

PASTEURIZAREA LAPTELUI

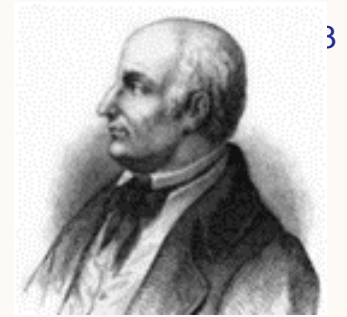
**APOSTOL VIRGINIA
LICEUL TEHNOLOGIC „GH. IONESCU SISEȘTI”
VALEA CĂLUGĂREASCĂ**

PASTEURIZAREA...ÎNCEPUTURI

Procesul de încălzire a vinului în scopuri de conservare era cunoscut în China încă din 1117 d.Hr., înscrisuri existând în jurnalul *tamonin-nikki*, scris de o serie de călugări japonezi între anii 1478 și 1618



În anul 1768 cercetările efectuate de Lazzaro Spallanzani au dovedit că un produs poate fi făcut „steril” după prelucrarea termică.



În anul 1795 Nicolas Appert, bucătar-cofetar parizian, a început să experimenteze modalități de conservare a produselor alimentare, reușind cu supe, legume, sucuri, produse lactate, jeleuri, gemuri și siropuri.



În anul 1810, Peter Durand, inventator și comerciant britanic, și-a brevetat propria metodă, dar de data aceasta într-un cutie de conserve, creând astfel procesul modern al conservelor alimentare



O metodă mai puțin agresivă a fost dezvoltată de chimistul și bacteriolog francez Louis Pasteur împreună cu Claude Bernard

Acest procedeu a luat numele unui dintre cei doi cercetători respectiv Pasteur, procesul numindu-se **pasteurizare**.



Pasteurizarea este un proces la care sunt supuse multe dintre alimentele pe care le consumăm în prezent: lapte, iaurt, bere, suc de mere, etc

Primul care a sugerat că laptele vândut populației ar trebui să fie pasteurizat este Franz Ritter von Soxhlet, un chimist de origine germană



Franz Ritter von Soxhlet, cel care a sugerat ca pasteurizarea sa se realizeze si laptelui de consum.

PRODUCȚIA ȘI CONSUMUL DE LAPTE



- ✓ Conform Eurostat, producția de lapte a Uniunii Europene a rămas stabilă în 2021, la 161 milioane de tone, din care 96% a fost lapte de vacă. În rândul statelor membre, producția de lapte pe cap de vacă este cea mai mare în Danemarca (10.097 de kilograme) și Estonia (10.020 de kilograme) și cea mai scăzută în Bulgaria (3.628 de kilograme) și România (3.362 de kilograme), potrivit Agerpres.
- ✓ În 2021, 149,5 milioane de tone de lapte au fost procesate la fabricile de lapte din UE, din care 71% pentru a produce brânză și unt. În total, UE a produs 2,3 milioane de tone de unt, care au necesitat 44,4 milioane de tone de lapte, 10,4 milioane de tone de brânză, din 61,4 milioane de tone de lapte integral și 16,4 milioane de tone de lapte degresat, 23,2 milioane de tone de lapte de băut și 10 milioane de tone de lapte degresat.

