфраční schopnost mléka

### nepříznivé pro výrobu sýrů:

- změny ve složení mléka
- mastitidní mléko
- inhibiční látky, produkty lipolýzy, nedostatek některých iontů a volných MK
- snížená mikrobiologická kvalita (termorezistentní lipasy psychrotrofních MO, některé termofilní MO, přítomnost sporotvorných MO)

## TECHNOLOGICKÉ OPERACE PŘI VÝROBĚ TVAROHŮ A SÝRŮ

### **příjem mléka**

odstranění případných mechanických nečistot - **filtrace** nebo **centrifugace**

operace ovlivňující mikroflóru a enzymy v mléce:

**termizace**

**pasterace**

redukce spor *Clostridium tyrobutyricum* **baktofugací** nebo **mikrofiltrací**

**standardizace mléka** na určitý obsah bílkovin a tuku

⇒ určitá hodnota tuku v sušině (t.v s.)

obsah bílkovin není v mléce v průběhu roku stejný (nejvíce v podzimním období)

## **homogenizace**

vhodná pro výrobu některých čerstvých sýrů nebo smetany pro standardizaci mléka pro výrobu sýrů

## **přídavek aditiv (kromě zákysových kultur a syřidla):**

**chlorid vápenatý** (5 - 20 g na 100 kg mléka)

zlepšení syřitelnosti a zvýšení pevnosti vzniklého gelu

**dusičnan draselný** (15 g na 100 kg mléka)

do sýrů s nižší kyselostí - omezuje duření způsobené činností koliformních bakterií a bakterií máselného kvašení

**barviva** - anato (extrakt z keře *Bixa orellana*) nebo karoten

složky pro **ochucení** - koření zelenina, ořechy

## PŘÍDAVEK ZÁKYSOVÝCH KULTUR

### funkce zákysových kultur:

- úprava kyselosti mléka před sýřením
- fermentace laktosy a tvorba kyseliny mléčné
- uplatnění proteolytické a lipolytické aktivity v průběhu zrání
- utváření sensorických vlastností
- vliv na texturu a konzistenci

**ochlazení mléka po pasteraci: 5 - 12 °C**

**předezrání s ochrannou dávkou mezofilní kultury: 0,01 - 0,05 %**

**zrání**

**ohřátí na teplotu sýření: 30 - 33 °C**

**přídavek kultur pro výrobu: mezofilní kultura 0,5 - 2 %, 30 - 45 min před sýřením**

## KOAGULACE MLÉKA

**kyselé srážení - snížení pH na hodnotu blízkou IEB**

jen u několika sýrů (cottage) a především u tvarohů

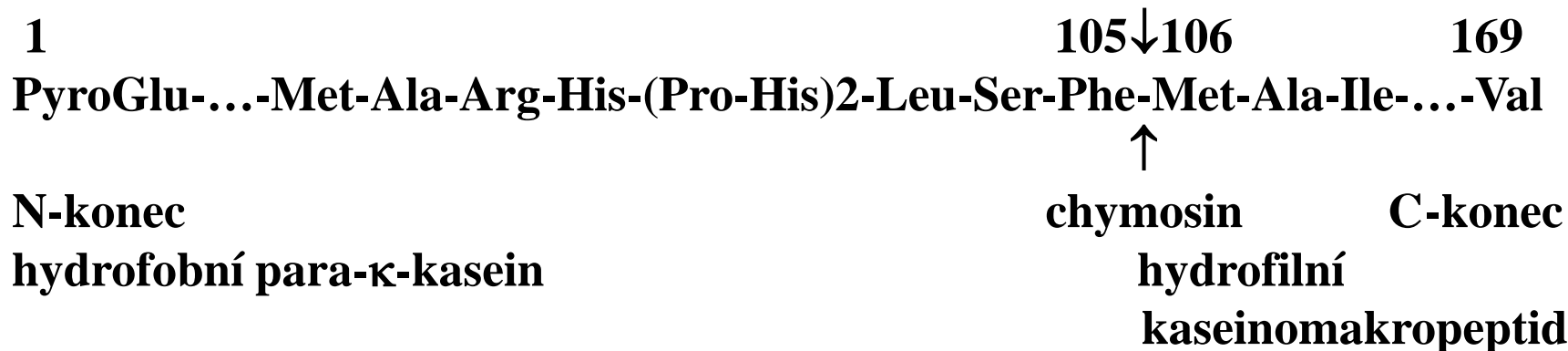
**postupné uvolňování koloidního fosforečnanu  $\text{Ca}^{2+}$  z kaseinových micel**

**→ destabilizace micel a jejich agregace → gel kyselého sráženého mléka**

gel vykazuje nízkou synerezi

**koagulace mléka syřidlem - enzymové štěpení specifické peptidové vazby**

**$\kappa$ -kaseinu**





**primární (enzymová) fáze syření** - působení syřidla na  $\kappa$ -kasein

**sekundární fáze (koagulační)** - tvorba gelu

**terciární fáze** - proteolytické působením syřidla v průběhu zrání

**enzym chymosin (EC 3.4.23.4)** - extrakcí z telecích žaludků

**enzymové preparáty:**

- živočišná syřidla
- mikrobiální syřidla (*Cryphonectria parasitica itica* a *Rhizomucor miehei*)
- rostlinná syřidla
- rekombinantní chymosin - vnesení genu pro chymosin do produkčního MO (*Aspergillus niger* var. *awamori*, *Escherichia coli*, *Kluyveromyces lactis*)

## ZPRACOVÁNÍ SRAŽENINY

**vytvoření sýrových zrn a oddělení potřebného množství syrovátky**  
**synereze** = smršťování a uvolňování syrovátky

**krájení** → **sýrové zrno** (3 - 15 mm)

**míchání**

**dohřívání a dosoušení**

nízkodohřívané sýry      30 % t.v s. → 36 až 37 °C

45 % t.v s. → 39 až 40 °C

vysokodohřívané sýry      48 až 56 °C

**praní sýrového zrna** teplou vodou (gouda, eidam)

## FORMOVÁNÍ

začíná oddělením syrovátky od sýrového zrna  
**závisí na typu sýra**

### **sýry s tvorbou ok**

aby zrno nepřišlo do styku se vzduchem

### **sýry s granulární texturou**

nevadí provzdušnění sýřeniny při plnění tvořítek

### **sýry s uzavřenou texturou**

kultury, které netvoří plyn

### **pařené sýry**

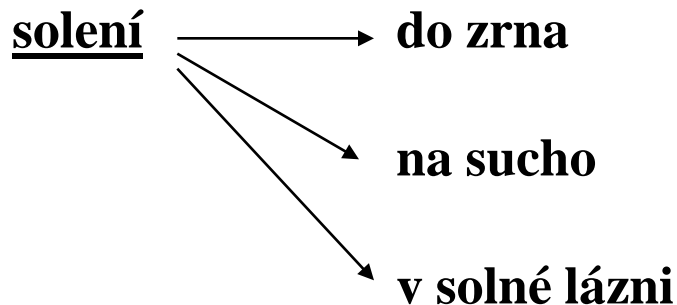
sýřenina je prohnětena v horké vodě 70 - 85 °C

**měkké sýry** - lisují se vlastní vahou - nutné obracení

**tvrdé a polotvrdé sýry** - lisují se

## SOLENÍ

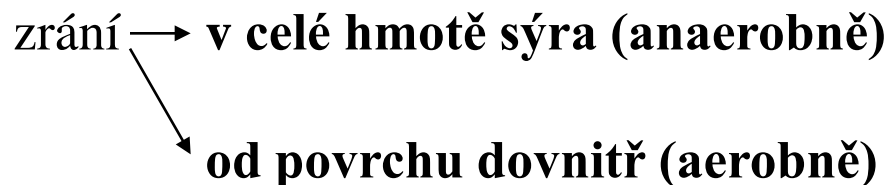
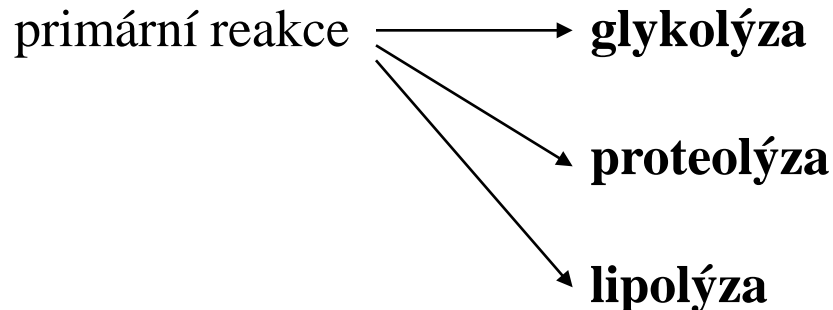
- vliv na **výslednou chuť**
- vliv na **aktivitu kultur a enzymů při zrání**
- **zvýšení osmotického tlaku** v prostoru mezi zrny a **působení na bílkoviny**
- **zpevnění povrchu sýra**
- **výměna  $\text{Ca}^{2+}$  iontů za  $\text{Na}^+$  ionty v parakaseinu**



## ZRÁNÍ

**komplexní souhrn změn** způsobený syřidlovými enzymy, nativními enzymy, enzymatickou činností kultur a působením enzymů po lýze jejich buněk, případně činností nezákysových kultur

⇒ **vzhled, konzistence, chuť, vůně a složení**



## TVAROHY

**tvaroh = nezrající sýr získaný kyselým srážením, které převládá nad srážením pomocí syřidla**

**výroba klasickým způsobem:**

**pasterace 85 °C, 15 - 20 s**

**standardizace**

**zaočkování 0,5 - 1 % mezofilním zákysem + malý **přídavek syřidla****

**pokrájení**

**vypuštění tvarohoviny do tvarožníků**

**překládání tvarožníků**

**výroba odstředivkovým způsobem**

**Klasifikace tvarohu podle konzistence a obsahu tuku v sušině**

<b>Tvaroh</b>	<b>Tuk v sušině (v % hmot.)</b>
Tučný	více než 38,0 včetně
Polotučný	25,0 až 15,0
Nízkotučný nebo jemný	méně než 15,0 včetně
Odtučněný nebo měkký nebo tvrdý	méně než 5,0 včetně

**termotvaroh**

**termixy a smetanové krémy**

**tvrdý tvaroh**

**průmyslový tvaroh**

## **TAVENÉ SÝRY**

**tavený sýr = sýr, který byl tepelně upraven za přídavku tavicích solí**  
Na<sup>+</sup> soli kys. citronové, fosforečné, dvojfosforečné a polyfosforečnany

## PŘÍRODNÍ SÝRY

### Nezrající sýry

čerstvé tvarohové a smetanové sýry

**čerstvý sýr = nezrající sýr tepelně neošetřený po prokysání**

smetanové termizované sýry - Lučina

pařené sýry rypu Mozzarella

bílé sýry - Feta, Balkánský sýr, Akawi, Jadel

### Zrající sýry

**zrající sýr = sýr, u kterého po prokysání došlo k dalším biochemickým a fyzikálním procesům**

### **Plísňové sýry**

s plísní na povrchu - Camembert, Hermelín, Brie

s plísní v těstě - Roquefort, Niva, Gorgonzola

dvouplísňové - Sedlčanský Vltavín



## **Sýry zrající pod mazem**

Romadur

Olomoucké tvarůžky

## **Sýry s anaerobním zráním v celé hmotě**

### **sýry zrající v chladu**

Zlato

Kamadet

### **sýry s nízkodohřívanou sýřeninou**

sýry eidamského typu

sýry s tvorbou ok - Madeland

sýry čedarovitého typu

sýry s pařeného těsta - Kaškaval, Oštiepok

### **sýry s vysokodohřívanou sýřeninou**

sýry ementálského typu

sýry typu moravský bochník

sýry ke strouhání - Parmazán

## SYROVÁTKA

**syrovátka – odpadá při výrobě sýrů a tvarohů**

- syrovátka z výroby termotvarohu
- sladká syrovátka (pH 5,9 – 6,6)
- kyselá syrovátka (pH 4,3 – 4,6)

**Složení sladké a kyselé syrovátky:**

<b>Složka [%]</b>	<b>Sladká syrovátka</b>	<b>Kyselá syrovátka</b>
<b>Sušina</b>	<b>6,0 – 6,5</b>	<b>5,0 – 6,0</b>
<b>Laktosa</b>	<b>4,5 – 5,0</b>	<b>3,8 – 4,3</b>
<b>Kyselina mléčná</b>	<b>stopy</b>	<b>až 0,8</b>
<b>Tuk</b>	<b>0,05 – 0,2</b>	<b>0,05 – 0,2</b>
<b>Čistá bílkovina</b>	<b>0,55</b>	<b>0,55</b>
<b>NPN</b>	<b>0,18</b>	<b>0,18</b>
<b>Popeloviny</b>	<b>0,5</b>	<b>0,8</b>

\* NPN = non-protein nitrogen

## ZPRACOVÁNÍ SYROVÁTKY

tekutá syrovátka:

**krmivo**

**pekařské výrobky, nápoje, výrobky obsahující kvasinky**

zpracování syrovátky - separace tuku a jemných frakcí kaseinů  
- zvýšení výtěžnosti výroby

teplota a složení podporuje růst bakterií

chlazení nebo pasterace

## VÝROBA SUŠENÉ SYROVÁTKY

vliv vysokého obsahu laktózy (asi 70 % v sušině), případně kyseliny mléčné

### **Postup výroby:**

- **pasterace**
- **zahušťování**
- **ochlazení**
- **čerpání** do krystalizačního tanku
- **krystalizace**
- **sušení**

**Využití:** do nápojů, pečiva, cukrovinek nebo tavených sýrů  
jako **fermentační médium**

## DEMINERALIZACE (ODSOLENÍ) SYROVÁTKY

8 – 12 % solí v sušině

### **demineralizace:**

částečná (25 – 30 %)

vysoká (90 – 95 %)

spočívá v odstranění anorganických solí spolu se snížením obsahu organických iontů jako jsou laktáty a citráty

- membránové procesy
- výměna iontů na ionexech

**Využití:** kojenecká výživa  
potraviny  
syrovátkové sýry

## KONCENTRÁTY SYROVÁTKOVÝCH BÍLKOVIN

(WPC = whey protein concentrates)

ultrafiltrace

použití: kojenecká výživa, dietní potraviny a výživa pro sportovce

funkční vlastnosti:

- vazba vody
- emulgační vlastnosti
- tvorba gelu
- šlehatelnost apod.

