



## PROIECTAREA UNEI FABRICI DE PRODUSE LACTATE

Ionuț Cristian IACOB

### DESIGNING A DAIRY PRODUCTS FACTORY

In this project will present its importance and benefits of milk and milk manufacturing technology and cream. We chose this theme because the dairy industry occupies a very important place in the food, milk is a staple food in human nutrition. Milk is a food that contains mostly all substances are needed to develop body.

Keywords: milk, cream, technology, benefits

Cuvinte cheie: lapte, smântână, tehnologie, beneficii

### 1. Noțiuni introductive

**Laptele** este alimentul cel mai complet și ușor de asimilat de către organismul nostru, fiind unul din alimentele de bază din nutriția omului, el fiind denumit și ”Sângele Alb”. Laptele este un aliment care conține în mare parte toate substanțele necesare dezvoltării organismului tânăr.

Conform studiilor, laptele conține nouă nutrienți esențiali cu efecte benefice asupra sănătății omului, aceștia fiind reprezentați de:

- Proteine: ajută la repararea țesutului muscular și reprezintă o sursă de energie;
- Fosfor: ajută la întărirea oaselor și la generarea energiei.
- Calciu: contribuie la menținerea în limite normale a valorilor densității oaselor și ajută la dezvoltarea oaselor, dinților;

- Potasiu: păstrează tensiunea arterială în limitele normale;
- Vitamina D: favorizează menținerea sănătății oaselor;
- Vitamina B12: are un rol important în formarea globulelor roșii și menținerea sănătății țesutului nervos;
- Niacina: metabolizează zaharurile în acizi grași.
- Vitamina A: susține sistemul imunitar, sănătatea ochilor și a pielii;
- Riboflavine: transformă alimentele în energie.

Un studiu recent al oamenilor de știință canadieni de la Universitatea McMaste, arată că laptele hidratează organismul mult mai bine decât apa și sunt de părere că laptele nu trebuie să lipsească din alimentația zilnică a copiilor deoarece este un aliment mult mai eficient în caz de deshidratare, spre deosebire de apă sau alte băuturi.

Ei arată faptul că laptele înlocuiește sarea care se pierde prin transpirație și ajută corpul să rețină fluidele mai bine. Laptele asigură și proteinele necesare pentru dezvoltarea musculară și creștere, care nu se găsesc în alte băuturi [4].

**Smântâna** reprezintă un produs lactic ce se obține prin separarea și extragerea grăsimii din lapte. Din punct de vedere chimic, ea conține toți componenții laptelui, dar în proporții diferite.

Denumirea de smântână conform normativelor CEE este dată produsului obținut din lapte, cu un conținut minim de 30 % grăsime, iar normativele FAO prevăd un conținut de minim 18 % grăsime. În cazul în care produsul nu îndeplinește condiția pentru procentul de grăsime, atunci denumirea de smântână trebuie să fie însoțită de un prefix (semismântână) sau de un sufix, smântână pentru cafea, smântână ușoară sau dietetică etc. [2].

Smântâna fermentată numită și "smântână de consum" se obține din smântână proaspătă, pasteurizată și fermentată prin însămânțare cu culturi de bacterii lactice selecționate având proprietăți acidifiante și aromatizante. Una din proprietățile organoleptice cele mai importante, este dată de consistența vâscoasă, ce se datorează procesului de fermentare însoțit de creșterea acidității, precum și de modificarea structurii globulelor de grăsime.

Prin conținutul de acid lactic, smântâna are un efect benefic asupra organismului prin sporirea imunității, echilibrarea microflorei colonului, reducerea activității enzimelor implicate în iritarea colonului, reducerea colesterolemiei, stoparea diareei etc. Sub acțiunea bacteriilor lactice, substanțele proteice din lapte sunt descompuse în substanțe mai simple, datorită transformărilor chimice, devenind astfel mai ușor de digerat de organism și deci mai ușor de asimilat [3].

Tabelul 1 sistematizează limitele admise pentru unii indicatori fizico-chimici pentru laptele crud integral de vacă (conform SR2418/2008)

Tabelul 1

Caracteristici	Limite admise
Aciditate grade Thörner	15 – 19
Densitate relativă ( $d_{4}^{20}$ ), minim	1,029
Grăsime %, minim	3,2
Substanță uscată negrasă (SUN), minim	8,5
Titrul proteic %, minim	3,2
Grad de impurificare	1
Temperatură, °C, maxim	14

## 2.Tehnologia de fabricare a laptelui pentru consum și a smântânii

Întreaga cantitate de lapte care intră în fabrică trebuie **recepționată cantitativ** prin metode gravimetrice sau volumetrice.