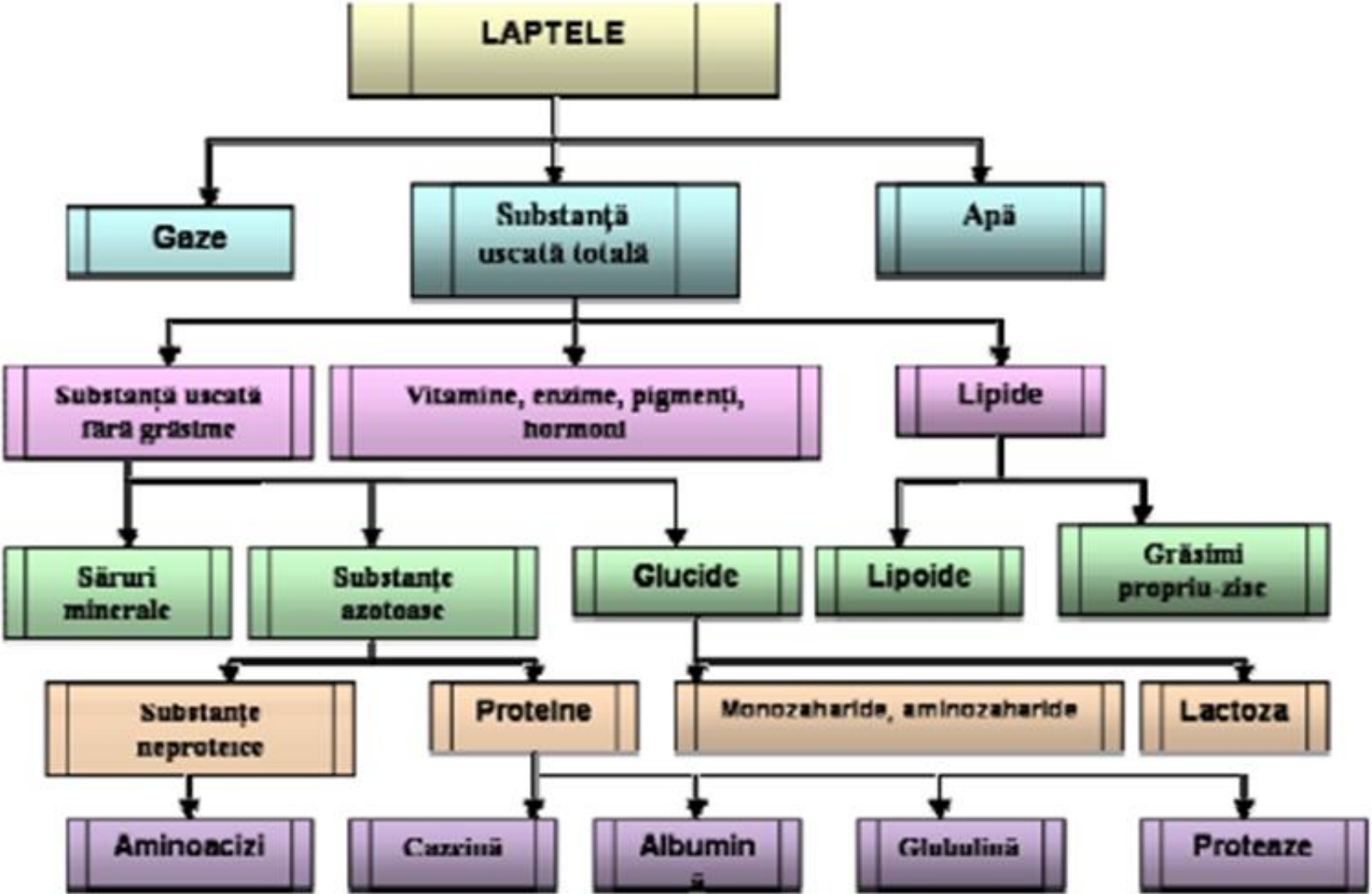
LAPTELE

CLASIFICARE DUPĂ PROCEDEEELE DE TRATARE



- ✓ lapte crud – cel care nu a fost supus tratamentelor termice specifice;
- ✓ lapte pasteurizat - tratat prin încălzire la o temperatură cuprinsă între 63 - 95°C și apoi răcit brusc la 4 - 6°C;
- ✓ lapte sterilizat - încălzit în condiții speciale la 100 - 140°C;
- ✓ lapte omogenizat - supus unui procedeu mecanic de uniformizare și fărâmițare a globulelor de grăsime;
- ✓ lapte concentrat - obținut prin eliminarea a circa 60 - 70% din conținutul de apă;
- ✓ lapte praf - rezultat în urma deshidratării masive a laptelui, procentajul apei în produsul final fiind foarte mic (3 -5%).

COMPOZIȚIA CHIMICĂ A LAPTELUI



MICROORGANISMELE DIN LAPTE

Conținutul cantitativ și calitativ al microflorei laptelui diferă în funcție de sursele de contaminare și este condiționat, în primul rând, de respectarea condițiilor de igienă și de tratamentul primar aplicat laptelui

