

Téma : **TEPELNÉ OŠETRENIE MLIKA**

Tepelné ošetrenie mlieka je jedna z najdôležitejších technologických operácií pri výrobe mliečnych výrobkov. Čerstvo nadojené mlieko, ktoré pochádza od zdravých dojníc a získané dodržaním správnej hygienickej praxe obsahuje relatívne malé množstvo mikroorganizmov. Z preventívnych dôvodov sa surové mlieko tepelne ošetruje za účelom eliminovania alimentárnych nákaz, ako aj na zabezpečenie technologickej vhodnosti pri výrobe väčšiny výrobkov z mlieka :

Spôsob ošetrenia mlieka	Teplota °C	Čas záhrevu	Pasterizačný efekt
Dlhotrvajúca pasterizácia	62 - 65	30 min.	95
Termizácia	68 - 72	8 – 40 s	99
Krátkotrvajúca pasterizácia	72 - 75	15 – 40 s	99,5
Vysoká pasterizácia	85	4 – 25 s	99,9
Ultravysoký záhrev UHT	135 - 150	2 – 8 s	100
Sterilizácia v obaloch	107 - 120	20 – 40 min	100

- [vysokou pasterizáciou](#),
- [ultravysokotepelným ohrevom \(UHT ohrevom\)](#),
- [termosterilizáciou v hermeticky uzatvorených obaloch](#)

Pasterizácia



je zahriatie mlieka pri vysokej teplote po krátky čas, **najmenej 71,7°C počas 15 sekúnd**. Pri tomto tepelnom ošetrení mlieka sa doceli zdravotná bezpečnosť mlieka ale súčasne sa musia čo najviac zachovať pôvodné fyzikálne, chemické a biologické vlastnosti mlieka a výrobkov, ktoré sa vyrábajú z pasterizovaného mlieka. Takto ošetrené konzumné mlieko sa označuje ako pasterizované mlieko. Spravidla sa ale používa zahriatie mlieka **na teplotu 85°C počas pár sekúnd** a takéto konzumné mlieko sa označuje ako vysokopasterizované mlieko.

Ultravysokotepelný ohrev

je kontinuálne zahriatie mlieka na vysokú teplotu po krátky čas, a to na teplotu najmenej **135°C v trvaní najmenej 1 sekundy**, aby sa zničili všetky mikroorganizmy spôsobujúce kazenie mlieka a ich spóry, ale aby chemické a fyzikálne zmeny mlieka boli minimálne.

Termosterilizácia

je proces tepelného ošetrenia mlieka alebo výrobku z mlieka pri teplote nad 100 °C a pri určenom trvaní ohrevu, pri ktorom sa ničia všetky mikroorganizmy alebo sa tak poškodzujú, že nie sú schopné sa pomnožovať v sterilizovanom mlieku alebo v sterilizovanom výrobku z mlieka. Sterilizované mlieko alebo sterilizovaný výrobok z mlieka je mlieko, alebo výrobok z mlieka, ktorý je termosterilizovaný po ich naplnení a hermetickom uzatvorení v obaloch.

Na predĺženie trvanlivosti sa tepelne ošetrujú aj niektoré mliečne výrobky. V označení týchto výrobkov (napr. Dezertov, krémov, tvarohov a tvarohových výrobkov) sa musí uviesť spôsob tepelného ošetrenia.

- Termizácia je ohrev týchto výrobkov po skončení ich štandardného výrobného procesu na teplotu **najmenej 50 °C a najviac 75 °C v trvaní najmenej 20 sekúnd**.
- Pasterizácia je ohrev týchto výrobkov po skončení ich štandardného výrobného procesu na teplotu **najmenej 85 °C a najviac 95 °C**.



Tepelné ošetrenie mlieka je aj rozhodujúcim predpokladom trvanlivosti mlieka a mliečnych výrobkov. Termizované, pasterizované a vysokopasterizované mliečne výrobky je ale nevyhnutné uchovávať pri teplote **6°C**, najviac **8°C**. Len UHT výrobky je možné skladovať pri vyšších teplotách, spravidla **24°C**.

Luis PASTEUR :

https://sk.wikipedia.org/wiki/Louis_Pasteur

Téma : **HOMOGENIZÁCIA MLIEKA**

- mliečny tuk rozptýlený vo mlieku = tukové gulôčky 3 – 4 mikrometre / $1 \cdot 10^{-6}$ m /
- stabilita rozptýlenia tuku v mliečnej plazme nie je dokonalá
- po určitom čase státia = tuk na povrch mlieka, vytvára sa vrstva smotany
- zabrániť vystupovania smotany = mechanické rozbitie tukových gulôčok až na veľkosť 1 mikrometra : HOMOGENIZÁCIA
- PIESTOVÉ HOMOGENIZÁTORY za pastérmi
- Skladá sa : a/ PIESTOVÉ ČERPADLO, b/ HOMOGENIZAČNÁ HLAVA
- Princíp : pretlačenie mlieka, prípadne smotany cez ÚZKE ŠTRBINY HOMOGENIZAČNEJ HLAVY vysokým tlakom = 25 MPa / 1 MPa = $1 \cdot 10^6$ Pa = 1000 000 Pa /

Poznámka : **Pascal** (čítaj paskal) značka **Pa** je základná jednotka **tlaku** podľa medzinárodnej sústavy **SI**.