### **Izolované frakce syrovátkových bílkovin**

kombinace membránových a chromatografických separací

## ZÍSKÁNÍ LAKTÓZY

- Krystalizace** - přímo ze syrovátky, ze které nebyly odstraněny bílkoviny
- ze syrovátky (z permeátu) po odstranění proteinu ultrafiltrací nebo jinou metodou

### Postup výroby:

- zahuštění permeátu
- řízená krystalizace
- oddělení krystalů
- sušení ve fluidní sušárně

**Použití laktózy:** v kojenecké výživě, v cukrovinkách, ve farmacii, složka fermentačních médií, surovina pro další modifikace

## MLÉČNÉ BÍLKOVINNÉ KONCENTRÁTY

speciální výrobky s vysokým obsahem mléčných bílkovin,  
obvykle v sušené formě

### **Kyselý kasein**

vyrábí se kyselým srážením (v IEB) odstředěného mléka

### **Sladký kasein**

sráží se syřidlem

### **Další zpracování sraženiny:**

oddělení syrovátky

praní

odstředění

sušení

mletí



## **Kaseináty:**

kyselý kaseinu + roztok hydroxidu až do pH 6,9  
nejčastěji se vyrábí kaseinát sodný a vápenatý

## **Koprecipitáty**

společné vysrážení kaseinu a větší části bílkovin syrovátky  
kombinovaným působením tepla, sníženého pH a zvýšené  
koncentrace  $\text{Ca}^{2+}$

## **Použití kaseinů a kaseinátů:**

sladký kasein - průmysl plastů

kyselý kasein - chemický průmysl, výroba barviv a kosmetický  
průmysl

kaseinát sodný - potravinářský průmysl

kaseinát vápenatý

vápenaté koprecipitáty

**KLASIFIKACE BÍLKOVINNÝCH MLÉČNÝCH VÝROBKŮ**

Dle vyhlášky č. 77/2003 Sb.

Bílkovinný mléčný výrobek	kasein potravinářský	kyselý sladký
	kaseinát potravinářský	
	mléčná bílkovina	

# SÝRY

**Požadavky na kvalitu mléka pro výrobu sýrů, syřidlo, požadavky na kvalitu syřidla, stanovení síly syřidla podle Soxhleta, odběr a uchování vzorků, příprava vzorků před rozbořem, smyslové zkoušky, vady sýrů a jejich příčiny, požadavky na sýry, metody stanovení sušiny sýra, metody stanovení kyselosti sýra, metody stanovení obsahu tuku v sýru, stanovení sušiny vážkově, stanovení titrační kyselosti sýra, stanovení aktivní kyselosti sýra, stanovení tuku acidobutyrometrickou metodou, stanovení obsahu tuku v sušině**

(Literatura: Kouřimská, L. 2007. Úvod do mlékařství, Laboratorní cvičení. 1. vyd. ČZU Praha, 99 s.)

Sýry představují velmi široký tržní sortiment výrobků. Jako **sýr** je definován mléčný výrobek vyrobený vysrážením mléčné bílkoviny z mléka působením syřidla nebo jiných vhodných koagulačních činidel, prokysáním a oddělením podílu syrovátky. **Čerstvý sýr** je nezrající sýr, který nebyl po prokysání tepelně ošetřen. **Zrající sýr** je sýr, u kterého po prokysání došlo k dalším biochemickým a fyzikálním procesům. **Tavený sýr** je sýr, který prošel tepelnou úpravou za přítomnosti tavicích solí

## 1. Požadavky na kvalitu mléka pro výrobu sýrů

Základní surovinou pro výrobu sýrů u nás je kravské mléko, čtené druhy sýrů se vyrábějí také z ovčího nebo kozího mléka. Je samozřejmé, že kvalitní sýr lze vyrobit jen z odpovídající suroviny.

Chemické složení mléka má zásadní význam pro výtěžnost výroby a složení sýra. Výtěžnost určuje především obsah kaseinu. Poměr tuku a kaseinu je rozhodující pro výsledný obsah tuku v sušině. Pro syřitelnost mléka (schopnost enzymového srážení) je nutná přítomnost vápenatých iontů a je rovněž ovlivněna genotypem dojnice. Pro výrobu sýrů jsou nepříznivé změny ve složení mléka (snížený obsah laktózy, kaseinu, narušená rovnováha solí) vyvolané zánětem mléčné žlázy (mastitidou). Přítomnost inhibičních látek, produkty lipolytických změn, nedostatek některých iontů a volných aminokyselin v mléce zhoršují kvasnost mléka a negativně ovlivňují i zrání sýrů.

Sýry jsou náročné na surovinu i z hlediska mikrobiologické kvality. Výroba sýrů z nepasterovaného mléka je povolena jen v některých zemích, i v pasterovaném mléce však zůstávají termorezistentní lipasy psychrotrofních mikroorganismů, které při zrání způsobují vady chuti a vůně. V sýrech přežívají i některé termofilní mikroorganismy, nejzávažnější je však přítomnost sporotvorných mikroorganismů (např. *Clostridium tyrobutyricum*), které způsobují pozdní duření u délezrajících sýrů (viz vady sýrů).

Po příjmu mléka v mlékárně jsou případné mechanické nečistoty odstraněny filtrací nebo centrifugací. Dalšími operacemi, které ovlivňují mikroflóru a enzymy přítomné v syrovém mléce jsou termizace, pasterace, baktofugace, mikrofiltrace, přidavek dusičnanu draselného, lysozymu a jiných antibakteriálních látek.

Pro výrobu sýrů se nejčastěji používá šetná pasterace (72 až 74 °C, aby nedošlo k poškození kaseinu). Vyšší pasterační záhřevy jsou nevhodné, protože se zhoršuje syřitelnost mléka a oddělování syrovátky.

Základním procesem při výrobě sýrů je srážení kaseinu. Kasein se z mléka sráží jednak při snížení pH na hodnotu blízkou izoelektrickému bodu (kyselé srážení) nebo koagulací mléka syřidlem, která je založena na enzymovém štěpení  $\kappa$ -kaseinu. Pro výrobu sýrů se používá srážení syřidlové (sladké srážení), při výrobě tvarohů se uplatňuje kyselé srážení pomocí čistých mlékařských kultur a případného přídavku syřidla.

## **2. Mlékařské kultury**

Přídavek zákysových kultur bakterií mléčného kvašení je nezbytným předpokladem výroby všech sýrů a tvarohů. Účelem použití čistých mlékařských kultur při výrobě je úprava kyselosti mléka před sýřením, fermentace laktosy a tvorba kyseliny mléčné spolu s aromatickými chuťovými látkami, snížení pH, které má i konzervační účinek, uplatnění proteolytické a lipolytické aktivity v průběhu zrání, ovlivnění textury a konzistence výrobku. Základní kulturou pro prakticky všechny druhy sýrů je mezofilní smetanová kultura, která je dle typu sýra doplněna dalšími kulturami. Zákysové kultury se dodávají ve formě tekuté nebo lyofilizované pro očkování matečných zákyků nebo jako tekuté, mražené či lyofilizované pro přímé očkování.

## **3. Syřidlo**

Syřidlo patří mezi hlavní pomocnou surovinu při výrobě sýrů. Aktivní složkou syřidla je nejčastěji enzym chymosin, případně pepsin. Klasické syřidlo se získává extrakcí telecích žaludků. Vzhledem k omezeným zdrojům této suroviny se dnes používají enzymové preparáty živočišného, mikrobiálního nebo rostlinného původu s obdobným působením. V současné době řeší nedostatek syřidla rekombinantní chymosin získaný vnesením genu pro chymosin do produkčního mikroorganismu.

Pro tvrdé sýry se v praxi nejčastěji používá chymosinové syřidlo nebo syřidlo mikrobiální. Čerstvé (měkké) sýry se nejčastěji sráží pepsinovým syřidlem. Toto nelze použít na tvrdé sýry a poloměkké sýry, neboť může způsobovat jejich hořknutí.

## **4. Požadavky na kvalitu syřidla**

Jakost syřidla ovlivňuje jak kvalitu sýřeniny a výtěžnost, tak i výslednou jakost sýrů. Při smyslovém hodnocení se u tekutých syřidel vyžaduje čirý vzhled bez sedimentu, žlutavě hnědá barva a příjemná kořeněná vůně. U práškových syřidel se vyžaduje jemná zrnitá struktura, bez větších shluků, světle šedá až nažloutlá barva a čistá vůně bez cizích pachů.

Kvalita syřidel je deklarována výrobcem. Vstupní kontrola v mlékárenském provozu by měla zahrnovat především ověřování deklarované sýřící aktivity. Aktivita syřidla se vyjadřuje jako tzv. síla syřidla. Komerční preparáty mají sílu upravenou obvykle na hodnotu 1:10 000 až 1:15 000, což znamená, že 1 díl syřidla vyvolá v 10 000 (15 000) dílech mléka srážení do prvních vložek sraženiny při 35 °C za 40 minut. Aktivita zahraničních syřidel bývá vyjadřována v mezinárodních jednotkách srážení mléka IMCU/g. Při výpočtu dávky syřidla se však musí zohlednit i čas na vytvoření gelu a jeho vytužení.

Syřidlo se přidává ve formě vodného zředěného roztoku, dávka syřidla se pohybuje do 30 ml na 100 kg mléka (dle technologického postupu vyráběného druhu sýra). Příliš vysoké dávky syřidla vedou k pevné, ale křehké sraženině. Důležité je důkladné rozmíchání během 2 až 3 min a uvedení mléka do klidu během dalších 8 až 10 min, aby nebyl narušen průběh

tvorby gelu a nezvyšovaly se ztráty do syrovátky. Celková doba syřidlového srážení je mezi 25 až 120 min, obvykle však 30 min. Tvrdé sýry srážíme vyšší dávkou syřidla a kratší dobu, neboť požadují pevnější sýřeninu. Čerstvé sýry srážíme do 60 minut nižší dávkou syřidla.

## **5. Stanovení síly syřidla podle Soxhleta**

Síla syřidla podle Soxhleta je definována jako množství ml mléka, které srazí 1 ml (resp. 1 g) syřidla za 40 minut (2 400 s) při 35 °C. Principem metody je zjištění času, za který dojde k vytvoření prvních vloček sýřeniny působením syřidla za podmínek metody.

## **6. Odběr a uchování vzorků sýra**

Pro odběr vzorků sýrů se používají sýrařský nebozez, nože z nerezavějící oceli, ocelové struny, ploché nerez lžíce, Al-fólie, skleněné vzorkovnice s uzávěrem apod. Způsob odběru vzorků se řídí tvarem, hmotností a druhem sýra. Provádí se buď vykrojením výseče nebo průřezů ze sýra, odebráním vrtu sýrařským nebozezem nebo odebráním celého sýra jako vzorku. U malých sýrů se odebírá odpovídající počet balení, nejméně však 100 g. U větších sýrů se odebírá vzorek, který odpovídá složení celého kusu. U sýrů menší velikosti odebíráme výřez, který zachycuje všechny vrstvy sýra.

Vzorky se ihned po odběru vloží do vzorkovnice vhodné velikosti a tvaru, která je čistá, suchá a lze ji hermeticky uzavřít. Vzorek může být pokrájen na menší části, aby se vešel do vzorkovnice, ale nesmí být namačkáán, ani rozmělněn. Jestliže by vzorek vyplnil méně než polovinu vzorkovnice, tak se nejdříve zabalí do hliníkové fólie. Vzorky tvarohů a sýrů se nesmějí balit do obalů z absorpčních materiálů, které odebírají vodu (papír, pergamen). U sýrů v solném nálevu se odebírá vzorek bez nálevu. Odebrané vzorky se uchovávají v chladničce při teplotě 5 – 8 °C (maximálně do 10 °C). Teplota přepravy vzorků je 4 až 8 °C. Vzorky po rozmělnění (strouhané, rozetřené) musí být naváženy na jednotlivá stanovení do 2 hodin.

## **7. Příprava vzorků před rozbořem**

Před analytickým rozbořem se u tvrdých sýrů odstraní parafinová kůra a sýr se jemně nastrohá na nerezovém struhadle nebo na kuchyňském robotu. Měkké sýry se rozetrou tloučkem v třecí misce. U sýrů s plísní na povrchu a také zrajících pod mazem se seškrábne povrchová vrstva až ke kůře. U sýrů čerstvých a tavených se zpracovává celý odebraný vzorek. Připravené vzorky je třeba po náležitém promíchání rychle navažovat k rozbořům, aby nevyšchaly.

## **8. Smyslové zkoušky**

Při smyslovém vyšetření se sýry v drobném balení posuzují celé, sýry tvrdé a sýry s plísní uvnitř těsta se posuzují vykrojením výseče. Posouzení vůně je žádoucí provádět před zkoušením chuťových vlastností. Konzistence se posuzuje vzhledově a pohmatem, popřípadě zároveň s hodnocením chuťovým. Požadavky na organoleptické vlastnosti jsou uvedeny heslovitě pro jednotlivé skupiny výrobků.

**Sýry s vysokodohřívanou sýřeninou (např. Ementál, Primátor, Moravský bochník):**

**Balení** – obal čistý, správně uzavřený, bez závad, správně označený s centrálně umístěnou etiketou, všechny údaje čitelné.

**Barva a vzhled** – barva sýrově žlutá, u sýrů, které zrají ve fólii, smetanově žlutá. Sýry, které zrají klasicky, musí mít čistou, suchou a nepoškozenou kůru s jemným otiskem po sýrníku nebo perforovaném tvořítku. Sýry zrající ve fólii mají mít nepoškozený povrch bez kůry. Čelní a boční stěny mohou být mírně vypouklé.

**Konzistence** – celistvá, vláčná až pružná. Na řezu pravidelná oka větší než 5 mm, která se od povrchu ke středu zvětšují. Oka jsou čistá a lesklá. Moravský bochník může být bez ok. Těsto v nářezu je bez trhlinek.

**Chut' a vůně** – jemná, charakteristicky výrazná, příjemná pro tyto druhy sýrů, typicky nasládlá až sýrově mandlová, u moravského bochníku méně výrazná, mléčně nakyslá.

**Sýry s nízkodohřívanou sýřeninou (např. Eidam, Gouda, Madeland):**

**Balení** – obal čistý, správně uzavřený, bez závad, správně označený s centrálně umístěnou etiketou, všechny údaje čitelné.

**Barva a vzhled** – čistý, hladký povrch bez poškozených míst, barva na řezu smetanová až sýrově žlutá, tvar pravidelný, vyrovnaný s mírně vypouklými stranami, u klasického zrání ojediněle skvrny na pokožce.

**Konzistence** – celistvá, u tučných sýrů jemná, vláčná, pružná. U sýrů, které mají obsah tuku v sušině 30 %, je konzistence tužší, polotvrdá. Na řezu je menší počet dírek, nebo bez dírek, mírné provzdušnění není na závadu.

**Chut' a vůně** – výrazná, sýrově mléčně jemná s mírně hořkomandlovou nebo čistě mléčně nakyslou příchutí.

**Sýry s bílou plísní na povrchu (např. Hermelín, Camembert, Geramont):**

**Balení** – Al-fólie podlepená, skládačka potišťená, obal čistý, neporušený, bez závad, správně označený, údaje čitelné.