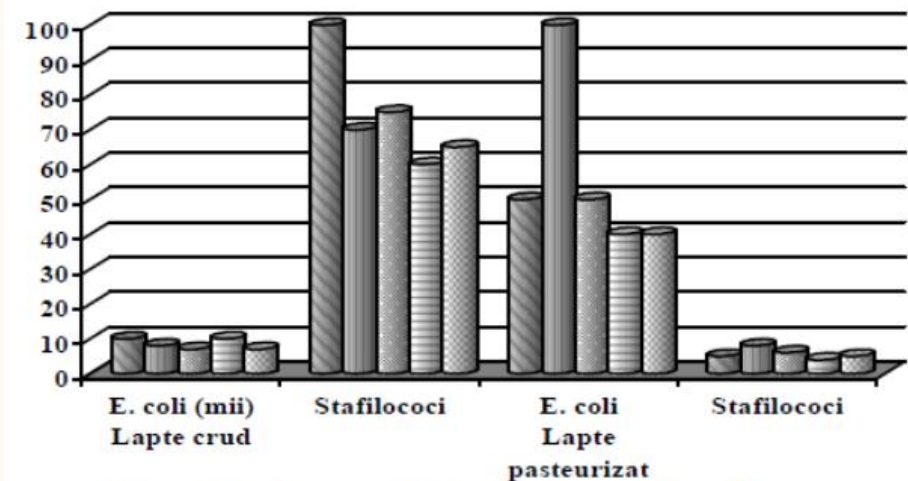
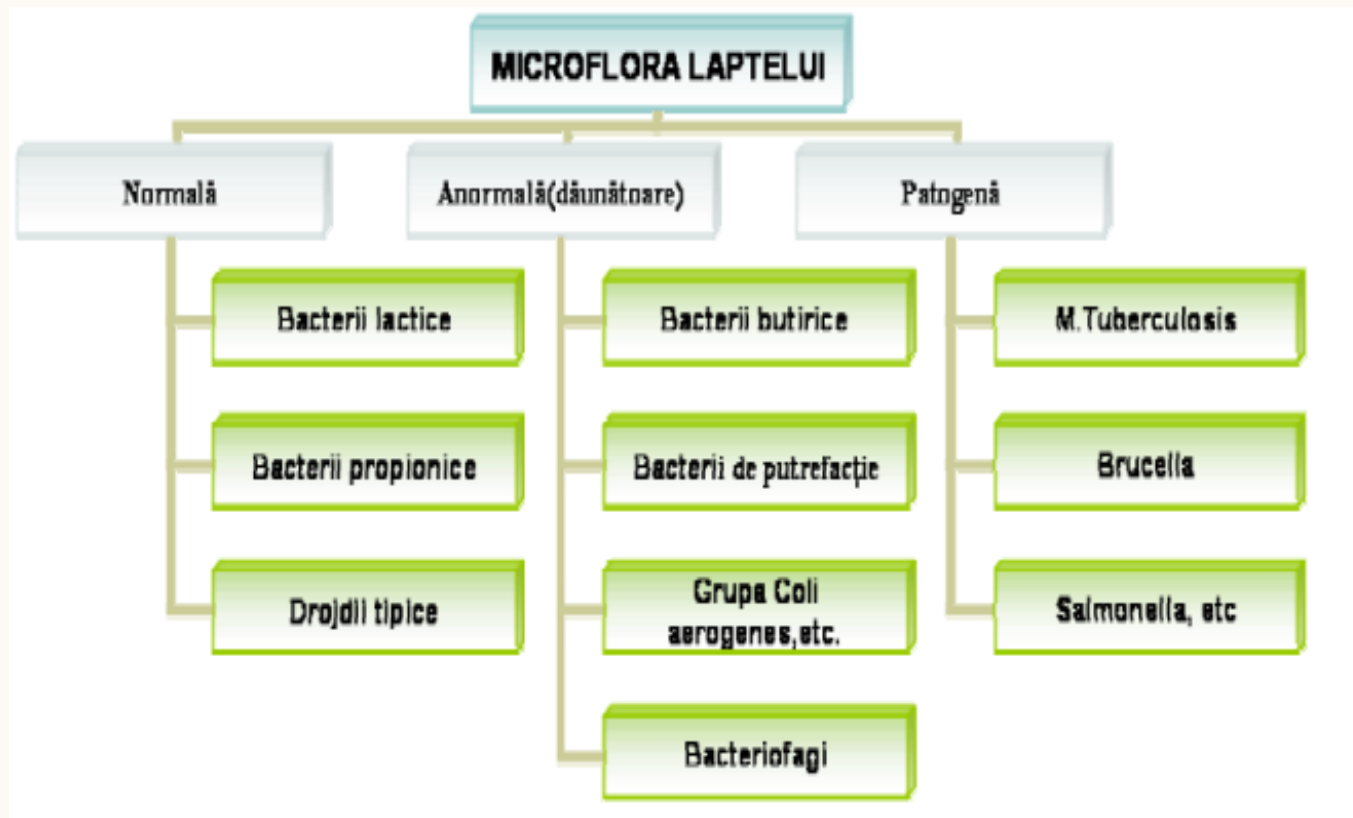