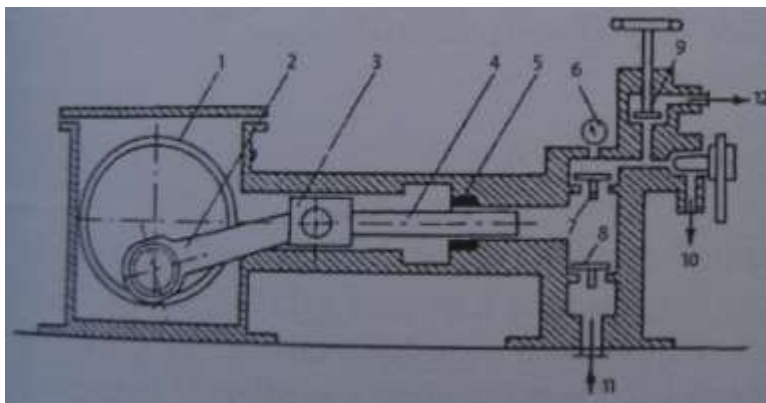
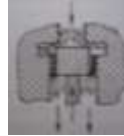
$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N} \cdot \text{m}^{-2} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$$

1 Pa je tlak, ktorý vyvoláva sila 1 **newtonu** rovnomerne rozložená na rovinatej ploche s obsahom 1 m², kolmej k smeru sily.

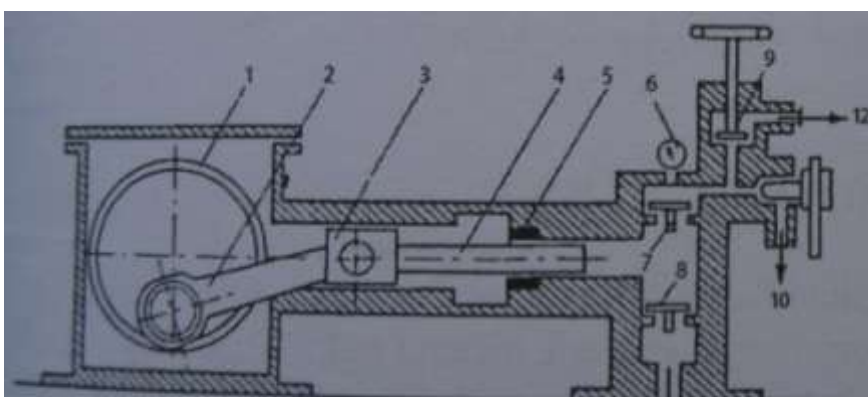
1 N je množstvo sily, ktoré udeľuje telesu s **hmotnosťou** 1 kilogram zrýchlenie 1 m·s⁻²

- Nasatie mlieka do valca piestového čerpadla a potom sa stlačí
- Vysoký tlak spôsobí pootvorenie ventilu homogenizačnej hlavice a mlieko prúdi cez úzke štrbinu
- Rýchlosť prúdenia mlieka v homogenizačnej hlavici až 200 m/s
- Za štrbinou prudký pokles tlaku a náhle klesne aj rýchlosť na 20 m/s

- Zmena tlaku a rýchlosti = TRIEŠTENIE tukových gulôčok / jedna desaťtisícina sekundy = okamžite všetky tri fázy /
- a/ počiatočné štádium = tuková gulôčka sa roztláči a pretiahne do tvaru nite
- b/ tvorba retiazkových útvarov = VISKOLIZÁCIA
- c/ rozpad na jemné kvapôčky = MIKRONIZÁCIA MLIEKA
- **Význam :**
- TUK NEVYSTUPUJE NA POVRCH MLIEKA A JE V MLIEKU ROVNOMERNE ROZLOŽENÝ
- ZABRAŇUJE PRIĽNUTIU TUKU NA OBALOCH
- ZVÄČŠENÝ POVRCH TUKU = v ústach pocit vyššej tukovosti, aj mlieko s nižšou tukovosťou dobré chuťové vlastnosti
- KYSLOMLIEČNE výrobky = jemnejšiu konzistenciu
- Homogenizované mlieko sa lepšie zráža SYRIDLOM = význam pri výrobe syrov
- **Nevýhoda :**
- Zväčšenie povrchu tukových gulôčok ´miečny tuk náchylnejší na lipolytický a oxidačný rozklad : horkastý chuť výrobku



- 1 - hnacie koleso, 2 - ojnica,
 3 - piestny čap, 4 - piest,
 5 - škrtiaca klapka, 6 - tlakomer,
 7 - tlakový ventil, 8 - nasávací ventil,
 9 - hlavica homogenizátora,
 10 - výpust, 11 - prítok mlieka,
 12 - výtok homogenizovaného mlieka



- 1 - hnacie koleso, 2 - ojnica,
 3 - piestny čap, 4 - piest,
 5 - škrtiaca klapka, 6 - tlakomer,
 7 - tlakový ventil, 8 - nasávací ventil,
 9 - hlavica homogenizátora,
 10 - výpust, 11 - prítok mlieka,
 12 - výtok homogenizovaného mlieka