

CREȘTEREA SIGURANȚEI ALIMENTARE PRIN UTILIZAREA UNOR PROCESSE NECONVENȚIONALE DE TRATARE TERMICĂ A LAPTELUI

Ing. Valer Turcin, Ing. Ion Pauna, ICPE SA Bucuresti

Ing. Veronica Anca, CCAI Bucuresti

Ing. Simon Bela , SC LACTIS Odorheiul Secuiesc

Abstract. Înainte de a fi folosit pentru consumul uman, în afara unor produse lactate specifice, laptele trebuie pasteurizat, procedeu prin care se urmărește distrugerea formelor vegetative ale microorganismelor și ale sporilor din lapte. Pasteurizarea trebuie realizată astfel încât aceasta să aibă influență minimă la compoziția laptelui crud și la proprietățile organoleptice ale acestuia. Pe lângă pasteurizarea convențională (termică), în ultima perioadă s-a început și folosirea pasteurizării cu microunde a laptelui. Se prezintă un exemplu practic de realizare a unei instalații experimentale de pasteurizare a laptelui cu microunde și principiul de funcționare. În final am atasat o fișă comparativă privind pasteurizarea laptelui prin metoda clasică și cu ajutorul energiei microundelor.

Odată cu creșterea populației globului, alimentele procesate au devenit indispensabile pentru hrana noastră zilnică. Companiile producătoare din industria alimentară acoperă această cerere uriașă de alimente procesate, respectând condițiile de procesare, depozitare, păstrare și comercializare, de la producător la consumatorul final, esențiale pentru siguranța alimentară. Controlul calității alimentelor este din ce în ce mai important, pe de o parte pentru a garanta consumatorului menținerea constantă a calității produselor cumpărate și pe de altă parte pentru posibilitatea controlului industrial al producției, materiilor prime, precum și al procesului de prelucrare.

Pasteurizarea constă într-un tratament termic, ce se folosește pentru a neutraliza microorganismele și enzimele patogene și de fermentare, cu o minimă modificare a calității produsului alimentar. Produsele alimentare pasteurizate au o durată limitată de depozitare spre deosebire de cele sterilizate, ce pot fi păstrate la temperaturi ambientale pe parcursul mai multor luni sau chiar ani. Pasteurizarea, inițial aplicată pentru eliminarea microorganismelor patogene din lapte și pentru protecția sănătății publice, este utilizată în momentul de față pentru o serie de produse alimentare lichide, ex.: sucuri de fructe, bere, ouă lichide și înghețată. Combinațiile timp-temperatură ale diverselor procese de pasteurizare sunt bazate pe aceleași principii ca și în cazul sterilizării termice, ex. :

cinetica dezactivării microbiene/enzimatică, viteza de transfer termic și cinetica modificării calității produsului alimentar.

Pasteurizarea laptelui cu ajutorul energiei microundelor reprezintă, în sine, nu o variantă de pasteurizare ci un **alt sistem** de pasteurizare.

Afirmația de mai sus se susține prin aceea că, spre deosebire de toate celelalte procedee de pasteurizare, pasteurizarea ce utilizează energia microundelor acționează selectiv asupra componentelor laptelui, în speță asupra populației de microorganisme, cu efect letal asupra acestora, în condițiile în care masa laptelui nu trebuie încălzită la temperaturile ridicate caracteristice celorlalte sisteme de pasteurizare.

Oportunitatea modernizării sistemului de tratare termică a laptelui a apărut în urma comparării consumului energetic efectiv cu cel strict necesar distrugerii microflorei laptelui. Motivația este deci, aparent, energetică. Dar, în realitate, această motivație, importantă desigur, este dublată de una cel puțin la fel de importantă și anume: recurgerea la tratarea termică cu ajutorul microundelor permite efectuarea operațiunii la temperaturi mai mici decât cele arătate mai înainte, fapt care se răsfrânge benefic asupra laptelui prin aceea că menține în stare mai puțin alterată componentele inițiale, vitale ale laptelui : vitaminele, enzimele, proteinele și alte elemente importante pentru sănătatea omului.

Un exemplu de realizare practică a unei instalații experimentale pentru pasteurizarea laptelui este prezentat în figura 1.