Figura 3. Izolarea și identificarea bacteriilor coliforme și stafilococilor în lapte crud și pasteurizat

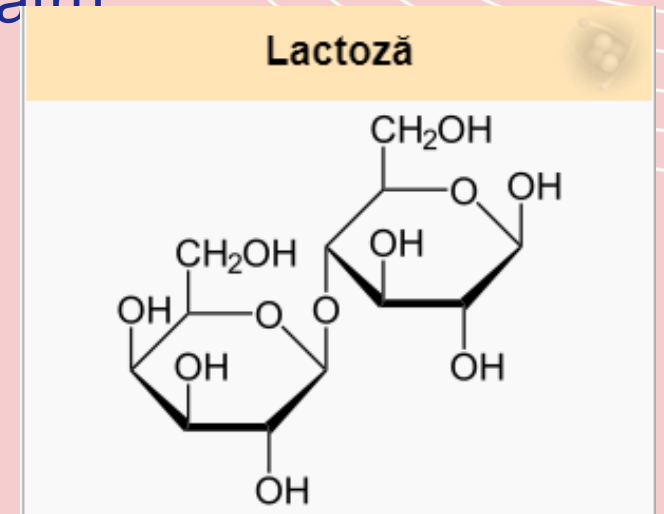
ACȚIUNEA MICROORGANISMELOR ASUPRA LAPTELUI

Sub acțiunea microflorei, laptele este supus unor transformări, unele dorite, folosite pe scară industrială, iar altele dăunătoare.

Sucesiunea acestor transformări corespunde următoarelor patru perioade:

- ✓ perioada bactericidă,
- ✓ perioada de acidifiere,
- ✓ perioada de neutralizare,
- ✓ perioada de putrefacție.

Modificările provocate de microorganisme în lapte și produse lactate apar ca urmare a degradării celor 3 componente principale: lactoza, proteinele și grăsimea.



CONTAMINAREA LAPTELUI

Se poate produce din două surse:

- contaminarea internă a laptelui are loc în timpul producerii laptelui, ca urmare a pătrunderii unor microorganisme transmisibile în lapte de la animalul bolnav; alte microorganisme pot ajunge de pe canalele galactofere ale animalului unde formează o microbiotă naturală ce este antrenată la mulgere;
- contaminarea externă a laptelui apare din momentul mulgerii până la prelucrarea laptelui, prin contact cu vesela, aparatele de muls, aerul sau în timpul transportului.

O sursă importantă de contaminare o reprezintă părul animalului și pielea.



GRUPE DE MICROORGANISME ÎN PROCESELE DE PRELUCRARE A LAPTELUI 11

2. Morfologia principalelor mucegaiuri din lapte



a-penicillium

- **Bacteriile** sunt cele mai numeroase microorganisme și pot avea o formă sferică (coci) sau o formă alungită (bacili). Corpul lor este format dintr-o singură celulă, dar se pot grupa sub diferite forme.
- **Drojdii** se găsesc frecvent în lapte, fără a fi specifice acestuia. Drojdii fermentează lactoza, cu formare de alcool și gaze.
- **Mucegaiurile** apar întâmplător din aer, formează micelii cu aspect pufos și spori de diverse culori, putând produce mucegăirea produselor.