**Barva a vzhled** – porost ušlechtilé bílé plísně po celém povrchu, pravidelný tvar, mohou být mírně patrné vlisy po zrací paletě. Barva sýra na řezu mléčně bílá až smetanově žlutá.

**Konzistence** – jemná, dírky a trhlinky nebakteriálního charakteru a mírně zřetelné jádro nejsou na závadu.

**Chut' a vůně** – jemná, charakteristická, houbově sýrová, pikantní, jemně slaná.

**Sýry s plísní uvnitř hmoty (např. Niva, Roqueford, Caesar Bleu):**

**Balení** – Al-fólie s potiskem, event. s vignetou, výrobek zcela a správně uzavřen, obal čistý, bez závad, správně označený, údaje čitelné.

**Barva a vzhled** – pravidelný tvar, hladký, uzavřený povrch se znatelnými vpichy. Uvnitř má mít hmota sýra bílou nebo smetanovou barvu, zelený nebo modrozelený mramorovitý porost plísně. Na povrchu má sýr bílou nebo světlehnědou barvu.

**Konzistence** – jemná, drobně roztíratelná, stejnoměrně prozrávající.

**Chut' a vůně** – charakteristická, slabě nakyslá, aromatická, slaná, pikantní po ušlechtilé plísni.

**Sýry měkké s mazem na povrchu (např. Romadur, Jihočeský měkký zrající):**

**Balení** – výrobek zcela a správně uzavřen, obal pokrývající celý povrch výrobku, čistý, neporušený, bez závad, správně označený, údaje čitelné.

**Barva a vzhled** – maz rovnoměrný po celém povrchu, barva zlatožlutá až narůžovělá, přiměřeně intenzivní, matně lesklá. Tvar pravidelný, případně s mírně nerovným povrchem.

**Konzistence** – měkká, pružná, s mírně zralým jádrem (zrání od povrchu dovnitř), na řezu více nebo méně menších dírek. Na povrchu bočních stěn zřetelná struktura sýrových zrn.

**Chuť a vůně** – jemně až ostře pikantní, mléčně nakyslá, charakteristická pro tento druh sýra, přiměřeně slaná.

**Čerstvé a termizované krémové a tvarohové sýry (např. Lučina):**

**Balení** – obal čistý, nepoškozený, bez závad, dobře uzavřený zamezující povrchovému zvlhnutí, správně označený, údaje čitelné.

**Barva a vzhled** – mléčně bílá až smetanově nažloutlá barva, v celé hmotě stejnorodá, povrch čerstvý, uzavřený. U výrobků s přísadami je barva charakteristická po použitých přísadách.

**Konzistence** – jemná, hladká, stejnorodá, lehce roztíratelná, ojediněle vzduchové bublinky. Sýr může slabě uvolňovat syrovátku. Ochucené výrobky mají přísady rovnoměrně rozptýleny.

**Chuť a vůně** – smetanově mléčná, čistá, jemná, nakyslá, mírně slaná. U výrobků s přísadami charakteristická po použitých přísadách.

**Tavené sýry (např. Apetito, Lipno, Želetava):**

**Balení** – obal čistý, nepoškozený, bez závad, zcela kryjící výrobek, správně označený, údaje čitelné.

**Barva a vzhled** – smetanová až sýrově žlutá s charakteristickým odstínem po použitých surovinách a přísadách, pravidelný tvar, vrásčitost povrchu způsobená vmáčknutím Al-fólie není závadou.

**Konzistence** – nelepivá k Al-fólii, jemná, hladká, dobře roztíratelná.

**Chuť a vůně** – vyrovnaná, čistá, jemně mléčná až máslová, charakteristická pro daný druh použitých surovin a přísad.

## **9. Vady sýrů a jejich příčiny**

Nejčastější odchylky od typických znaků sýrů závisí na tržních druzích sýrů. Jsou uvedeny v následujícím výčtu spolu s příčinami, které je mohou způsobovat.

### **Vady balení:**

- porušený, znečištěný nebo nevhodný obal
- nevhodná barva obalu
- nečitelné, nesprávné označení nebo bez označení
- vady v uzavření obalu.

### **Vady barvy a vzhledu:**

- silná kůra, mírně až hrubě skvrnitá
- prasklý, deformovaný tvar
- porušená celistvost
- hnilobná hnízda
- vlhký povrch pod fólií
- výrazně světlá až křídová či jinak cizí nepřírozená barva
- nerovnoměrná barva
- příliš sytý barevný odstín
- porost cizích plísní

- odlupování plísně u sýrů s plísní na povrchu
- mazivost a osliznutí
- skvrnitost.

#### **Vady konzistence uvnitř sýrů:**

- rozpraskání, trhliny v těstě sýrů, duření, síťovitost (vyskytuje se u tvrdých sýrů, původcem jsou plynotvorné bakterie skupiny *Coli aerogenes* způsobující heterofermentativní kvašení pod povrchem sýrů; duření způsobují sporotvorné bakterie např. *Clostridium tyrobutyricum*)
- krátké těsto (překysání sýřeniny)
- moučnaté, písčité těsto
- zpoždění otvírání sýrů
- tvarohovitost (překysání sýřeniny)
- velká syrovátková hnízda
- drobivost, hnidovitost
- ořechovitá oka, mnoho ok
- průnik plísně z povrchu do těsta
- nepravidelné zrání
- výskyt mazu ve vpichových dírách u sýrů s plísní uvnitř hmoty
- uvolňující se syrovátka.

#### **Vady konzistence na povrchu sýrů:**

- nepravidelný tvar (nepečlivé formování, lisování)
- příliš tvrdá nebo měkká vrstva na povrchu (kůra) (nesprávné dohřívání sýřeniny, lisování vysokým tlakem, solení a vlhkost během zrání)
- roztékavost (sýry vyrobené z kyselého mléka, nedostatečné zpracování sýřeniny, nedostatečné solení)
- odtržená pokožka.

#### **Vady chuti a vůně:**

- nahořklá až hořká chuť (potlačení rozvoje bakterií mléčného kysání, což umožňuje rozvoj škodlivých mikrobu, nedostatečné zrání, přítomnost nežádoucích mikroorganismů, špatná hygiena)
- česneková chuť (vyšší množství  $K^+$  solí – dusičnanu draselného nebo krmivo s obsahem divokého česneku)
- nakyslá až kyselá chuť (dlouhá doba kysání, vyšší množství zákysu, mladé sýry, které byly uvedeny do prodeje před ukončením zrání)
- žluklá chuť (špatný zákys, sýry přezrálé)
- těkavá „stájová“ vůně nebo chuť „masového bujónu“ (zpomalení průběhu fermentace anebo příliš vysoká koncentrace kyseliny octové)
- chuť i vůně zatuchlá, hnilobná, čpavá, mýdlovitá, kvasničná, ostrá, výrazněji slaná, prázdňá nebo jinak cizí.

#### **Příčiny vad sýrů:**

- nedodržení technologického postupu nebo špatná technologie (např. špatné zrání)
- špatná sanitace (porušení hygienické kázně)
- špatné syřidlo
- zavlečení plísně z povrchu dovnitř hmoty



- mechanické poškození
- špatná surovina (rezidua inhibičních látek)
- průnik nežádoucích mikroorganismů (peptonové bakterie)
- napadení jinou plísní, např. černou plísní (*Mucor*, *Rhizopus*).

## **10. Požadavky na sýry**

**Tabulka 1: Členění přírodních sýrů podle konzistence ve vztahu k obsahu vody v tukuprosté hmotě sýra (vyhláška č. 77/2003 Sb.)**

<b>Sýr</b>	<b>% VVTPH*</b>
Extra tvrdý	méně než 47,0 včetně
Tvrdý	47,0 až 54,9
Polotvrdý	55,0 až 61,9
Poloměkký	62,0 až 68,0 včetně
Měkký	více než 68,0

\* VVTPH = voda v tukuprosté hmotě sýra:

$$\% \text{ VVTPH} = \frac{\text{obsah vody v \% (m/m)} \times 100}{100 - \text{obsah tuku v \% (m/m)}}$$

**Tabulka 2: Členění přírodních sýrů podle obsahu tuku v sušině (vyhláška č. 77/2003 Sb.)**

<b>Sýr</b>	<b>Tuk v sušině* (v % hmot.)</b>
Vysokotučný	více než 60,0 včetně
Plnotučný	více než 45,0 včetně
Polotučný	více než 25,0 včetně
Nízkotučný	více než 10,0 včetně
Odtučněný	méně než 10,0

\* Obsah tuku v sušině v % m/m:

$$\% \text{ (m/m) tuku v sušině} = \frac{\text{obsah tuku v \% (m/m)}}{100 - \text{obsah vody v \% (m/m)}} \times 100$$

**Tabulka 3: Členění přírodních sýrů podle zrání (vyhláška č. 77/2003 Sb.)**

<b>Sýr</b>	<b>Charakteristika</b>
Sýr nezrající	čerstvý termizovaný
Sýr zrající	převážně od povrchu do vnitřní hmoty sýra (sýry s mazem) převážně v celé hmotě (anaerobně)
z toho Plísňový sýr	s tvorbou charakteristické plísně na povrchu s tvorbou charakteristické plísně uvnitř hmoty dvouplísňový

## **11. Metody stanovení sušiny sýra**

### **Stanovení sušiny vázkově (rozhodčí metoda)**

Princip: Vzorek sýra se suší s pískem ve vysoušecí misce při teplotě  $(102 \pm 2)^\circ\text{C}$  do konstantní hmotnosti.

### **Stanovení sušiny s použitím kelímkové rychlosušárny (provozní metoda)**

Princip: Vzorek sýra se suší s pískem v kelímku při teplotě  $130^\circ\text{C}$  za podmínek metody.

### **Stanovení sušiny vysušením vzorku infrazářičem (provozní metoda)**

Princip: Vzorek sýra se suší na analytických vahách s infrazářičem. Automatické váhy odečítají navážku, průběh vysušování a výsledný obsah vody a sušiny v %. Výhodou je automatizace, naprogramování podmínek sušení, doby sušení nebo sušení do konstantní hmotnosti. Metoda je zatížena chybou, jejímž zdrojem jsou jednak intenzivnější oxidace sušiny (zvýšení hmotnosti) a na druhou stranu intenzivnější únik těkavých látek (snížení hmotnosti).

### **Stanovení sušiny metodou infračervené spektroskopie (rychlá provozní metoda)**

Princip: Analýza vzorku je založena na měření absorpce infračerveného záření jednotlivých složek mléka při specifických vlnových délkách pro každou stanovovanou komponentu (pro tuk  $3,5 \cdot 10^{-6}$  m, bílkoviny  $6,4 \cdot 10^{-6}$  m a laktosu  $9,55 \cdot 10^{-6}$  m). Obsah celkové sušiny se vypočte jako součet komponent, nebo může být stanoven na základě absorpce infračerveného záření hydroxylových skupin molekul vody při vlnové délce  $9,3 \cdot 10^{-6}$  m. Naměřené údaje se musí uvést do souladu s referenčními hodnotami pomocí kalibrace. U nás se používají například analyzátoři MilkoScan (Foss Analytical A/S), Bentley (Bentley Instruments Inc.) a LactoScope (Delta Instruments B. V.). IR analyzátor je třeba mít vybaven modulem pro měření sýrů.

## **12. Metody stanovení kyselosti sýra**

### **Stanovení titrační kyselosti (rozhodčí metoda)**

Princip: Titrační kyselost (podle Soxhlet-Henkela) je dána počtem mililitrů roztoku hydroxidu sodného o koncentraci  $0,25 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$  spotřebovaných při titraci 100 g vzorku za přídavku fenolftaleinu jako indikátoru.

### **Stanovení aktivní kyselosti pH metrem**

Princip: Aktivní kyselost je dána koncentrací vodíkových iontů ve vzorku. Je definována jako záporný dekadický logaritmus vodíkových iontů a měří se pH metrem s vpichovou elektrodou. Vyjadřuje se v hodnotách pH.

## **13. Metody stanovení obsahu tuku v sýru**

### **Stanovení tuku extrakční metodou (rozhodčí metoda)**

Princip: Po rozpuštění netukových látek ve vzorku se uvolněný tuk vytřepe kvantitativně směsí diethyletheru a petroletheru a po jejich odpaření se zváží.

### **Stanovení tuku acidobutyrometrickou metodou (provozní metoda)**

Princip: Obsah tuku v sýru je podíl tuku, který se oddělí v butyrometru odstředěním po rozpuštění bílkovin kyselinou sírovou. Působením kyseliny sírové se rozpustí bílkoviny, hlavně

obaly tukových kuliček, takže se tuk kvantitativně uvolní a oddělí odstředěním. Přídavkem amyalkoholu se dosáhne ostrého rozhraní. Na stupnici butyrometru se odečte obsah tuku v gramech na 100 g vzorku.

### **Stanovení tuku metodou infračervené spektroskopie (rychlá provozní metoda)**

Princip: Analýza vzorku je založena na měření absorpce infračerveného záření (kap. 11.). Analyzátor je třeba mít vybaven modulem pro měření sýrů. Přístroje pro měření složek v pevných látkách pracují na principu transflexního spektrofotometru – měří prostup i odraz záření v blízké infračervené oblasti (0,5 až 1  $\mu\text{m}$ ). Díky tomu jsou schopny proměřit i poměrně velkou tloušťku vzorku (až do 30 mm).

## **14. Stanovení sušiny vážkově**

### Pomůcky:

- analytické váhy
- elektrická sušárna
- exsikátor s náplní silikagelu nebo bezvodého chloridu vápenatého
- hliníková nebo nerezová vysoušecí miska o průměru 6 až 7 cm a výšce 3 až 4 cm.

### Pracovní postup:

Do vysoušecí misky se skleněnou tyčinkou se naváží 20 – 25 g písku. Vloží se do sušárny a vysuší asi 1/2 hodiny při teplotě  $(102 \pm 2)^\circ\text{C}$ . Po vychladnutí v exsikátoru (30 min) se miska zváží s přesností na 0,0005 g. Analyzovaný vzorek sýra se rozmělní. Do misky se co nejdříve odváží 3 – 5 g sýra a znovu se přesně zváží. Vzorek se tyčinkou důkladně promíchá a rozetře s pískem na stejnorodou hmotu. Miska se vloží do sušárny vyhřáté na  $(102 \pm 2)^\circ\text{C}$ . Po 10 min sušení se hmota promíchá. V desetiminutových intervalech se tento postup opakuje 2 až 3x. Po 4 hodinách sušení se miska ochladí v exsikátoru (30 minut) a zváží. Následující vážení se provádí po vysušení po dobu 30 minut a po půlhodinovém chladnutí v exsikátoru tak dlouho, až rozdíl mezi dvěma po sobě následujícími váženími bude roven nule nebo bude menší než 0,001 g. V případě, že se hmotnost zvětší, použije se pro výpočet nejnižší hodnota.