Fig. 1 Instalatie de pasteurizare in camp de microunde

Procesul de pasteurizare se desfășoară în flux continuu, laptele, preîncălzit printr-un sistem de recuperare avansată a căldurii, este adus la temperatura de pasteurizare, 68-69 °C, prin tratarea lui într-un câmp de microunde, prin trecerea printr-o spirală special construită . Preîncălzirea se efectuează cu un schimbător-recuperator de căldură. Schema de principiu a instalației de pasteurizare cu microunde este prezentată în fig. 2.

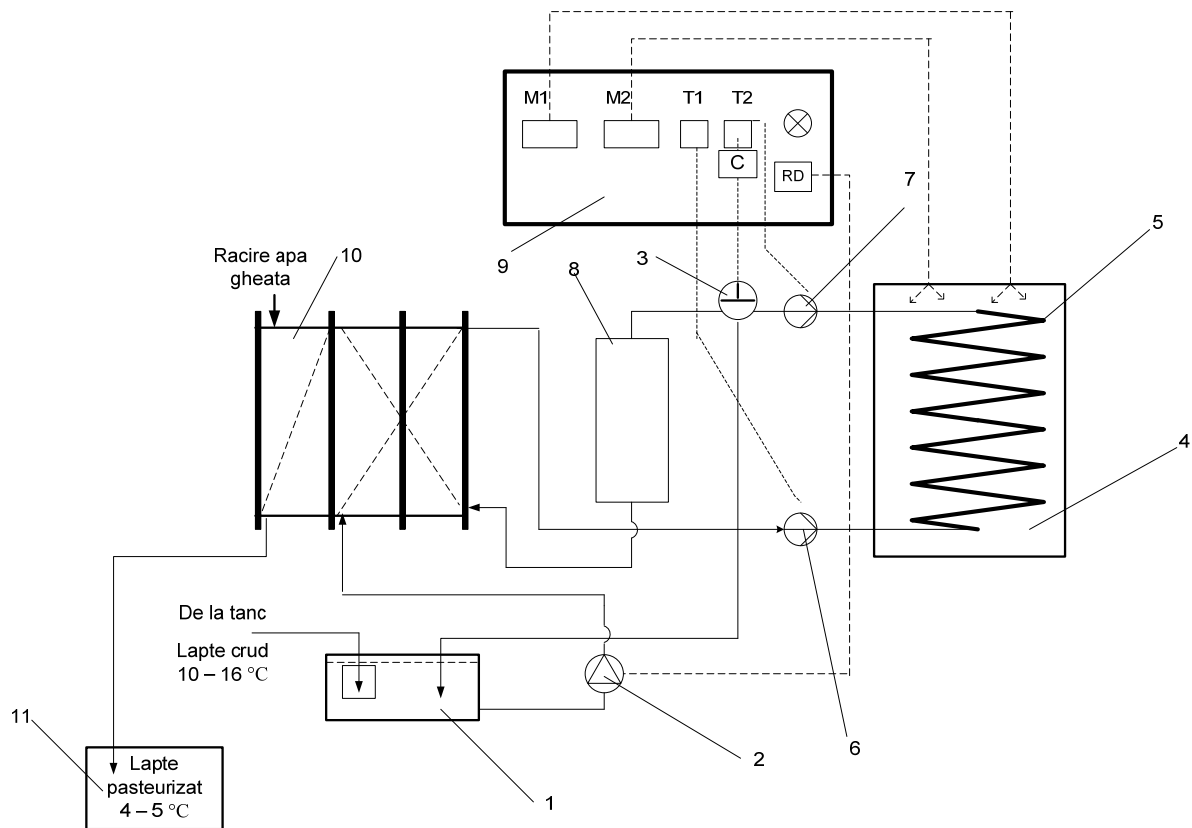


Fig.9

Fig. 2

Procedeul constă în tratarea laptelui crud dintr-o vană de stocare 1, prin procesare termică cu ajutorul energiei microundelor. Pasteurizarea, constă în aplicarea unui șoc termic, constând dintr-o încălzire bruscă până la o temperatură de 68-69 °C, o scurtă perioadă de menținere la această temperatură urmată de o răcire bruscă până la o temperatură care împiedică proliferarea microorganismelor remanente. Cu ajutorul pompei peristaltice cu debit reglabil 2, acționată prin intermediul regulatorului de debit RD, din panoul de comandă și control 9 și trimiterea lui în schimbatorul recuperator de căldura 11. Laptele crud, netratat termic preia o parte din căldura laptelui pasteurizat prin intermediul acestui schimbator de căldură până ajunge la o temperatură de 60-60,5 °C, temperatura măsurată cu traductorul de temperatură 6, de pe circuitul de intrare, este trimis în spirala 5, ce se găsește în incinta cu microunde 4, în vederea ridicării temperaturii laptelui la 68-69 °C cu ajutorul energiei microundelor. Spirala construită dintr-un material transparent la microunde și neatacabil de fluidul tratat și fluidele de igienizare a instalației care corespund cerințelor utilizatorului este dimensionată ținând cont de lungimea de undă de 12,2 centimetri corespunzătoare frecvenței microundelor