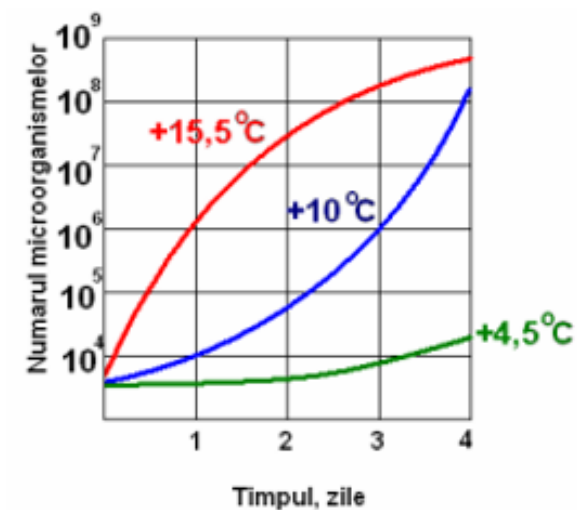
Laptele pasteurizat mai conține o microbiotă alcătuită din microorganisme termorezistente în care predomina **enterococii** (număr admis prin standard $3 \cdot 10^5/\text{cm}^3$ la sticle și $5 \cdot 10^5/\text{cm}^3$ la bidoane), și **bacteriile conforme** ($3\text{coli}/\text{cm}^3$ la sticle; $300\text{coli}/\text{cm}^3$ la bidoane).

Laptele pasteurizat nu conține microorganisme patogene, deoarece prin pasteurizare sunt inactivate toate bacteriile patogene transmisibile prin lapte.

În laptele pasteurizat pot fi active unele enzime termostabile de natură microbială ce pot produce defecte de gust la păstrare.

PASTEURIZAREA LAPTELUI

- ✓ În cazul mulgerii igienice de la un animal sănătos, laptele conține o concentrație de microorganisme ce nu depășește 10^4 germeni/ml .
- ✓ Dacă se procedează imediat la refrigerare, această concentrație poate fi menținută timp de 4 zile la temperatura de $+4,5^{\circ}\text{C}$.
- ✓ Dacă laptele se păstrează la $+10^{\circ}\text{C}$ sau la $+15,5^{\circ}\text{C}$, după numai 3 zile se ajunge la concentrații de 10^7 germeni/ml, respectiv 10^9 germeni/ml, domenii în care laptele se consideră alterat.



Evoluția încărcăturii microbiene a laptelui în decurs pe patru zile

PASTEURIZAREA LAPTELUI

- Pasteurizarea laptelui trebuie să asigure distrugerea în totalitate a microflorei banale și în totalitate a celei patogene.
- La pasteurizare trebuie să se aibă în vedere ca relația timp/temperatură să asigure, pe de o parte, distrugerea lui *Mycobacterium tuberculosis* și, pe de altă parte, să nu coincidă cu modificarea proprietăților senzoriale și fizico-chimice ale laptelui.
- Rezultă că orice regim de pasteurizare ales trebuie să se încadreze între cele două curbe ale diagramei Dahlberg

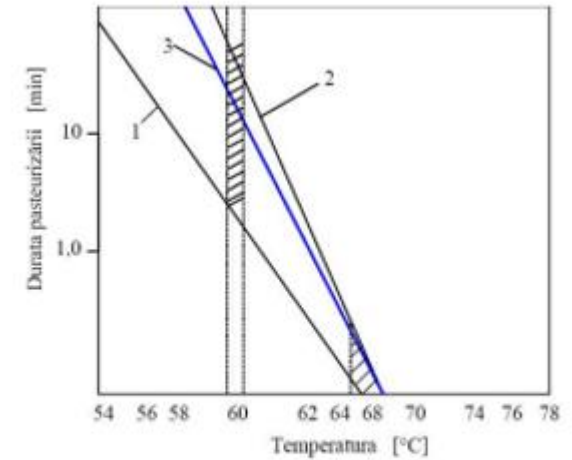


Diagrama de pasteurizare
Dahlberg

CLASIFICAREA TRATAMENTELOR BACTERICIDE CONVENȚIONALE APLICATE LAPTELUI



| Procesul | Temperatura | Timpul |
|--|-------------|----------------|
| Termizare | 63 - 65°C | 15 secunde |
| Pasteurizarea laptelui joasă LTLT | 63°C | 30 minute |
| Pasteurizarea laptelui înaltă HTST | 72 - 75°C | 15-20 secunde |
| Pasteurizarea instantanee sau ultrapasteurizarea | 125- 138 °C | 2-4 secunde |
| Sterilizarea | 135- 140 °C | Câteva secunde |
| Sterilizarea în recipiente | 115- 120 °C | 20-30 minute |

TERMIZAREA

În multe centre de colectare a laptelui nu este posibilă pasteurizarea.

Multe dintre centrele de colectare preîncălzesc laptele la o temperatură apropiată de cea de pasteurizare pentru a inhiba dezvoltarea bacililor.