### Výpočet:

Obsah sušiny v hmotnostních % (x) se vypočte dle vzorce:

$$x = 100b/a$$

kde a je navážka vzorku v gramech

b je hmotnost vysušeného vzorku v gramech

## **15. Stanovení titrační kyselosti sýra**

### Pomůcky:

- analytické váhy
- Al-fólie
- třecí miska s tloučkem
- automatická dávkovací pipeta na fenolftalein
- byreta

Chemikálie:

- fenolftalein, 2% etanolvý roztok
- hydroxid sodný (NaOH) o koncentraci  $0,25 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$ , jehož faktor se stanoví titrací na vhodnou základní látku (např. kyselinu šťavelovou)

Pracovní postup:

Titrační kyselost sýra se stanovuje podobně jako u mléka metodou podle Soxhlet-Henkela. Při stanovení se titruje 10 g rozetřeného sýra roztokem hydroxidu sodného o koncentraci  $0,25 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$  na indikátor fenolftalein. Na vyváženou hliníkovou fólii se odváží 10 gramů vzorku s přesností na 0,01 g. Vzorek se kvantitativně převede do porcelánové třecí misky. Přidá se 1 ml fenolftaleinu a dokonale se rozetře. Titruje se roztokem hydroxidu sodného o koncentraci  $0,25 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$  za neustálého míchání a roztírání tloučkem do růžového zbarvení stálého alespoň 1 minutu.

Výpočet:

Protože NaOH používaný pro titraci nemá koncentraci přesně  $0,25 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$ , musí se jeho spotřeba pro titraci vzorku vynásobit faktorem  $f$ , který je stanoven titrací na základní látku (kyselinu šťavelovou).

Kyselost ( $x$ ) ve stupních Soxhlet-Henkela (SH) na 100 g vzorku se vypočte podle vzorce:

$$x = 10 \cdot a \cdot f$$

kde  $a$  je množství roztoku NaOH o přibližné koncentraci  $0,25 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$  spotřebovaného při titraci vzorku  
 $f$  je faktor titrace.

Výsledek se zaokrouhlí na 0,05 SH.

## **16. Stanovení aktivní kyselosti sýra**

Pomůcky:

- pH metr s rozsahem do pH 8
- vpichová elektroda

Chemikálie:

- pufrý (např. ftalátový pufr o pH 4 a fosfátový pufr o pH 7)

Pracovní postup:

Aktivní kyselost kysaných mléčných výrobků se měří pH metrem obdobným postupem jako u mléka. pH metr se kalibruje v rozsahu 4 – 7 pH na roztoky o známé hodnotě pH (pufrý) při teplotě doporučené výrobcem (obvykle 20 °C). Při vlastním měření je nutné postupovat podle pokynů výrobce v návodu k pH metru. Pro vzorky sýra se používá vpichová elektroda se skleněným hrotem, která se zapíchne přímo do vzorku. Po každém měřeném vzorku se elektroda opláchne destilovanou vodou a osuší například buničitou vatou.

Výpočet:

Aktivní kyselost se vyjádří v hodnotách pH. Výsledek se zaokrouhlí na 0,05 pH.

## **17. Stanovení tuku acidobutyrometrickou metodou**

### Pomůcky:

- analytické váhy
- odstředivka na butyrometry
- butyrometry Van Gulikovy
- pipeta nebo kádinka na kyselinu sírovou
- automatická pipeta na amylalkohol (1 ml)
- celofán rozpustný v kyselině sírové
- vyhřívací vodní lázeň na butyrometry
- odstředivka na butyrometry

### Chemikálie:

- kyselina sírová podle Van Gulika o hustotě  $1,517 - 1,527 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$  při  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ , 62 %
- amylalkohol o hustotě  $0,808 - 0,818 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$  při  $20 \text{ }^\circ\text{C}$

### Upozornění:

Pracuje se s poměrně koncentrovanou kyselinou sírovou za tepla. Za těchto podmínek jde o vysoce nebezpečnou žiravinu. Je proto nutné striktně dodržovat daná bezpečnostní opatření.

### Pracovní postup:

Podle předpokládané tučnosti sýrů se vybere tukoměr do 20 % nebo do 40 %. Na skleněnou lodičku zasazenou v pryžové zátce butyrometru nebo na celofán se naváží přesně 3,00 g vzorku a vloží se širším otvorem do butyrometru. Tento širší spodní otvor butyrometru se dobře uzavře pryžovou zátkou. Malým horním otvorem se do butyrometru opatrně nalije tolik kyseliny sírové (asi 14 ml), aby baňka butyrometru byla naplněna asi do dvou třetin objemu. Vzorek s kyselinou se mírně protřepe a vyhřívá ve vodní lázni vytemperované na  $70 \text{ }^\circ\text{C}$  za občasného protřepávání tak dlouho, až se sýrová hmota zcela rozpustí. Po rozpuštění všech netukových složek se přidá 1 ml amylalkoholu a doplní se kyselina asi do  $\frac{3}{4}$  stupnice butyrometru. Malý otvor butyrometru se uzavře zátkou a několikerým převrácením se obsah butyrometru dobře promíchá. Butyrometr se může ještě asi 5 min temperovat ve vodní lázni až na  $70 \text{ }^\circ\text{C}$ . Poté se 5 min odstředuje při 1000 až 1200 otáčkách. Po vyjmutí z odstředivky se butyrometr vloží asi na 5 min do vodní lázně  $65 \text{ }^\circ\text{C}$  teplé a potom se na stupnici odečtou přímo hmotnostní % tuku.

### Výpočet:

Rozdíl mezi horní a dolní hladinou tukového sloupce na butyrometru vyjadřuje přímo obsah tuku v hmotnostních % (g/100 g). U butyrometru se stupnicí 0 – 40 % se obsah tuku odečítá od nuly.

## **18. Stanovení obsahu tuku v sušině**

### Pracovní postup:

Obsah tuku v sušině (TVS) vypočítáme z procenta obsahu sušiny a procenta obsahu tuku zjištěného ve hmotě sýra. Vyjadřuje se v gramech na 100 g vzorku (hmotnostní %).

Výpočet:

Obsah tuku v sušině (TVS) v hmotnostních % se vypočte podle vzorce:

$$\text{TVS} = 100t/S$$

kde  $t$  je obsah tuku v hmotnostních % (g na 100 g vzorku)

$S$  je obsah celkové sušiny v hmotnostních % (g na 100 g vzorku).

# **TVAROH**

## **Odběr a uchování vzorků, příprava vzorků před rozbořem, smyslové zkoušky, vady tvarohů a jejich příčiny, požadavky na tvaroh, analytické hodnocení tvarohu**

(Literatura: Kouřimská, L. 2007. Úvod do mlékařství, Laboratorní cvičení. 1. vyd. ČZU Praha, 99 s.)

**Tvaroh** je definován jako nezrající sýr získaný kyselým srážením, které převládá nad srážením pomocí syřidla.

Tvaroh je sraženina z plnotučného, částečně odstředěného nebo odstředěného mléka, zbavená podstatné části vody, resp. syrovátky. Sraženina vzniká smíšeným srážením s převahou kyselého srážení. Výrobek má mít čistou, mírně kyselou chuť. Trvanlivost je poměrně omezená, delší pouze u termotvarohů. Při delším skladování dochází k uvolňování syrovátky, vytváří se krupičkovitá struktura, kyselá a hořká chuť.

Při výrobě tvarohu **klasickým způsobem** se mléko pasteruje na 85 °C, 15 – 20 s, tzn. na vyšší teplotu, než je běžná při výrobě sýrů. Pasterované standardizované mléko se sráží v tvarohářských vanách zaočkováním 0,5 – 1 % mezofilního zákysu a malým přídatkem syřidla. Po pokrájení se tvarohovina vypouští do tkaninových pytlů - tvarožníků. Jejich překládáním se dosáhne požadované sušiny (u měkkého tvarohu 25 %).

Dnes je jako tradiční postup označována i výroba tvarohu **odstředivkovým způsobem**. Ve srovnání s klasickým postupem se musí použít nižší pasterační teplota (74 – 75 °C, 20 až 40 s) a sraženina se odděluje na odstředivce. Aby bylo dosaženo požadované sušiny, zařazuje se před odstředování ohřev koagulátu (40 – 42 °C), který podpoří jeho synerezi. Varianty s vyšším obsahem tuku se získají dodatečným smícháním tvarohu z odstředěného mléka a smetany. Tučný tvaroh má obvykle 40 % tuku v sušině.

Poměrně novým tvarohovým výrobkem je **termotvaroh**. Odstředěné mléko je na počátku ošetřeno při 82 – 92 °C po dobu 5 – 6 min. Cílem tohoto ošetření je denaturace syrovátkových bílkovin, jejich vazba na kasein a následné vysrážení společně s kaseinem. Tím je dosaženo vyšší výtěžnosti. Před odstředování je zařazena termizace (60 °C, 3 min), která zaručí delší trvanlivost výrobku (cca 21 dní). Sušina termotvarohu je nižší (17 %), je proto vhodnější na pomazánky, ovocné dezerty apod.

Kyselé srážení šetrně pasterovaného odstředěného mléka mezofilní kulturou bez přídatku syřidla je základem pro výrobu **tvrdého tvarohu**. Sraženina se po pokrájení a míchání dohřívá na 40 – 42 °C a lisuje se v lisovací vaně podobně jako nízkodohřívané sýry. Výsledný produkt má 32 % sušiny a tvrdou strouhatelnou konzistenci.

### **1. Odběr a uchování vzorků**

Odběr vzorků, jejich uchování a způsob přepravy se provádí stejně jako u vzorků sýra.

### **2. Příprava vzorků před rozbořem**

Při přípravě vzorku tvarohu se neodstraňuje povrchová vrstva jako u sýrů, ale zpracovává se celý odebraný vzorek. U tvrdých tvarohů se vzorek jemně nastrouhá na nerezovém struhadle nebo na kuchyňském robotu. Měkké tvarohy se roztřejou tloučkem v třecí misce. Připravené vzorky je třeba po náležitém promíchání rychle navažovat k rozborům, aby nevysychaly.

### **3. Smyslové zkoušky**

Při smyslovém vyšetření tvarohů se postupuje obdobně jako při hodnocení sýrů. Požadavky na organoleptické vlastnosti jsou opět uvedeny heslovitě pro jednotlivé skupiny výrobků.

#### ***Tvaroh (např. tvaroh tučný):***

**Balení** – obal čistý, nepoškozený, bez závad, správně označený, všechny údaje čitelné.

**Barva a vzhled** – barva bílá, jemná až krémová, stejnorodá, u tvrdého tvarohu může být mírné mramorování.

**Konzistence** – stejnorodá, jemná, plastická, slabé uvolňování syrovátky není na závadu. Tvaroh, který byl vyroben klasickým způsobem, může být konzistence mírně hrudkovité. U tvarohu, který byl vyroben odstředováním tvarohové suspenze, je konzistence jemná, roztíratelná, mírně moučnatá. Pokud je tvaroh balen do fólie z plastu, nejsou kapky kondenzované vody na povrchu závadou. Konzistence tvarohu na strouhání je tuhá, strouhatelná.

**Chut' a vůně** – čistá, mléčně kyselá, bez cizích příchutí a pachů.

#### ***Tvarohové dezerty (i termizované):***

**Balení** – obal čistý, nepoškozený, bez závad, dokonale uzavřený, správně označený, všechny údaje čitelné a centrálně umístěné.

**Barva a vzhled** – barva charakteristická po použitých surovinách a přísadách, stejnorodá, přiměřeně intenzivní.

**Konzistence** – stejnorodá, jemná, hladká, krémovitá, roztíratelná, s ojedinělými kapkami kondenzní vody na povrchu.

**Chut' a vůně** – charakteristická po použitých surovinách a přísadách, čistá, jemná, vyrovnaná.

#### ***Tvarohové a smetanové krémy:***

**Balení** – obal čistý, nepoškozený, bez závad, dokonale chránící výrobek, správně označený, všechny údaje čitelné.

**Barva a vzhled** – barva smetanová s charakteristickým odstínem po použitých surovinách a přísadách, stejnorodá.

**Konzistence** – polotuhá, jemně roztíratelná, stejnorodá, neuvolňující syrovátku.

**Chut' a vůně** – charakteristická po použitých surovinách a přísadách, čistá, jemná, smetanová, vyrovnaná.

### **4. Vady tvarohů a jejich příčiny**

Nejčastější odchylky od typických znaků u tvarohů jsou uvedeny v následujícím výčtu spolu s příčinami, které je mohou způsobovat.

#### **Vady balení:**

- povrchové znečištění obalu obsahem
- neúplné uzavření výrobku, které může způsobit znečištění obsahu
- porušený nebo nevhodný obal
- nevhodná barva obalu
- nečitelné, nesprávné označení nebo bez označení.



### **Vady barvy a vzhledu:**

- nestejnorodá barva
- cizí, mramorovitá nebo skvrnitá barva
- oklihlý, znečištěný povrch
- větší deformace tvaru
- porost cizích plísní.

### **Vady konzistence:**

- krupičková konzistence (nízké dávky syřidlového enzymu nebo jeho inaktivace před sýřením, např. použití horké vody s vysokým obsahem chloru při ředění syřidla, nízké teploty, případně vychladlé mléko během srážení)
- mazlavá konzistence (překysání tvarohové sraženiny, která špatně odkapává – někdy nelze ani lisováním dosáhnout požadované sušiny), vadě lze předejít snížením teploty nebo zkrácením doby kysání
- suchá, řídká, gumovitá konzistence
- hrudkovitost (přelisované kousky tvarohu z rohů tvarožníků)
- trupelnatost (krájení tvarohové sraženiny brzy po začátku koagulace, kdy sraženina není ještě dostatečně prokysaná – dochází ke zvýšené synerezi a nevhodné tuhosti výrobku)
- mírné až silné oddělování syrovátky.

### **Vady chuti a vůně:**

- nečistá chuť (nedokonalá pasterace, kontaminace po pasteraci, nedodržení sanitace zařízení včetně potrubí, kohoutů a tvarožníků, vadný zákys)
- kvasnicová chuť (kontaminace kvasinkami způsobená nedostatečným chlazením po výrobě)
- prázdňá, nevýrazná chuť (nedostatečná virulence nebo nízká dávka zákysu – sraženina bývá málo prokysaná, může být i nízká teplota nebo krátká doba kysání)
- kyselá až ostře kyselá chuť (vysoká dávka zákysu, vysoká srážecí teplota, dlouhá doba srážení, kontaminace mléka použitého pro výrobu bakteriemi octového kvašení)
- nahořklá až hořká chuť (nedostatečné prokysání při srážení, zpracování starého nebo zmrzlého mléka, kontaminace bakteriemi, které tvoří hořkou chuť), vadu podporuje nedostatečné chlazení tvarohu v mlékárně i v prodeji
- stará, kovová, zatuchlá, žluklá, trpká či jinak cizí chuť.