**Recepția calitativă** a laptelui sosit în fabrică se face pe baza aprecierilor senzoriale (observarea gradului de impurificare, culoare, vâscozitate, miros, gust) și a analizelor de laborator (densitate, aciditate, grad de impurificare, aciditate, conținut de grăsime și proteine ale laptelui).

Dacă laptele nu se prelucrează imediat după **recepție** și **filtrare**, acesta se **răcește** la 2...4 °C și se depozitează în tancuri izoterme orizontale sau verticale.

Prin **normalizarea laptelui** se înțelege operația prin care laptele este adus la procentul de grăsime dorit. Normalizarea laptelui se poate face pe două căi: prin creșterea sau micșorarea conținutului de grăsime.

*Creșterea conținutului de grăsime se realizează prin:*

- adăugarea de smântână proaspătă în lapte;
- amestecarea unui lapte cu un conținut de grăsime scăzut cu altul mai gras.

*Scăderea conținutului de grăsime se realizează prin:*

- extragerea unei cantități de grăsime din lapte;
- amestecarea laptelui integral cu lapte smântănit.

**Omogenizarea laptelui.** Procedeele moderne de obținere a laptelui de consum includ și faza de omogenizare prin care se urmărește stabilizarea emulsiei de grăsime, evitându-se astfel separarea grăsimii la suprafața laptelui în cursul depozitării acestuia.

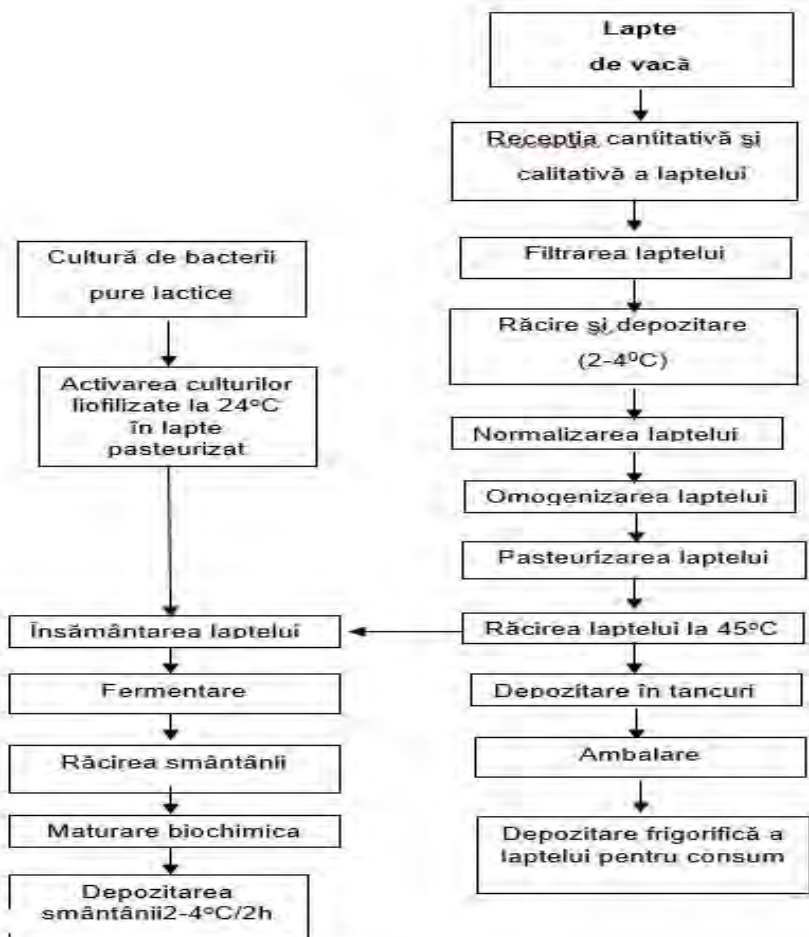


Fig.1 Schema tehnologică de fabricare a laptelui și a smântânii

Practica omogenizării constă într-o mărunțire avansată a globulelor de grăsime de la  $\Phi_{med} = 5 - 9 \mu m$  la  $0,75 - 1 \mu m$  (maxim  $2 \mu m$ ), ceea ce înseamnă o scădere de 100 de ori a vitezei de separare a grăsimii.