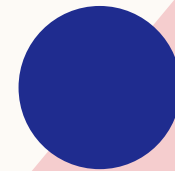
Acest proces se numește termizare.

Laptele este încălzit la 63 - 65 °C pentru circa 15 secunde.



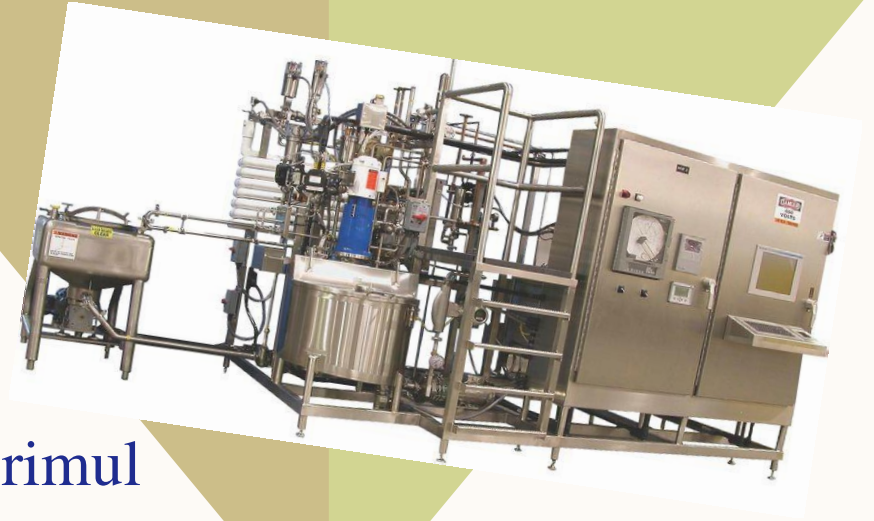
PASTEURIZAREA LTLT. (low temperature, long time)

Este o metodă veche și constă în încălzirea laptelui la 63°C și menținerea sa la această temperatură timp de 30 de minute.



PASTEURIZAREA HTST (high temperature, short time)

- ✓ Aceasta metodă se bazează pe faptul că inactivarea microorganismelor depinde în prima fază de temperatura tratamentului termic, iar modificările nedorite depind în primul rând de durata de expunere la tratamentul termic.
- ✓ Temperaturile înalte oferă avantajul inactivării rapide a microorganismelor și a enzimelor, iar timpul scurt de expunere oferă mai puține modificări nedorite în privința calității.
- ✓ Procesul necesită atingerea temperaturii 72 ... 75 °C și o menținere timp de 15 ... 20 de secunde, urmată apoi de răcire.



ULTRAPASTEURIZAREA

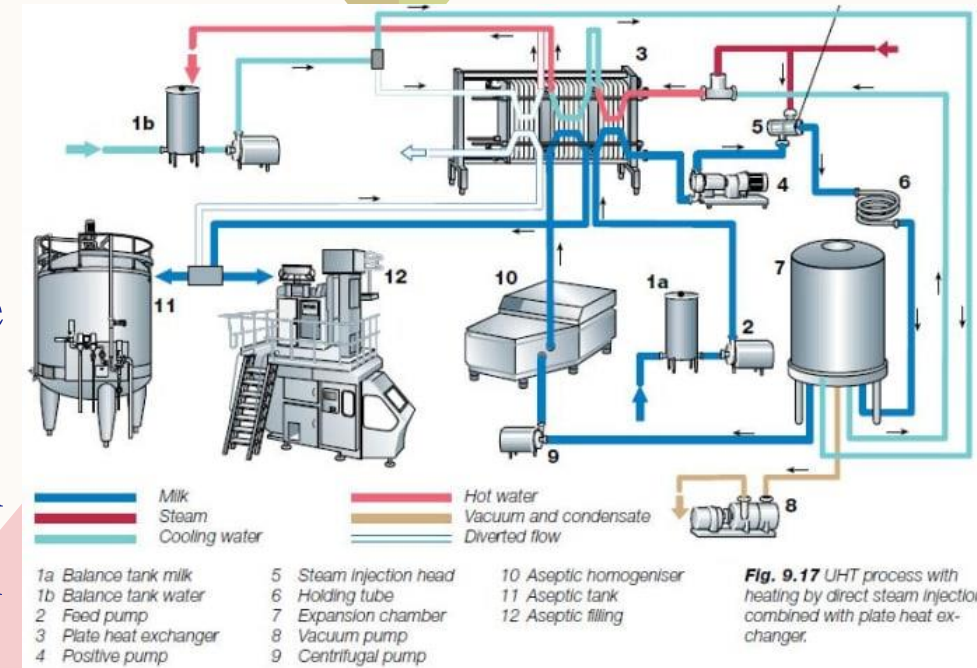
- ✓ Procesarea aseptică este utilizată pentru sterilizarea unei game largi de lichide alimentare incluzând laptele, sucul sau concentratul ce fructe, creme, iaurturi, sau înghețate.
- ✓ Procesul constă în încălzirea laptelui la 125 ... 138°C pentru 2...4 secunde și răcirea la mai puțin de 7°C reprezintă esența tratamentului.