### **Vady fyzikálně-chemické a mikrobiologické:**

- nízká sušina (tvaroh musí být dolisován nebo smíchán s tvarohem o vyšší sušině)
- mikrobiologické vady (v případě výskytu mikrobiologických vad musí být tvaroh vyřazen z prodeje a zpracován např. jako krmivo dle veterinárních předpisů)

### **Vady tvarohů mohou být způsobeny:**

- špatnou surovinou (mléko, pomocné látky)
- nedodržením technologického postupu nebo špatnou technologií
- špatnou sanitací (porušení hygienické kázně)

## **5. Požadavky na tvaroh**

**Tabulka 15: Členění tvarohů podle konzistence a obsahu tuku v sušině (vyhláška č. 77/2003 Sb.)**

<b>Tvaroh</b>	<b>Tuk v sušině (v % hmot.)</b>
Tučný	více než 38,0 včetně
Polotučný	25,0 až 15,0
Nízkotučný nebo jemný	méně než 15,0 včetně
Odtučněný nebo měkký nebo tvrdý	méně než 5,0 včetně

## **6. Analytické hodnocení tvarohu**

Metody analytického hodnocení tvarohů včetně pracovních postupů jsou totožné s metodami a postupy při hodnocení sýrů.

# **VÝROBA ČERSTVÝCH SÝRŮ** **V LABORATORNÍM MĚŘÍTKU**

## **Charakteristika výroby čerstvých sýrů, nejčastější vady, pracovní postup, rozbor**

### Použitá literatura:

Böhmová, J. - Černý, V.: Stanovení technologických vlastností mléka z hlediska výroby sýrů. Ministerstvo zemědělství, Národní agentura pro zemědělský výzkum, č. R - 329 - 142/2, 1992 - 1994.

Lužová, T. - Šustová, K.: Technologický postup výroby čerstvého sýra. Farmářská výroba sýrů a kysaných mléčných výrobků IV (sborník referátů ze semináře s mezinárodní účastí). Brno, 2007, str. 12-13, ISBN: 978-80-7375-057-2.

Knězová, V.: Posouzení vlivu genetických variant kaseinu na mléko a mléčné produkty. Diplomová práce. Praha, 2006.

Během výroby čerstvých sýrů dochází k vysrážení mléčné bílkoviny působením syřidla, prokysáním a oddělením syrovátky. Čerstvé sýry se po okapání rovnou balí, jejich výroba je ukončena již prokysáním sýřeniny popř. vysolením. Nenastává u nich hlubší rozklad bílkovin, tedy zrání sýrů. Většinou se při jejich výrobě uplatňuje současně převažující srážení bílkovin mléka působením syřidla (sladké srážení) a v menší míře srážení kyselé (kyselinou mléčnou vznikající rozkladem laktózy). Čerstvé sýry jsou sýry měkké s přiměřeně jemnou konzistencí. Chuť je typická, svěží, čistě mléčná, příjemně nakyslá po smetanovém zákysu, přiměřeně slaná. Tyto sýry mají vysoký obsah vody a jsou určeny k rychlé spotřebě bez dalšího zrání. Často se při jejich výrobě používají přísady různých bylinek a koření.

## **1. Nejčastější vady čerstvých sýrů**

Mezi vady čerstvých sýrů patří nepravidelný a neuzavřený povrch, který vzniká nedostatečným obracením. Velký počet dírek uvnitř je způsobován velkou dávkou syřidla. Děrovaná konzistence těsta, těsto nekompaktní, potrhané, naduřelé je způsobeno špatnou pasterací nebo kontaminací nedostatečně čistého nádoby a náradí např. koliformními bakteriemi. Pískovité a drobné těsto může vzniknout rychlým a vysokým prokysáním při odkapávání za vysokých teplot. Nedostatečné prokysání sýrů vzniká při nízké teplotě v sýrárně, nebo při používání vadných zákysů. S tím souvisí i hořká chuť sýra, která je způsobena nízkou teplotou při sýření a příliš pomalým a nedostatečným odkapáváním syrovátky při nízké teplotě sýrárny. Hořká chuť sýrů může být zaviněna také mlékem, použilo-li se ke krmení dojníc nevhodných krmiv.

## **2. Příprava sýra**

### **Pomůcky:**

- MilkoScan FT 120 (Foss, Dánsko)
- kádinka
- filtrační papír
- výrobník (nerezová nádoba)

- vodní lázeň
- smetanová kultura, Milcom, a.s., Laktoflora
- pipeta na smetanovou kulturu
- syřidlový extrakt Laktochym 1 : 5 000, Milcom, a.s., Laktoflora
- pipeta na syřidlo
- nůž na pokrájení sýřeniny
- tvořítka s víčkem a ták
- termostat

### **Pracovní postup:**

Přefiltrovaný objem mléka (1 litr) přelijeme do výrobníku (nerezové nádoby) a tepelně ošetříme ve vodní lázni záhřevem na 72 – 74 °C po dobu 15 sekund (vteřinový záhřev). Tepelně ošetřené mléko pozvolna temperujeme na teplotu 30 - 32 °C a sterilní pipetou přidáme 1 % objemu mléka smetanové kultury a řádně směs promícháme, aby kysání probíhalo rovnoměrně v celém objemu vzorku. Poté směs necháme v klidu po dobu 30 minut v termostatu při teplotě 30 – 32 °C. Po 30-ti minutovém předkysání mléko sýříme (sterilní pipetou) přidavkem přibližně 2 ml ředěného syřidla Laktochym o síle 1 : 5 000 a složení 75 % chymosinu a 25 % pepsinu (syřidlo se ředí 1 : 10 destilovanou vodou, množství syřidla přidaného do směsi se řídí syřitelností mléka). Směs opět řádně promícháme a poté směs vrátíme zpět do termostatu. První kontrola následuje po 60 minutách, kdy začíná vznikat sýřenina (směs kontrolujeme opatrně, již se nesmí míchat). Během dalších kontrol (cca po 15 až 30 minutách) se sleduje konzistence sýřeniny. Když dochází při naklonění výrobníku k hladkému oddělování sýřeniny od stěny výrobníku (tzn., že koagulát se nelepí na stěnu výrobníku) a je viditelný lasturovitý lom při podebrání sýřeniny nožem, sýřenina se pokrájí na kostky o velikosti hrany cca 1,5 cm. Intenzivně pokračuje uvolňování syrovátky z pokrájené sýřeniny a její smršťování (syneréze). Sýřeninu necháme dalších 30 minut v termostatu a poté sýřeninu i se syrovátkou kvantitativně převedeme z výrobníku do připraveného tvořítka (děrované nádoby) tak, aby se sýrové zrno příliš nerozbilo a syrovátka mohla samovolně odkapávat z vyrobeného sýra. Naplněné tvořítka zavřeme víčkem a obrátíme v 15-ti minutových intervalech cca 5x, aby došlo k rovnoměrnému lisování finálního výrobku. Sýr necháme prokysat do následujícího dne (vlivem rozmnožování mikroorganismů čistých mlékařských kultur, které dávají finálnímu výrobku specifickou chuť). Druhý den můžeme sýr osolit nebo okořenit, popř. ho můžeme obalovat i v čerstvých bylinkách, ale je nutné bylinky dobře opláchnout horkou vodou, aby v nich nezůstaly vitální nežádoucí bakterie.

### **3. Stanovení výtěžnosti**

#### **Pomůcky:**

- analytické váhy
- analytické váhy s infrazářičem pro stanovení sušiny
- odměrný válec

#### **Pracovní postup:**

Sýr zbavený přebytečné syrovátky vyjmeme z tvořítka a zvážíme pomocí analytických vah, s přesností na dvě desetinná místa. Objem syrovátky zjistíme jejím přelitím do odměrného válce. Dále zjistíme sušinu sýra pomocí analytických vah s infrazářičem (na váhy

položíme papírek vynulujeme, navážíme a rozetřeme 1 - 2 g sýra a sušíme při teplotě 103 °C, výsledek udává již procenta sušiny). Z naměřených hodnot vypočítáme výtěžnost podle vzorce:

$$\text{výtěžnost [SJ]} = \frac{\text{hmotnost sýra (kg) x sušina (\%)}}{\text{množství mléka (l)}}$$

Výsledek (výtěžnost) vyjádříme jako sušinové jednotky (SJ), které přejdou do sýra z 1 kilogramu mléka.

UČEBNÍ TEXTY PRO ŠKOLENÍ

# ZÁKYSOVÉ KULTURY

ZAVÁDĚNÍ NOVÝCH METOD ROZBORŮ  
A TECHNOLOGICKÝCH POSTUPŮ  
U PRVOVÝROBCŮ A ZPRACOVATELŮ MLÉKA



PROGRAM ROZVOJE VENKOVA



Evropský zemědělský fond pro rozvoj venkova:  
Evropa investuje do venkovských oblastí

# **ZÁKYSOVÉ KULTURY**

**Dr. Ing. Lenka Kouřimská**

**Katedra kvality zemědělských  
produktů**

**Fakulta agrobiologie,  
potravinových a přírodních zdrojů**

**ČZU v Praze**

## LITERATURA

- Gajdůšek, S.: Laktologie, MZLU Brno, 2003.
- Kadlec, P.: Technologie potravin II, VŠCHT Praha 2002.
- Bylund, G.: Dairy processing handbook. Tetra Pak 1995
- Zadražil, K.: Mlékařství, ČZU Praha 2002.
- Dragounová, H.: Hodnocení jakosti mléka a mlékárenských výrobků, ČZU Praha 2003.
- Kouřimská, L.: Úvod do mlékařství, Laboratorní cvičení, ČZU Praha 2007.

© Lenka Kouřimská

Pozn.: Kromě uvedeného seznamu literatury jsou přednášky sestaveny i z jiných dalších literárních pramenů, jejichž úplný seznam je k dispozici u autorky.



## POŽADAVKY NA KVALITU SYROVÉHO MLÉKA

kvalita - **komplex definovaných vlastností** lišících se z pohledu chovatele, zpracovatele nebo konečného spotřebitele

faktory ovlivňující vlastnosti mléka:

### **plemeno dojnic**

- vliv na obsah tuku a bílkovin
- vliv býka

### **krmení a výživa dojnic**

- vyvážená krmná dávka
- tvorba tuku - objemná krmiva
- tvorba bílkovin - jadrná krmiva
- chuťové a pachové látky z krmiva
- vliv výživy na titrační kyselost
- jakost napájecí vody

### **stádium laktace**

- mlezivo - výrazně odlišné složení
- po 5 dnech již normální složení

### **vlastní prostředí**

- způsob ustájení
- teplota ve stájích
- pásmo tepelné pohody:  
+10 až +16 °C

## faktory ovlivňující vlastnosti mléka:

### **vliv člověka**

- dobrá péče - vyšší obsah tuku, nízký počet MO, zdravotní stav mléčné žlázy

### **hygiena získávání a ošetřování mléka**

- kontaminace při dojení
- vychlazení mléka
- stav a údržba techniky

### **intenzifikační činitelé v rostlinné a živočišné výrobě**

- ke zvýšení výnosů, užitkovosti hospodářských zvířat a produktivity práce

### **zdravotní stav a věk dojnice**

- mléko nemocných dojnic se nesmí používat pro lidskou výživu
- indikátorem zdravotního stavu obsah somatických buněk

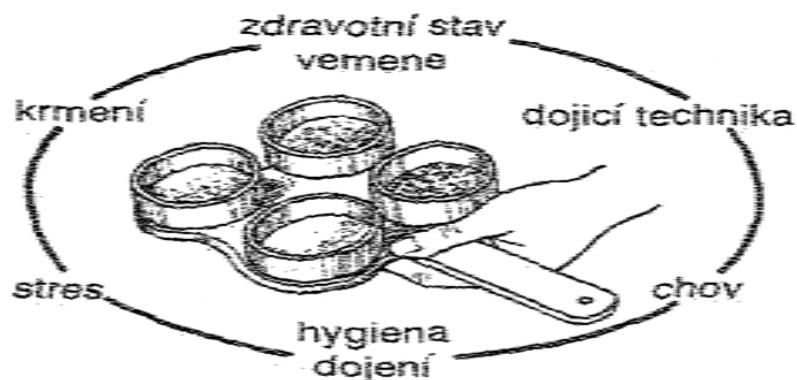
### **nativní lipolýza**

- při skladování (volné MK)
- mechanické namáhání během chlazení (obaly tukových kuliček)

Výslednou jakost mléka nejvíce ovlivňují:

## hygienická jakost

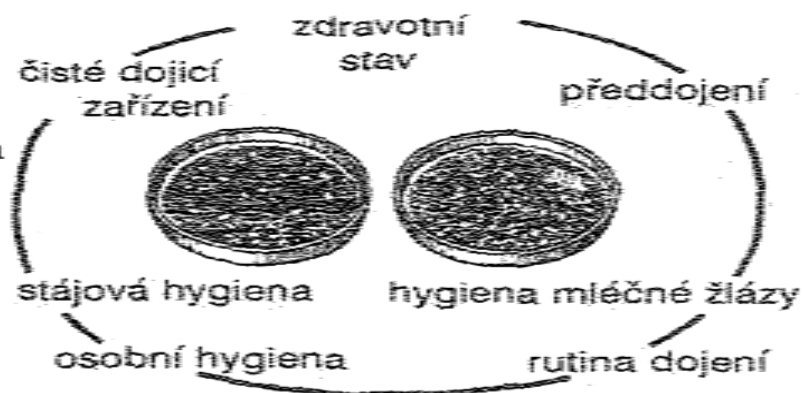
určovaná **PSB** a přítomností reziduí  
inhibičních a cizorodých látek **RIL**



Činitelé ovlivňující PSB

## mikrobiologická jakost

určovaná celkovým počtem  
mikroorganismů **CPM**



Činitelé ovlivňující CPM

## Základní požadavky na vlastnosti mléka přijímaného ke zpracování:

**Nařízení EP a Rady (ES) č. 853/2004 a Nařízení Komise (ES) č. 1662/2006**  
zvláštní hygienické předpisy pro potraviny živočišného původu, oddíl IX: **Syrové mléko, mlezivo, mléčné výrobky a výrobky z mleziva**

**Vyhláška č. 289/2007 Sb.**, o veterinárních a hygienických požadavcích na živočišné produkty, které nejsou upraveny přímo použitelnými předpisy Evropských společenství

**ČSN 570529** Syrové kravské mléko pro mlékárenské ošetření a zpracování

**Syrové mléko** = mléko produkované sekrecí mléčné žlázy hospodářských zvířat, které nebylo podrobeno ohřevu nad 40 °C nebo ošetření s rovnocenným účinkem.