Laptele de consum se omogenizează la temperatura de  $60...80 \text{ } ^\circ\text{C}$  și la presiunea de  $120 - 180 \text{ at}$ , mai eficientă fiind omogenizarea în două trepte: treapta I la  $200 \text{ at}$  și treapta a II-a la  $50 \text{ at}$ .

**Pasteurizarea laptelui** pentru consum se realizează, de regulă, în aparate de pasteurizare cu plăci, care prezintă următoarele avantaje:

- consum redus de agenți de încălzire, cu recuperare de 60–80 % din căldura consumată;
- funcționare în flux cu debite mari;
- automatizare completă atât la pasteurizare cât și la curățire-dezinfectare;
- modificări reduse asupra componentelor laptelui, deoarece operația se desfășoară "închis" și este de scurtă durată.

Având în vedere că pasteurizarea nu conduce la distrugerea totală a microorganismelor, un produs pasteurizat are o stabilitate crescută dar nu prelungită la infinit. Aceasta este și cauza pentru care produsele pasteurizate necesită unele precauții la depozitare (la rece și pe o durată de timp limitată). De regulă, regimul de pasteurizare se realizează la o combinație temperatură/timp necesară pentru a crește eficiența distrugerii microorganismelor.

**Pasteurizarea joasă sau de durată.** Această pasteurizare constă în încălzirea laptelui la 63...65 °C, cu menținerea la această temperatură timp de 30–35 min realizată în vane cu încălzire în manta. Deși metoda este discontinuă și lentă, pasteurizarea joasă nu modifică aproape deloc proprietățile laptelui, din care cauză metoda se aplică cu bune rezultate pentru laptele destinat brânzeturilor.

**Pasteurizarea înaltă denumită HTST.** Se realizează la 72 °C, timp de 15 s. Această metodă de pasteurizare implică deci un timp scurt de menținere la 72 °C, care se realizează într-o "serpentină de menținere" situată în afara pasteurizatorului cu plăci.

**Sterilizarea laptelui** are drept scop asigurarea stabilității de foarte lungă durată a laptelui prin distrugerea atât a formelor vegetative ale microorganismelor cât și a sporilor acestora.

Sterilizarea laptelui se poate face prin două procedee și anume:

- *procedeul clasic*, discontinuu, care constă în tratarea laptelui deja ambalat în recipiente ermetic închise, la temperatura 115...130 °C, 20...50 min.

- *procedeul continuu sau UHT* care constă într-o încălzire a laptelui la 140...150 °C, timp de 4 – 8 secunde (și chiar mai puțin), după care laptele este răcit rapid la 20...25 °C și ambalat în condiții aseptice.

**Dezodorizarea laptelui** este operația prin care se îndepărtează din lapte sau smântână unele substanțe volatile în scopul îmbunătățirii calităților senzoriale ale acestor produse. În prezent

funcționează instalații de pasteurizare-dezodorizare precum și instalații separate de dezodorizare. În această instalație laptele este încălzit la 80...85 °C și este trimis sub presiune.

**Depozitarea temporară a laptelui** se face în tancuri izoterme în care laptele se menține la 4...6 °C. Tancurile izoterme pentru depozitarea laptelui pasteurizat și răcit trebuie să fie perfect igienizate pentru a nu se produce o recontaminare a acestuia.

**Însămânțarea** - în materia primă cu temperatura 20–24 °C se introduc 1 – 5 % de maia (cultură de producție), preparată special pentru fabricarea anumitor sortimente de smântână.

**Fermentația.** După introducerea maieiei, masa se amestecă bine și se lasă în liniște pentru fermentare. La fabricarea smântânii cu 30 % grăsime cu cultura microbiană compusă din bacterii mezofile (Str.lactis, Str.cremoris, Str.diacetilactis etc.) temperatura optimă de fermentare este de 20–24 °C vara și 22–26 °C iarna. În cazul folosirii maieiei formate din bacterii mezofile și termofile temperatura de fermentare se stabilește la nivelul de 28–32 °C.

Masa fermentată se amestecă (3-15 min) atent (nu mai mult de 15-20 rotații ale agitatorului) spre a păstra consistența coagulului, se răcește până la temperatura de 16–18 °C și se conduce la ambalare.

Procesul de **ambalare** a produsului finit dintr-un rezervor nu trebuie să depășească 4 ore.