TRATAMENTUL UHT

(ultra high temperature)

- ✓ Acesta este un mijloc de conservare a lichidelor alimentare prin încălzirea intensă a lor pentru 3...4 secunde, la o temperatură de circa 135...140°C.
- ✓ Tratamentul UHT distruge microorganismele care altfel ar fi depreciat produsul.
- ✓ Se folosesc două metode ale tratamentului UHT:
 - încălzirea și răcirea indirectă în schimbătorul de căldură,
 - încălzirea directă prin pulverizarea laptelui sau prin injectarea aburului în masa de lapte și răcirea prin expansiune sub vid.



STERILIZAREA

- ✓ Se distruge cu ajutorul căldurii a tuturor microorganismelor (forme vegetative și spori) din laptele aflat într-un recipient închis, pentru a evita reinfestarea după sterilizare.
- ✓ Sterilizarea totală se poate obține numai în cazul tratamentelor de durată și la temperaturi foarte ridicate pentru lapte.
- ✓ Metoda inițială de sterilizare, încă folosită, constă în tratarea termică a laptelui în recipiente, la circa 115 - 120 °C pentru 20 ...30 de minute.
- ✓ Metode moderne de sterilizare: cu radiații ionizate, cu ultrasunete, prin încălzire ohmică, prin câmp de microunde

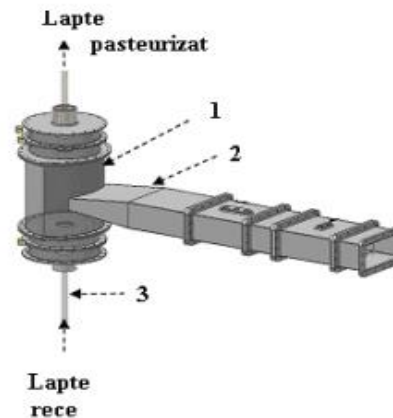


Fig.1.10. Aplicator cu cavitate cilindrică
1- cavitate rezonant, 2 – ghid de undă;
3 – tub aplicator.



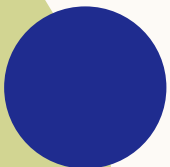
Fig.1.11 Instalație de procesare termică în câmp de microunde FlowSys

Pasteurizarea: un proces controversat ?!

Distrugerea în proporție de 99,9% a microbilor și rezistența alimentelor sunt avantaje ale pasteurizării.

Astfel, pe întreg mapamondul sunt ținute în frâu febra tifoidă, scarlatina, difteria, tuberculoza sau alte boli diareice transmisibile altadată prin consumul laptelui crud.

Părerile sunt și în prezent împărțite, din cauza dezavantajelor acestei metode de sterilizare, printre care se reduc vitaminele și apare caramelizarea laptelui.



BIBLIOGRAFIE:

- ✓ <https://wikicro.icu/wiki/Pasteurization>
- ✓ https://www.stiripesurse.ro/romania-pe-ultimul-loc-in-ue-la-capitolul-productie-de-lapte-pe-cap-de-vaca_2655310.html
- ✓ <https://www.doarnatural.ro/consumul-de-lapte/>
- ✓ <https://alba24.ro/beneficiile-extraordinare-ale-laptelui-5-argumente-care-dovedesc-faptul-ca-este-benefic-pentru-sanatatea-ta-822004.html>
- ✓ „Cercetări privind utilizarea microundelor pentru tratarea antibacteriană a laptelui”, Andreea-Manuela Cnstantin, Braşov 2011



**MULȚUMIM
PENTRU
ATENȚIE !!!**