de 2450 MHz, astfel încât să realizeze absorbția integrală a energiei microundelor de către lapte, asigurându-se astfel tratarea termică a laptelui cu un aport optim de energie. Capul de recirculare 3, asigură recircularea laptelui până la atingerea temperaturii de pasteurizare, atunci când traductorul de temperatură 7, montat pe conducta de ieșire din incinta cu microunde indică temperatura de pasteurizare, laptele trece într-un vas de menținere 8, termoizolant, al cărui volum este astfel calculat încât să asigure timpul de menținere necesar desăvârșirii procesului de pasteurizare. Laptele pasteurizat ajunge în schimbătorul de caldură 10, pentru preîncălzirea celui inițial și apoi printr-un alt circuit este adus la temperatura de stocare , respectiv 4-5°C, și apoi trimis în vana de stocare 11, în vederea păstrării sau prelucrării în subproduse.

Caracteristici tehnice:

Capacitate de prelucrare:	500 litri/ora;
Puterea in microunde:	3,4 KW;
Tensiunea de alimentare:	3x400V/230V
Frecventa de lucru:	2,45 ±20%GHz
Schimbator de caldura cu placi:	SCPW0.05/SCPH0.05
Pompa peristaltica:	max. 1000 l/h
Robinet cu trei cai L.INOX DN20 G3/4 cu comanda pneumatica dubla	
Vas tampon cu plutitor	75 litri
Robineti, elemente de legatura	INOX

FIȘĂ COMPARATIVĂ

PRIVIND PROCESAREA TERMICĂ A LICHIDELOR ALIMENTARE, ÎN SPEȚĂ A LAPTELUI

Procesare clasică	Procesare cu microunde
Asigură îndepărtarea încărcăturii microbiene în proporție de 99-99,9% în medie în proporție de 99,5%	Asigură îndepărtarea microorganismelor în proporție de cca. 98,5%, în experiențele de laborator ale ICA
Necesitatea prelucrării la temperaturi mai ridicate pentru obținerea eficienței de pasteurizare dorite	Posibilitatea tratării la temperaturi mai scăzute cu aceeași eficiență de pasteurizare

Încălzirea microorganismelor cel mult la temperatura laptelui înconjurător	Celulele microbiene ating temperaturi superioare față de cea a laptelui
Durata de păstrare, la rece, cca. 3 zile	Durata de păstrare, la rece cca. 7 zile
Virulența microflorei rămase este mare	Virulența microflorei rămase e mult diminuată
Nu permite încălzirea selectivă a microorganismelor față de restul masei laptelui	Există indicii că microorganismele și componentele proteice complexe din ele se încălzesc mai mult decât restul masei laptelui
Sunt afectate calitativ unele componente importante ale laptelui	Componentele biologice ale laptelui sunt mai puțin afectate
Pentru prelucrare tehnologică ulterioară în brânzeturi necesită adăugarea de săruri de calciu datorită dezechilibrului calcic produs de tratamentul termic	Se poate prelucra ulterior în brânzeturi fără, sau cu mai puțin, adaos de săruri de calciu.
Nu se pot evita supraîncălziri locale prin sistemul de transmitere al căldurii prin conducție termică	Nu există supraîncălziri locale, datorită încălzirii în volum
Complexitate/cost mai ridicate ale instalațiilor	Instalații relativ mai simple și mai ieftine
Presupune existența unei centrale termice cu efect poluant	Nu necesită o centrală termică locală
Consum de energie ridicat	Consum de energie mai scăzut
Spațiu necesar mai mare	Economie de spațiu față de sistemul clasic
Inerție mare la pornire și oprire	Durată de pornire/oprire mai mică
Automatizarea procesului este mai greoaie și mai pretențioasă	Automatizare ușoară a procesului