## HYGIENICKÉ POŽADAVKY NA PRODUKCI SYROVÉHO MLÉKA A MLEZIVA

Syrové mléko a mlezivo **musí pocházet od zvířat:**

- a) která jsou z chovů prostých **tuberkulózy a brucelózy**
- b) nevykazují žádný příznak nakažlivé choroby **přenosné** mlékem a mlezivem na člověka
- c) jsou **celkově** v dobrém zdravotním stavu
- d) kterým nebyly podány **nepovolené látky** či **přípravky**
- e) u nichž byla dodržena **ochranná lhůta** při podání povolených přípravků

## HYGIENA ZEMĚDĚLSKÝCH PODNIKŮ VYRÁBĚJÍCÍCH MLÉKO A MLEZIVO

- a) zařízení a prostory musí být takové, aby se omezilo riziko kontaminace, chráněné proti škůdcům, oddělené od prostor pro ustájení
- b) povrchy musí být z hladkých, omyvatelných a netoxických materiálů

## HYGIENA BĚHEM DOJENÍ, SBĚRU A PŘEPRAVY

- a) struky, vemeno a přilehlé části musí být **čisté**
- b) musí být zkontrolovány **organoleptické a fyzikálněchemické abnormality**
- c) léčená zvířata musí být **identifikována** a jejich mléko nesmí být do konce předepsané lhůty použito k lidské spotřebě
- d) mlezivo musí být dojeno **odděleně** a nesmí být smícháno se syrovým mlékem
- e) mléko musí být ihned zchlazeno na teplotu nejvýše **8 °C** (je-li svoz každý den) nebo **6 °C** (není-li svoz každý den)
- f) během přepravy nesmí teplota přesáhnout **10 °C** (požadavky na teploty se nemusí dodržet, je-li mléko zpracováno do 2 hodin po nadojení)

## KRITÉRIA PRO SYROVÉ MLÉKO

dle Nařízení č. 853/2004 a 1662/2006

**Obsah mikroorganismů při 30 °C (na ml) (CPM) ≤ 100 000 KTJ**

dle ČSN 57 0529: rozdělení do tříd jakosti

	třída jakosti			
	Q	I	II	III
<b>CPM na 1 ml nejvýše</b>	<b>50 000</b>	<b>100 000</b>	<b>300 000</b>	<b>800 000</b>

syrové mléko **jiných druhů** k výrobě konzumního mléka:

Obsah mikroorganismů při 30 °C (na ml) ≤ **1 500 000** KTJ

označení: „**syrové mléko**“

mléko k výrobě výrobků postupem, který nezahrnuje žádné tepelné ošetření:

Obsah mikroorganismů při 30 °C (na ml) ≤ **500 000** KTJ

označení: „**ze syrového mléka**“

dle Nařízení č. 853/2004 a 1662/2006

**Počet somatických buněk (na ml) (PSB) ≤ 400 000**

dle ČSN 57 0529: rozdělení do tříd jakosti

	třída jakosti			
	Q	I	II	III
<b>PSB na 1 ml nejvýše</b>	<b>300 000</b>	<b>400 000</b>	<b>400 000</b>	<b>400 000</b>

**Rezidua antibiotik**

nesmí překračovat **povolené hodnoty**



## POŽADAVKY NA TEPELNÉ OŠETŘENÍ

### Pasterizace

- a) **vysokou** teplotou po **krátkou** dobu (nejméně 72 °C, 15 s)
- b) **nízkou** teplotou po **dlouhou** dobu (nejméně 63 °C, 30 minut)
- c) jakoukoli jinou kombinací času a teploty vedoucí k **rovnocennému účinku**  
výrobky musí vykazovat negativní reakci na **alkalickou fosfatázu**

### Ošetření velmi vysokou teplotou (UHT)

- d) **vysoká** teplota po **krátkou** dobu (nejméně 135 °C v kombinaci s přiměřenou dobou zdržení), ve výrobku nesmí být žádné živé MO ani spory schopné růstu při pokojové teplotě
- e) ošetření musí být takové, aby výrobky zůstaly **mikrobiologicky stabilní**  
15 dnů při 30 °C nebo 7 dnů při 55 °C

dle ČSN 57 0529

## 1. Základní požadavky

1.1. mléko **musí být získáváno od dojnic**, které:

- a) jsou z chovů prostých **tuberkulózy a brucelózy**
- b) **nevykazují zjevné příznaky** onemocnění přenosných na lidi
- c) nevykazují zjevné příznaky poruch **celkového zdravotního stavu** a zjevné příznaky zánětů a poranění mléčné žlázy a kůže mléčné žlázy
- d) dojí **nejméně 2 litry** denně a nebyla u nich měněna frekvence dojení pro zahájení procesu zaprahování

1.2. mléko musí být **čerstvé**, z jedné nebo více důjí, získané úplným vydojením dojnic

1.3. mléko **nesmí** být produktem dojnic

- a) kterým byla podána krmiva obsahující látky **nepříznivě** ovlivňující normální složení mléka (heřmánek)
- b) které měly přístup k **cizorodým** látkám nebo byly vystaveny silné expozici těchto látek
- c) u kterých jsou stanovena **ochranná opatření** při výskytu nákazy nebo onemocnění zvířat
- d) do 5 dnů po **otelení**

1.4. z dodávek pro mlékárenské ošetření a zpracování musí být **vyloučeno** mléko, které obsahuje:

- a) rezidua **inhibičních a farmakologicky účinných látek**
- b) látky, které mohou způsobovat **organoleptické** změny mléka
- c) látky, které mohou **ohrožovat** při požívání mléka **zdraví** lidí a to ve vyšším množství, než připouští reziduální limity

## 2. Znaky jakosti

### 2.1. Senzorické znaky jakosti

musí být **typické** pro mléko **bez zjevných změn**

- barva bílá, případně s lehce nažloutlým odstínem
- konzistence a vzhled: stejnorodá tekutina bez usazenin, vloček a hrubých nečistot
- chuť a vůně: čistě mléčná bez jiných příchutí a pachů

### 2.2. Fyzikální a chemické znaky jakosti

mléko **musí mít neporušené složení**

- obsah tuku nejméně 33,0 g/l
- obsah bílkovin nejméně 28,0 g/l
- kyselost 6,2 - 7,8 SH

### 2.3. Teplota mléka (viz Nařízení)

- pokud není mléko do **36 h** po příjmu ošetřeno, musí být provedeno **další vyšetření**
- nejpozději do **2 dnů** od nadojení by mělo být **pasterováno**

**termizace = nízké tepelné ošetření (57 - 68 °C po dobu nejméně 15 s)**

zabraňuje rychlému rozvoji psychrotrofních MO

## 3. Doplnkové znaky jakosti

### 3.1. Mikrobiologické znaky jakosti

**Psychrotrofní MO** (do 50 000 v 1 ml)

- pomalu se pomnožují i při t pod 10 °C
- produkují termorezistentní proteasy a lipasy

**Termorezistentní MO** (do 2 000 v 1 ml)

- mohou přežívat pasterační záhřev

**Koliformní bakterie** (do 1 000 v 1 ml)

- indikátor fekálního znečištění,

**Sporotvorné anaerobní bakterie** (v 0,1 ml - test negativní)

- ve formě spor přežívají pasterační záhřev
- způsobují vady zrajících tvrdých sýrů

další ukazatele hygienické jakosti např. mezofilní a psychrotrofní aerobní sporuláty (MPAS)

## 3.2. Látkový obsah **volných mastných kyselin** u mléčného tuku

- 13,0 mmol/kg metodou stlukem
- 32,0 mmol/kg metodou extrakčně titrační

## 3.3. Obsah **nutričně** významných složek

Ca	1,2 g/l
vitamín A	0,13 mg/l
vitamín B <sub>1</sub>	0,32 mg/l
vitamín B <sub>2</sub>	1,4 mg/l

## 3.4. Stupeň **mechanických** nečistot podle ČSN 570530 nejvýše II. stupeň

## 3.5. **Kysací schopnost** jogurtovou kulturou stanovená titrační metodou nejméně **25 SH**

## 3.6. Obsah **tukuprosté sušiny** nejméně **8,50 %** m/m

## 3.7. Obsah **močoviny a bílkovin**

## PŘÍMÝ PRODEJ SYROVÉHO MLÉKA

- **nákup syrového** vyčištěného mléka, popř. výrobků z tohoto mléka
- prodej v **malém množství** v hospodářstvích přímo konečnému spotřebiteli
- povinností **prodejce** je zajištění laboratorního vyšetření
- **požadavky** totožné s požadavky na mléko určené k mlékárenskému ošetření a zpracování

kromě toho se kontrolují např.: *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp.*,  
*Escherichia coli*, *Yersinia enterocolitica*

- mléko musí být prodáváno v místnosti, která je **oddělena** od stájí i mléčnice
- v místnosti prodeje musí být upozornění  
**„Syrové mléko, před použitím převařit.“**
- není-li mléko prodáno do **2 hodin** po nadojení, musí být **zchlazeno**
- zodpovědnost za tepelné ošetření mléka přechází přímo a výhradně na **spotřebitele**
- vzhledem k možnému výskytu **patogenů** v mléce může být konzumace tepelně neošetřeného mléka pro spotřebitele **riziková**

## NEMOCI Z MLÉKA

- potenciálním rizikem pro člověka je **mléko nedostatečně ošetřené pasterací**
- hrozí tam, kde se mléko po nadojení **přímo zpracovává** na farmách

### vznik farem

- žádoucí s celospolečenského hlediska
- rozvoj agroturistiky
- musí být zajištěno dodržování všeobecně závazných hygienických podmínek

### rizikové kategorie populace

- lidé s imunitní deficiencí
- děti i dospělí bez kontaktu s venkovským prostředím



## 1. SAPHYLOCOCCUS AUREUS

- grampozitivní kok, katalasa pozitivní, oxidasa negativní, fakultativní anaerob
- je mezofilní 7 - 48 °C,  $t_{opt.}$  37 °C
- teplota pro tvorbu enterotoxinu je 35 - 40 °C
- je halotolerantní k 5 - 7 % NaCl
- produkuje hemolyzíny, enterotoxiny a exotoxiny

### **příznaky**

**stafylokoková enterotoxikóza**  
**stafylokokové infekce**

### **zdroj infekce**

mléko  
sýry

## 2. ESCHERICHIA COLI

- katalasa pozitivní, oxidasa negativní, gramnegativní, nesporulující tyčinka
- je mezofilní  $t_{opt.}$  37 °C
- toleruje pH až 4,4
- je běžnou součástí střevní mikroflóry člověka a teplokrevných zvířat
- indikátor fekálního znečištění a špatné úrovně hygieny a sanitace
- produkuje toxiny, často je zjišťován sérotyp O157:H7

### **příznaky**

**hemorrhagická kolitis**

**HUS - hemolyticko-uremický syndrom**

### **zdroj infekce**

mléko a mléčné výrobky

- pasterací jsou *E. coli* účinně inaktivovány

## 3. BACILLUS CEREUS

- grampozitivní, aerobní, sporotvorné tyčinky
- roste v rozmezí 8 - 55 °C,  $t_{opt.}$  28 - 35 °C
- tvoří termorezistentní endospóry a lytické enzymy
- rovněž tvorba enterotoxinů

### **příznaky**

- **syndrom zvracení** (emetický) za 1 – 5 hod
- **průjmový syndrom** (diarrhoeální) za 8 – 16 hod

### **zdroj infekce**

syrové mléko - nedodržení sanitačního režimu

*Bacillus licheniformis*

## 4. LISTERIA MONOCYTOGENES

- grampozitivní, fakultativně anaerobní, katalasa pozitivní, oxidasa negativní nesporeující tyčinka
- psychrotrofní charakter - roste při t 0 - 42 °C, t<sub>opt.</sub> 30 - 35 °C
- je halotolerantní (10 % NaCl, přežívá do 16 % NaCl)
- produkuje β-hemolysin

### **příznaky**

- mírná chřipka až meningitida a meningoencefalitida
- nebezpečná pro těhotné ženy - dochází k septickému potratu
- vyvolává postižení nervového systému - hnisavý zánět mozku
- má dominantní postavení v procentu mortality (13 až 34 %)

### **zdroj infekce**

siláž a senáž - kontaminace mléka a mléčných výrobků

## 5. SALMONELLA SPP.

- čeledi *Enterobacteriaceae*
- gramnegativní, fakultativně anaerobní, katalasa pozitivní, oxidasa negativní pohyblivé tyčinky
- rostou od 5 do 47 °C,  $t_{opt.}$  37 °C

### **příznaky**

**střevní onemocnění** po 6 až 48 hod

**systémové onemocnění** po 10 až 20 dnech - průnik salmonel do lymfatického systému a odtud do centrální oběhové soustavy, usazují se v žlučníku

### **zdroj infekce**

- sekundární kontaminace mléka
- zvířecí bacilonosiči
- nedostatečně tepelně upravené maso, mléko, drůbež a vejce

## 6. STREPTOCOCCUS AGALACTIAE

- je příčinou mastitidy krav
- u lidí může způsobit záněty močových cest
- snadno se přenáší na novorozence, u nichž může vyvolat sepsi a meningitis

### **Další původci alimentárních onemocnění**

*Aeromonas hydrophila, Brucella, Campylobacter, Clostridium botulinum, Clostridium perfringens, Shigella, Vibrio, Yersinia enterocolitica*

### **Závěr**

- čerstvě nadojené mléko - přirozené inhibiční látky (imunoglobuliny, lysozym, laktoferin)
  - laktoperoxidázový systém mléka
- ⇒ tyto obranné mechanismy nemohou však z hlediska ochrany zdraví konzumenta nahradit tepelné ošetření syrového mléka**

## CIZORODÉ LÁTKY

- nejsou **přírozenou** složkou poživatin
- nepoužívají se **samostatně** jako poživatiny nebo typické potravinářské přísady
- nejsou pro daný druh poživatin **charakteristické**
- popř. jejich přítomnost v poživatině nebo výše jejich množství může mít vliv na **zdraví** člověka

### a) Exogenní:

- kontaminanty  
a rezidua cizorodých látek
- aditiva

### b) Endogenní:

- oxidační produkty lipidů
- nitrososloučeniny

**Nařízení Komise (ES) č. 1881/2006**, kterým se stanoví maximální limity některých kontaminujících látek v potravinách.

**maximální limity kontaminujících látek**

**Vyhláška č. 305/2004 Sb.**, kterou se stanoví druhy kontaminujících a toxikologicky významných látek a jejich přípustné množství v potravinách.