În procesul de **răcire și maturare a smântânii** procesele biochimice încetinesc: se reduce considerabil dezvoltarea bacteriilor ce contribuie la acidifierea produsului (Str. Lactis) și se stimulează activitatea bacteriilor ce produc substanță de aromă (Str. citrovorum, paracitrovorum, diacetilactis). În smântână se acumulează substanțe de aromă ca diacetil, acizi volatili, eteri etc.

**Depozitarea** produsului finit se face la temperatura de 1–8 °C timp de 48 ore. Dacă smântâna este fabricată cu adaos de substanțe stabilizatoare, ea poate fi păstrată până la 3 zile, iar în ambalaje ermetice circa 15 – 30 zile [3].

În anul 2014 comparativ cu anul precedent, cantitatea de lapte de vacă achiziționată de unitățile procesatoare de la exploatațiile agricole și centrele de colectare au crescut cu 114272 tone (13,0 %).

Cantitățile de lapte brut procesat din alte specii au crescut în anul 2014 față de anul anterior, producția de lapte de capră remarcându-se în mod deosebit cu o creștere cu 110,8 %. Cantitatea de lapte brut importat a scăzut, în anul 2014 față de anul 2013 cu 18709 tone (-19,5 %).

În anul 2014, producția principalelor produse lactate a

manifestat tendință ascendentă, cea mai mare creștere a producției având loc la lapte praf cu 1754 tone (+80,4 %) comparativ cu anul 2013 [4]. Tabelul 2 prezintă producția de lapte de vacă colectat de către unitățile procesatoare și principalele produse lactate pe regiuni de dezvoltare, în anul 2014.

Tabelul 2

<b>Regiuni de dezvoltare</b>	<b>Lapte de vacă colectat</b>	<b>Lapte de consum</b>	<b>Produse lactate proaspete <sup>*)</sup></b>
<b>Total țară</b>	<b>996653</b>	<b>250463</b>	<b>224643</b>
Nord - Est	206660	44090	18601
Sud - Est	56371	3734	8776
Sud - Muntenia	68764	14188	25059
Sud - Vest Oltenia	c	773	198
Vest	37425	c	c
Nord - Vest	206516	42973	20242
Centru	370550	119604	88576
București - Ilfov	c	c	c

<sup>\*)</sup> Include smântâna și laptele acidulate  
c = date confidențiale [4]

Cele mai mari cantități de lapte de vacă s-au colectat în regiunile Centru (37,2 %), Nord-Est și Nord-Vest (20,7 % fiecare). Laptele de consum s-a produs cu preponderență în regiunile Centru (47,8 %), Nord-Est (17,6 %) și în Nord-Vest (17,2 %). Regiunile București-Ilfov, Centru și Sud-Muntenia dețin peste 75,0 % din producția de produse lactate proaspete (smântână și laptele acidulat) [4].

### 3. Concluzii

- Laptele și smântâna conțin în mare parte toate substanțele necesare dezvoltării organismului, de aceea ele nu trebuie să lipsească din alimentația noastră.

- Din punct de vedere statistic producția de lapte de vacă este în creștere începând din anul 2014, dar odată cu eliminarea cotelor de lapte de la 1 aprilie 2015 a apărut o creștere ușoară a importurilor și se

presupune o scădere semnificativă a producției de lapte din România, deși datele statistice din 2015 nu au apărut încă.

■ Realizarea unui astfel de proiect (PROIECTAREA UNEI FABRICI DE PRODUSE LACTATE) este foarte profitabil și se poate derula prin accesarea subansamblului 4.2 prin care se poate primi finanțare nerambursabilă de 40 % din valoarea totală a proiectului [5].

## BIBLIOGRAFIE

[1] Banu, C., *Procesarea industrială a laptelui*, Editura Tehnică, București, 1998.

[2] Ciotau, C., *Controlul și expertiza alimentelor și depistarea falsurilor*, Editura Universității din Suceava, 2009.

[3] Banu, C., *Manualul inginerului de industrie alimentară*, vol II, Editura Tehnică, București, 1999.

[4] \* \* \* <http://www.gandul.info/magazin/studiu-laptele-hidrateaza-mai-bine-decat-apa-8633665>

[5] \* \* \* <http://www.afir.info/>

[6] Bejan, M., *În lumea unităților de măsură*. Ediția a doua revăzută și adăugită. Editura Academiei Române și Editura AGIR, București, 2005.

Ionuț Cristian IACOB  
Student an IV Facultatea de Mecanică  
Universitatea Tehnică din Cluj Napoca  
e-mail: nutzu\_u92@yahoo.com