**NPM = nejvyšší přípustné množství**

**EXOGENNÍ LÁTKY**  
**KONTAMINANTY A REZIDUA CIZORODÝCH LÁTEK**

**1. MYKOTOXINY**      ze zaplísněných krmiv

**Aflatoxiny**      *Aspergillus flavus* a *Aspergillus parasiticus*

**Ochratoxiny**

**Kyselina cyklopiazonová**

**Trichoteceny**

**Fumonisin**      plísně rodu *Fusarium*

**Zearalenon**



## 2. REZIDUA SANITAČNÍCH PROSTŘEDKŮ

**inhibují** ušlechtilé MO a **snižují** kysací aktivitu mléka

prostředky na bázi **kvarterních amonných sloučenin**

prostředky na bázi **fenolu, formalinu a amfolytová mýdla**

prostředky na bázi **aktivního chlóru a jódové prearáty**

**kombinace** kyselých a zásaditých prostředků (**kys. fosforečná + louh**)  
někdy **louh + desinfekce**

prostředky na bázi **aktivního O<sub>2</sub>** (kys. peroctová, peroxidy)

**šetření vody** při proplachu dojcích zařízení

## 3. TOXICKÉ MINERÁLNÍ LÁTKY

### Toxické anionty - dusičnany a dusitany

obava, zda nepřecházejí z krmiv nebo vody do mléka

$\text{NaNO}_3$ ,  $\text{KNO}_3$  - používají se při výrobě sýrů

**Toxické prvky** pomalé vylučování z organismu  
kumulace a chronické otravy

**Olovo** mléko max. limit  $0,020 \text{ mg.kg}^{-1}$

**Kadmium**

**Cín**

**Rtuť**

### Toxické radionuklidy

např.  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{89}\text{Sr}$ ,  $^{140}\text{Ba}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{131}\text{I}$

limity v rámci EU

## 4. REZIDUA PESTICIDŮ

**Pesticidy** - insekticidy, fungicidy, herbicidy, rodenticidy atd.

- velmi dlouhý poločas rozpadu (DDT až 50 let)
- rezidua se hromadí především v mléčném tuku

## 5. ORGANOCHLOROVÉ SLOUČENINY

**Dioxiny a Polychlorované bifenyly**

- nízká akutní toxicita, kumulace v játrech, přestup do mat. mléka
- Syrové mléko a mléčné výrobky včetně máselného tuku:  
max. limit pro sumu dioxinů a PCB s dioxinovým efektem = 6,0 pg.g<sup>-1</sup> tuku

## 6. POLYCYKlickÉ AROMATICKÉ UHLOVODÍKY

**Benzo[a]pyren** – indikátor výskytu

- kontaminace potravin během uzení, zahřívání nebo sušení

## 7. REZIDUA VETERINÁRNÍCH LÉČIV

### Antibiotika, sulfonamidy a další biologicky aktivní látky

**inhibiční látky** = látky, které svými baktericidními, případně bakteriostatickými účinky znesnadňují nebo úplně znemožňují zpracování mléka na mléčné výrobky, neboť mají **tlumivý vliv na rozvoj a aktivitu mlékařských kultur a zákysů**

#### **rezidua inhibičních látek (RIL)**

- představují zdravotní riziko pro spotřebitele
- přináší technologické problémy
- mají negativní dopad na životní prostředí

rezidua antibiotik v mléce mohou u lidí způsobit:

- alergické reakce - kožní reakce
- **rezistenci** na antibiotika
- nepříznivý vliv na **mikroflóru** lidského organismu

technologické problémy:

- inhibice nebo zastavení růst bakterií mléčného kysání
- podpora tvorby ostatní, často nežádoucí mikroflóry ⇒ zduření sýrů
- rozklad bílkovin a tuku ⇒ hořknutí, změna konzistence

podle legislativy EU

- nesmí zvířatům být podány žádné nepovolené látky či přípravky
- nesmí syrové mléko být uvedeno na trh, pokud:
  - a) obsahuje rezidua antibiotik v množství, které překračují povolené hodnoty
  - b) celkový obsah reziduí všech antibiotik překračuje jakoukoli z maximálních povolených hodnot

Diagnostické metody pro podchycení reziduí inhibičních látek:

## **mikrobiologické metody**

### **a) screeningové metody**

podstata - enzymatické, imunochemické metody

vyhodnocuje se barevná změna

**DELVO-X-PRESS TEST** -  $\beta$ -laktamová antibiotika

### **b) „klasické“ metody**

mikrobiologické testy s **Bacillus stearothermophilus**

vz. bez inhibičních látek - tvorba kyselin → změna fialového zbarvení agaru

na žlutou až žlutozelenou - **DELVOTEST a INTEST**

**penicilínový test, jogurtový test**

### **c) fyzikálně-chemické metody**

nejčastěji HPLC a gelová elektroforéza - cílené vyšetřování, kvantifikace

## Důležitá opatření:

- **cílené** podávání antibiotik pod kontrolou vet. lékaře
- **označení** léčených dojnic
- **informovanost** ošetřujícího personálu
- **změny** v technologii dojení - léčené dojnice dojit nakonec, dojit do konví, nemísit nádoje
- **vyluka** mléka léčených dojnic
- **čištění a desinfekce** dojících jednotek po každé léčené dojnici
- **kontrola** léčených **dojnic** před obnovením dodávky
- **kontrola** cisternových **vzorků** mléka
- **identifikace** a **nezaměnitelnost** dodavatelů a vzorků
- laboratorní a praktické **dohledání** původců a příčin RIL
- **penalizace** za porušení mléka
- **likvidace** mléka s RIL ve spolupráci s kompletní autoritou

## 8. KONTAMINANTY Z OBALOVÝCH MATERIÁLŮ

Obalové materiály používané v přímém kontaktu s potravinami mohou významně ovlivnit kvalitu balených potravin.

**kovové obaly** - koroze (limit pro Sn)

**skleněné obaly** - vymývání iontů Na, Ca, alk. kovů

**papírové obaly** - špatně odolávají vlhkosti

**polymerní obaly** - migrace zbytků monomerů nebo přídavných látek

Obalové materiály musí být určeny pro potravinářské účely.



## ADITIVA

- přidávají se do poživatin z důvodů **technologických** (včetně smyslových), **přepravních** nebo **skladovacích**
- přítomnost přídatné látky se povinně **deklaruje**

**Vyhláška č. 4/2008 Sb.**, kterou se stanoví druhy a podmínky použití přídatných látek a extrakčních rozpouštědel při výrobě potravin

**Přídatné látky nelze použít například k výrobě:**

- nezpracovaných poživatin,
- másla,
- plnotučného, polotučného a odtučněného mléka, pasterovaného nebo sterilovaného včetně ošetřeného vysokou teplotou, a smetany,
- neochucených kysaných mléčných výrobků s živou kulturou

**dětská výživa** smí obsahovat pouze přídatné látky **povolené vyhláškami**

Hlavní skupiny aditivních látek:

## 1. látky prodlužující údržnost

antimikrobní látky, antioxidanty

## 2. látky upravující aróma

vonné a chuťové látky, náhradní sladidla, acidulanty a regulátory kyselosti, látky hořké a povzbuzující, intenzifikátory aróma

## 3. látky upravující barvu

barviva, bělidla

## 4. látky upravující texturu

zahušťovadla a želírující prostředky, emulgátory

## 5. látky zvyšující biologickou hodnotu

vitamíny, minerální látky, mastné kyseliny, vláknina

## 6. další aditivní látky

zpevňující látky, látky umožňující formulaci výrobků, synergisty a potenciátory, propelanty, rozpouštědla

## **Některá povolená aditiva pro mléčné výrobky:**

**kyselina fosforečná (E338) a fosforečnany**

**oxid křemičitý (E551) a křemičitany**

**karoteny (E160a), annato, bixin, norbixin (E160b), paprikový extrakt (E160c)**

**kyselina sorbová (E200), nisin (E234), natamycin (E235), lysozym (E1105)**

**dusičnan sodný (E251) a dusičnan draselný (E252)**

**uhličitan vápenatý (E170) a chlorid vápenatý (E509)**

## **Potravinářská aditiva mléčného původu:**

**mléčné bílkovinné koncentráty**

**koncentráty syrovátkových bílkovin**

**kasein a kaseináty**

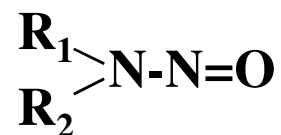
**hydrolyzáty mléčných bílkovin**

## ENDOGENNÍ LÁTKY

### OXIDAČNÍ PRODUKTY LIPIDŮ

oxidace MK  $\Rightarrow$  ketony a aldehydy  $\Rightarrow$  vady chuti mléka, smetany, mléčných výrobků a sýrů

### NITROSOSLOUČENINY




N-nitrosaminy

- vznikají ze sekundárních aminů v kyselém prostředí
- prokázána karcinogenita
- mléko vzhledem k nízkému obsahu dusičnanů a dusitanů nepředstavuje nebezpečí ohrožení zdraví
- byla zjištěna stopová množství v sýrech (především uzených)

## MLÉKAŘSKÁ MIKROBIOLOGIE

**zákysové kultury** = čisté kultury nebo směsi vybraných definovaných a živých mikroorganismů, které se používají jako inokulum v množství nejméně  $10^6$  buněk  $g^{-1}$  potravin s cílem zahájení procesu fermentace, která má zlepšit vzhled, chuť, vůni a trvanlivost produktu

rozdělení kultur dle obsažených skupin MO:

- **bakteriální** 
  - **mezofilní (20 - 30 °C)**
  - **termofilní (40 - 45 °C)**
- **kvasinkové**
- **plísňové**
- **smíšené**

rozdělení kultur dle druhové a kmenové skladby:

- **jednokmenové**
- **vícekmennové**
- **směsné vícekmennové**
- **tradiční kultury**

hlavní funkce MO v zákysových kulturách:

- zajištění **technologické zpracovatelnosti** surovin na výrobky požadovaných parametrů
- **ochranná funkce**
- **probiotická funkce**

členění dle rodů:

## BAKTERIÁLNÍ KULTURY

### **Bakterie mléčného kysání**

*Lactobacillus*

*Lactococcus*

*Streptococcus*

*Leuconostoc*

*Enterococcus*

*Bifidobacterium*

### **Ostatní rody**

*Brevibacterium*

*Micrococcus*

*Pediococcus*

*Propionibacterium*

## KVASINKOVÉ KULTURY

*Candida*

*Cryptococcus*

*Kluyveromyces*

*Saccharomyces*

*Saccharomycopsis*

*Torulopsis*

## PLÍSŇOVÉ KULTURY

*Penicillium*

*Geotrichum*

*Mucor*



členění dle topt.:

## MEZOFILNÍ BAKTERIÁLNÍ KULTURY

*Lactococcus a Leuconostoc*

mezofilní kultury nearomatické

*Lactococcus lactis* subsp. *lactis*

*Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*

mezofilní kultury aromatické

*Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar. *diacetylactis*

*Lactococcus lactis* (heterofermentativní druhy)

*Leuconostoc mesenteroides* subsp. *cremoris*

## TERMOFILNÍ BAKTERIÁLNÍ KULTURY

*Lactobacillus, Streptococcus a Bifidobacterium*

kombinace laktobacilů a streptokoků - symbiotické působení

*Lactobacillus delbrüeckii* subsp. *lactis*

*Lactobacillus helveticus*

*Lactobacillus delbrüeckii* subsp. *bulgaricus*

*Streptococcus thermophilus*

**bakterie intestinálního původu**

*Lactobacillus acidophilus*

*Lactobacillus casei* subsp. *casei*

*Lactobacillus rhamnosus*

*Lactobacillus reuteri*

*Bifidobacterium bifidum*

*Bifidobacterium breve*

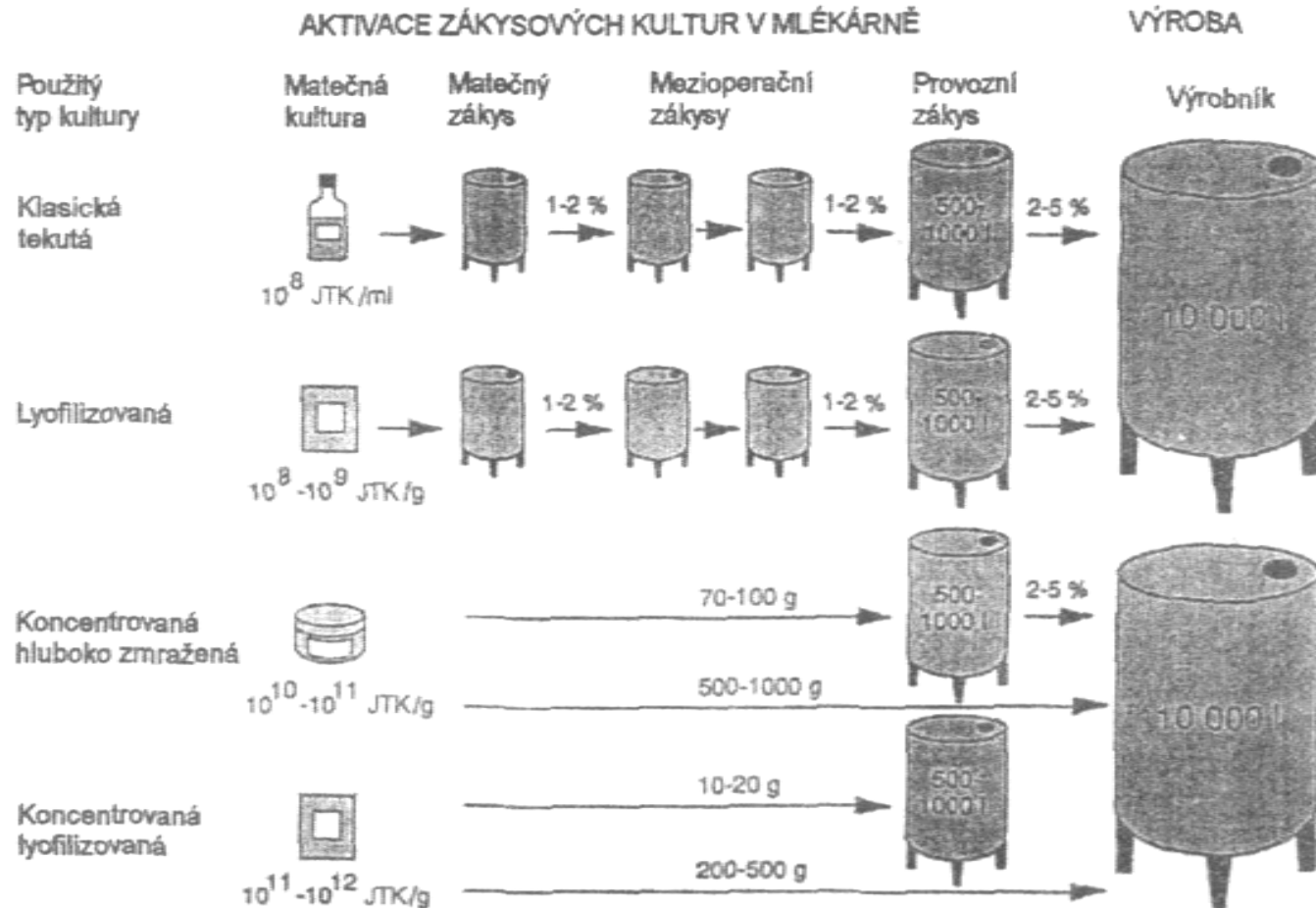
*Bifidobacterium longum*

## POŽADOVANÉ PARAMETRY BAKTERIÁLNÍCH ZÁKYSOVÝCH KULTUR

- fermentace sacharidů, vedoucí ke snížení pH
- hydrolýza bílkovin a katabolismus AK
- produkce plyných a sensoricky významných sloučenin z různých substrátů
- syntéza sloučenin ovlivňujících texturu produktů
- produkce antimikrobiálně působících sloučenin

## POUŽITÍ ZÁKYSOVÝCH KULTUR V MLÉKÁRENSKÉ VÝROBĚ

- tekuté kultury pro zaočkování matečné kultury
- lyofilizované kultury pro zaočkování matečné kultury
- koncentrované hlubokozmrazené nebo lyofilizované kultury pro zaočkování provozního zákysu
- koncentrované hlubokozmrazené nebo lyofilizované kultury pro přímé zaočkování produktu ve výrobě



## Současné trendy:

- koncentrace a specializace výroby
- omezování klasických tekutých kultur
- používání konc. hlubokozmrazených nebo lyofilizovaných kultur

## Princip fermentace mléka:

- tepelné ošetření mléka
- chlazení na teplotu zaočkování
- zaočkování
- inkubace
- chlazení po dosažení požadovaného stupně fermentace
- skladování kultury

## SMĚSNÉ KULTURY

### Základní (smetanová) kultura

*Lactococcus lactis* subsp. *lactis*

*Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*

*Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar. *diacetylactis*

*Leuconostoc mesenteroides* subsp. *dextranicum*

*Leuconostoc mesenteroides* subsp. *cremoris*

## Jogurtová kultura

*Lactobacillus delbrückii* subsp. *bulgaricus*

*Streptococcus thermophilus*

## Biojogurtová kultura

### Acidofilní kultura

*Lactobacillus acidophilus*

### ABT kultura

*Lactobacillus acidophilus*

*Bifidobacterium* např. *bifidum*

*Streptococcus thermophilus*

### Kefírové kultury

**laktobacily + kvasinky**

(*Kluyveromyces marxianus* var. *Marxianus* a *Candida kefyr*)

## SPECIÁLNÍ KULTURY PRO VÝROBU SÝRŮ

### Propionová kultura

rod *Propionibacterium*

Ementál

### Mazová kultura

směs bakterií rodů *Brevibacterium a Micrococcus*  
a kvasinek rodů *Kluyveromyces a Candida*

Romadur, tvarůžky

### Plísňové kultury

rod *Penicillium*

sýry s plísní na povrchu (Hermelín, Camembert, Brie)

- bílé plísně *Penicillium camemberti*

sýry s plísní v těstě (Niva, Roquefort, Gorgonzola)

- modré plísně *Penicillium roqueforti*

dvouplísňové sýry (Sedlčanský Vltavín)

# **ČISTÉ MLÉKAŘSKÉ KULTURY**

(Literatura: Kadlec, P. 2002. Technologie potravin II. 1. vyd., VŠCHT Praha, 236 s., ISBN 80-7080-510-2, Kněz, V., Mašek, J., Maxa, V., Teplý, M., Vedlich, M. 1960. Čisté mlékařské kultury a jejich použití v mlékárenském průmyslu. 2. vyd., SNTL Praha, 300 s.)

## **1. Definice čistých mlékařských kultur**

Čisté mlékařské kultury (ČMK) jsou živé mikroorganismy, kterými se do suroviny (mléka, smetany, syrovátky) zbavené všech patogenních i ostatních nežádoucích a technologicky škodlivých mikrobů zavádějí vybrané účelově zaměřené druhy specifických mikroorganismů, aby byl jimi vyvolán a zajištěn správný průběh výrobního procesu a dosažena žádaná jakost hotového výrobku.

Kulturou se rozumí určité druhy mikroorganismů v příslušném živném prostředí, v níž jsou rozmnoženy pouze ty druhy mikroorganismů, které charakterizují určitý druh čisté kultury. Mikroorganismy čistých mlékařských kultur tvoří bakterie, kvasinky a plísně. Nejpoužívanějším živným prostředím k výrobě čistých kultur bakterií mléčného kvašení je mléko.

Vedle tradičních forem kultur mléčných bakterií, které se používají jako mateční a provozní zákysy, se ve výrobě používají i formy pro přímé zaočkování do tanku, výrobníku nebo zákysníku. Jedná se o vysoce koncentrované a standardizované kultury, které nevyžadují žádnou předaktivaci před použitím. Kultury jsou buď hluboko mražené nebo lyofilizované (usušené vymražením).

Čisté mlékařské kultury jsou mikroorganismy, které svoji enzymatickou činností utvářejí chuť, konzistenci a vůni jednotlivých výrobků. Aby biochemický proces řádně probíhal, je nutné dodržovat optimální podmínky růstu daných mikroorganismů.

ČMK zajišťují biochemické procesy při výrobě mléčných výrobků. Čisté je nazýváme proto, že jsou to čistě vykultivované jednotlivé kmeny bez jakýchkoliv "divokých" mikroorganismů, které bychom našli např. u samovolně zkysaného mléka. Biochemické pochody, které probíhají v mléce či produktu, jsou zejména kysání, rozklad bílkovin, rozklad tuku a další.

Nejnámější kulturou je smetanový zákys, který se používá při výrobě másla ze zakysané smetany, šlehaného podmáslí, zákysů, ale i jako základní kultura při výrobě sýrů. Je to mezofilní směsná kultura a podle volby kmenů proběhne buď heterofermentativní kysání a dojde k tvorbě aromatických látek - diacetylu, ale i k tvorbě oxidu uhličitého. Ten může způsobit nafouknutí víček nebo kartonků, což mnozí spotřebitelé považují za vadu. Nebo lze zvolit kulturu s homofermentativním kysáním - tedy bez CO<sub>2</sub>, ale i bez aromatických látek a to zase ubírá na charakteru výrobku. Většinou se používá kultura směsná. Oblíbené je použití bifidobakterií, které dosahují mírnějšího prokysání a tedy i jemnější chuti a to jak u kysaných výrobků, tak i jogurtů.

Důležitá je správná volba kultur pro výrobu sýrů. Vedle základních kultur (zákysu) se používají zvláštní sýrařské kultury podle druhu vyráběného sýra, např. u plísňových sýrů s plísní uvnitř (Niva) *Penicillium roqueforti*, s plísní na povrchu (Camembert, Kamadet) *Penicillium candidum* a *Penicillium camemberti*. U sýrů s mazem na povrchu (Romadur) se nejdříve aplikuje kvasinka, která odbourá kyselost téměř na neutrální reakci a pak se nanese mazová kultura, většinou *Brevibacterium linens*.



## **2. Patogeny v mléce**

Choroby, způsobené mikroorganismy kontaminující potraviny nebo jejich toxiny, jsou označovány jako alimentární infekce a alimentární intoxikace. Při alimentárních infekcích se mikroby, které vnikly do hostitelského organismu s potravou, rozmnožují, parazitují a narušují různé jeho životně důležité funkce. Podle souboru příznaků jsou příčinou různých chorob. Při alimentární intoxikaci způsobují otravu toxiny (toxické produkty metabolismu) různých druhů mikroorganismů. Nejčastěji se vyskytující mikrobiální původci alimentárních infekcí a intoxikací jsou:

<i>Bacillus cereus</i>	<i>Listeria monocytogenes</i>
<i>Campylobacter jejuni</i>	<i>Salmonella spp.</i>
<i>Campylobacter coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
<i>Clostridium botulinum</i>	<i>Yersinia enterocolitica</i>
<i>Escherichia coli</i>	

## **3. Čisté mlékařské kultury pro výrobu zakysaných mléčných výrobků**

Kysané mléčné výrobky jsou subkulturou čistých mlékařských kultur, zákysů, kdy substrátem je standardizované mléko.

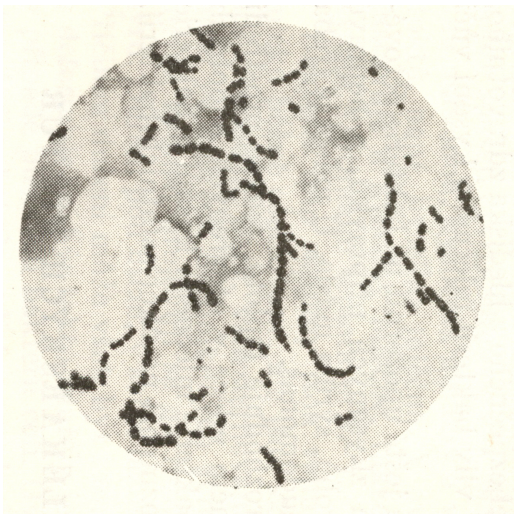
### **3.1. Smetanová kultura**

Obsahuje tyto mikroorganismy:

- Lactococcus lactis subsp. lactis*
- Lactococcus lactis subsp. lactis biovar diacetylactis*
- Lactococcus lactis subsp. cremoris*
- Leuconostoc mesenteroides subsp. dextranicum*

Charakteristickou chuť a vůni zákysu tvoří nejen kyselina mléčná a diacetyl, ale i menší množství kyseliny octové, propionové a další složky.

Kultivace: 21 – 23 °C po dobu 16 až 20 hodin.



Obr.1: Smetanová kultura

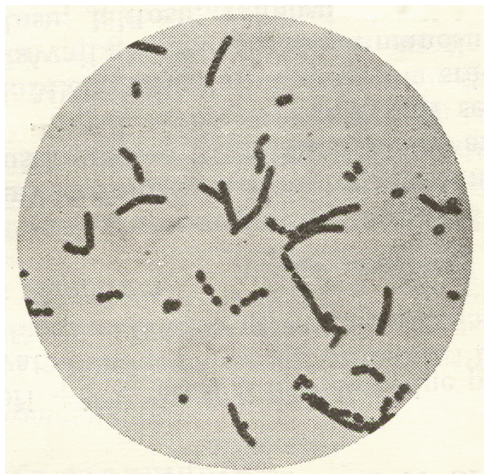
### **3.2. Jogurtová kultura**

Obsahuje tyto mikroorganismy:

*Lactobacillus delbrüeckii* subsp. *bulgaricus*

*Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*

Kultivace 40 – 45 °C po dobu 3 – 3,5 hodin.



Obr. 2: Jogurtová kultura

### **3.3. Acidofilní kultura**

Obsahuje:

*Lactobacillus acidophilus*

Kultivace 37 °C po dobu 16 hodin



Obr. 3: Acidofilní kultura

### **3.4. Kefírová kultura**

Matečná kultura se připravuje z nálevu originálních kefírových zrn, nebo se sestavuje z čistých mlékařských kultur.

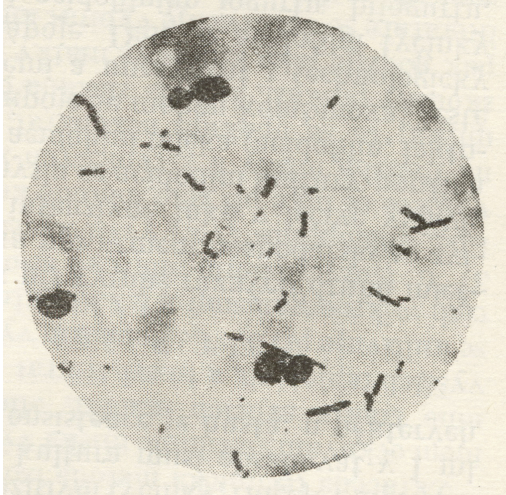
Základní kmeny:

*Lactobacillus delbrüeckii*

*Streptococcus lactis*

*Lactobacillus acidophilus*  
*Kluyromyces fragelis*  
*Candida kefír*

Kultivace: 18 – 23 °C po dobu 12 – 16 hod. Po skončení kultivace se obsah lahve protřepe a uloží do lednice na 24 hodin.



Obr. 4: Kefírová kultura

## **4. Sýrařské kultury**

Základní kulturou ve výrobě všech sýrů je základní smetanová kultura. Ke specifikaci určitého typu sýra se přidávají další kultury (*Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus lactis*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus plantarum*).

### **4.1. Propionová kultura**

*Propionibacterium freudenreichii*  
*Propionibacterium freudenreichii subsp. shermanii*

Kultivuje se ve speciálním živném mediu. Propionová kultura je náročná na zdroj živných látek, především vitamínů a nerostných solí.

Mléko okyseluje, ale nekoaguluje. Tvoří katalasu, dusičnany na dusitany neredukuje, růst je anaerobní. Laktózu nezkvašuje.

Kultivace: 30 °C po dobu 48 – 72 hodin.

U propionové kultury se po kultivaci posuzuje zákal a sediment. Dále pak mikroobraz.

### **4.2. Mazová kultura**

Kultura obsahuje:

*Brevibacterium linens*, syn. *Bakterium linens* Weigmann

*Mikrococcus roseus*

*Mikrococcus spaciosus*

*Torulopsis candida*

*Kluyveromyces lactis*

*Candida utilis*

Kultivace:

Jednotlivé kmeny se kultivují samostatně na agarových nebo v tekutých živných půdách. Směsná mazová kultura se získá smícháním suspenze z agarových půd a směsí mazových kultur.

### **4.3. Plísňové kultury**

a/ Roquefortská kultura

Kultura obsahuje:

*Penicillium roqueforti*.

Kultivace: 15 – 23 °C nejméně 10 dní.

Jedná se o typickou kulturu pro výrobu roquefortských sýrů a sýrů s plísní v těstě.

b/ Camemberská kultura

Kultura obsahuje:

*Penicillium camemberti*

Kultivace 23 °C po dobu 6 – 8 dní.

Kultura se používá pro výrobu sýrů s plísní na povrchu.

## **5. Příprava mikroskopického preparátu čisté mlékařské kultury**

Pomůcky:

Mikroskopické podložní sklíčko

Držák s mikroskopickou kličkou

Mikroskop

Kahan

Methylenová modř dle Löfflera

Immersní olej

Pracovní postup přípravy preparátu

Pomocí vyžíhané mikroskopické kličky nanese kapku mléčné kultury na podložní sklíčko, rozetřeme, necháme zaschnout a fixujeme nad plamenem. Poté preparát barvíme methylenovou modří, opláchneme vodou, vysušíme filtračním papírem, přikápneme immersní olej a prohlédneme při zvětšení 1000krát.

## **Laboratorní protokol**

### *Čisté mlékařské kultury*

Vzorek číslo:

1. Mikroskopický obraz vzorku:

2. Senzorické hodnocení:

Chuť:

Vůně:

Film:

3. Závěr:

(Na základě mikroskopického obrazu a senzorického hodnocení se pokuste určit, jakou čistou mlékařskou kulturu obsahuje zkoumaný vzorek.)

Podpis: