

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/278022528>

TEHNICI AVANSATE DE APRECIERE A CALITĂȚII LAPTELUI ȘI PRODUSELOR LACTATE

Book · January 2011

CITATIONS

0

READS

3,459

4 authors, including:



Livia Vidu

University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine of Bucharest

60 PUBLICATIONS 25 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Laura Urdes

University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine of Bucharest

16 PUBLICATIONS 20 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



RESEARCH ON CONVERSION POTENTIAL OF CONVENTIONAL BUFFALO DAIRY FARMS INTO BIO-MILK FARMS, BY ESTABLISHING A MODEL AND CODE OF GOOD PRACTICE" (ACRONYM - BIOBUFFALO) [View project](#)



www.4d4f.eu [View project](#)

Referenți științifici

Prof. Dr. Ing. Custură Ioan

*Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară București,
România*

Prof. dr. ing. Mărginean Gheorghe Emil

*Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară București,
România*

CUPRINS

INTRODUCERE	1
CAPITOLUL 1	3
TEHNOLOGII DE PRODUCERE A LAPTELUI	
<i>Conf. Dr. Ing. VIDU LIVIA</i>	
CAPITOLUL 2	73
CARACTERISTICI DE CALITATE A LAPTELUI ȘI PRODUSELOR LACTATE	
<i>Șef Lucrări Dr. URDEȘ LAURA DANIELA</i>	
CAPITOLUL 3	102
METODE ȘI TEHNICI AVANSATE DE APRECIERE A CALITĂȚII LAPTELUI ȘI PRODUSELOR LACTATE	
<i>Prof.Univ. Dr. DIACONESCU CRISTIANA</i>	
CAPITOLUL 4	136
TEHNICI MODERNE DE ÎMBUNĂȚĂȚIRE A SIGURANȚEI ALIMENTARE	
<i>Șef Lucrări Dr. Ing. DRAGOMIR NELA</i>	

PREFAȚĂ

În multe țări dezvoltate produsele lactate reprezintă o componentă importantă a dietei, avînd un consum relativ ridicat. În consecință, pentru aceste regiuni se estimează schimbări majore la nivelul cererii de produse lactate pe piață (cu excepția notabilă a brânzei). În contrast cu creșterea populației, schimbarea dietei mai mult spre stilul occidental, urbanizarea și creșterea venitului disponibil; sunt prognoze de stimulare a consumului de lactate în următorii ani.

Necesitatea satisfacerii nevoilor de consum ale oamenilor impune organizarea producției de lapte în ferme cu dimensiuni optime, al căror deziderat principal îl constituie creșterea capacității productive și obținerea unor produse de calitate superioară la un preț de cost cât mai scăzut.

Pornind de la aceste premize ne-am propus elaborarea unui material sintetic care să scoată în evidență cele mai avansate metode și tehnici de apreciere a calității laptelui și produselor lactate și să descrie, de asemenea, tehnicile de siguranță alimentară aplicate pe filiera laptelui.

Lucrarea de față se referă la toate tipurile de laptele materie primă utilizate în industria laptelui și este structurată în 4 capitole în care sunt prezentate rasele autohtone de lapte, caracteristicile de calitate ale laptelui și produselor lactate, cele mai avansate metode și tehnici de apreciere a calității laptelui și produselor lactate și nu în ultimul rînd, siguranța alimentară și tehnicile moderne de punere în aplicare a ei pe filiera laptelui .

Desigur că unui astfel de material nu i se poate conferi atributul originalității, existînd numeroase lucrări de referință în domeniu, multe dintre ele fiind menționate în bibliografia selectivă. Totuși lucrarea se dorește a fi un punct de plecare pentru toți cei interesați, deopotrivă studenți, cadre didactice și

specialiști din domeniul agroalimentar și este rezultatul proiectului POSDRU 19/1.3/G/8867 *“Dezvoltarea performanțelor de cercetare aplicativă pentru personalul din învățământul superior în domeniul protecției mediului și al siguranței alimentare”*, coordonat de Universitatea Valahia-Târgoviște în parteneriat cu Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară din București și Universitatea din Molise – Italia

Autorii

INTRODUCERE

La nivel național, incidența toxiinfecțiilor alimentare este în creștere și comerțul național cu produse alimentare este perturbat de disputele frecvent apărute privind siguranța alimentelor și cerințele de calitate. De aceea, permanent sistemele de control al produselor alimentare trebuie să fie revizuite și consolidate în vederea îmbunătățirii lor.

Sistemele eficiente de control ale produselor alimentare sunt esențiale pentru a proteja sănătatea și siguranța consumatorilor finali și de asemenea, esențiale în creșterea statutului companiei pe piața de profil prin furnizarea de produse sigure și de calitate conforme cu cerințele naționale și internaționale.

Consumatorii prezintă un interes fără precedent în ceea ce privește tehnologia produselor alimentare, procesarea și comercializarea lor, și au așteptări din ce în ce mai mari de la autoritățile abilitate, de a acorda o mai mare atenție și a-și asuma responsabilitatea pentru siguranța alimentelor și protecția consumatorului.

Lucrarea de față, prezintă pe filiera laptelui cele mai importante verigi în obținerea unor produse de calitate superioară. Acest lucru se realizează prin conducerea eficientă a tehnologiei de creștere a animalelor de lapte și crearea condițiilor corespunzătoare de bunăstare. O tehnologie de creștere și de producere a laptelui bine aleasă, se cuantifică prin obținerea unui produs „*laptele materie primă*” de bună calitate, fapt evidențiat în capitolul 1 al prezentei lucrări.

Un lapte de calitate sau “laptele curat”, este considerat un aliment superior. Ingredientele naturale ale acestuia (proteine, grăsimi, lactoză - zahărul din lapte, sărurile minerale și vitaminele) trebuie să aibă concentrații normale,

iar laptele să-și păstreze proprietățile și să aibă gust și miros specifice. Datorită conținutului variat în nutrienți laptele este un substrat preferat de majoritatea microorganismelor, informații privitoare la calitatea laptelui sunt tratate cu profesionalism în capitolul 2.

În opinia consumatorului, calitatea laptelui se reflectă în procentul de grăsime și proteine, parametri sunt apreciați de consumator din perspectiva gustului și valorii nutritive. Acești parametri mai sus menționați sunt importanți și pentru procesatorii de lapte al căror unic scop este cel de a asigura consumatorilor produse de calitate. De aceea, acești parametri biochimici ca și alții, cu impact major asupra siguranței alimentare, sunt determinați cu ajutorul tehnicilor și metodelor speciale de analiză, prezentate în capitolul 3.

Procesatorul trebuie să fie la curent permanent cu tot ceea ce se întâmplă pe întreg lanțul alimentar dar și în orice moment de-a lungul procesului tehnologic tehnologic. Acest lucru poate fi realizat prin monitorizarea permanentă a parametrilor esențiali din punctele critice de control și automatizarea întregului flux, problematici detaliate în capitol 4.

CAPITOLUL 1

TEHNOLOGII DE PRODUCERE A LAPTELUI

1.1. Tehnologii de producere a laptelui de vacă

1.1.1. Rase de taurine crescute în țara noastră pentru producția de lapte

RASA BĂLȚATĂ CU NEGRU ROMÂNEASCĂ (B.N.R.)

Origine – formare. Această rasă s-a formată în condițiile pedo-climatice ale țării noastre, sub impactul genetic al raselor din tulpina Friză. Rasa Friză a fost importată în România încă din secolul al XIX-lea; numărul de animale fiind redus nu s-a putut observa ulterior influența acestor importuri asupra efectivelor locale.

Sub coordonare științifică, în mod organizat, primele importuri din rasele Friză și Holstein, sub formă de juninci, tauri și material seminal congelat s-au efectuat începând cu anul 1960, astfel: în perioada 1960-1964 s-au efectuat primele importuri din Danemarca, Olanda, Germania, Anglia, Suedia, Italia, Rusia și din țări extraeuropene, după 1967 - SUA, Canada, Noua Zeelandă, Israel

Formarea rasei s-a realizat pe baza încrucișării de absorbție practică între Friză și Holstein cu populațiile autohtone (Roșie dobrogeană, Bălțată românească și Brună - efectivul matcă cu nivel productiv scăzut). Importurile de material biologic Friză și Holstein au continuat și după omologare. În prezent, ponderea de sânge pe linie paternă este de origine europeană în proporție de 31,33%, în special din Olanda - 11,18% și din alte țări - SUA, Canada, Noua Zeelandă, Israel și Anglia (în special din SUA - 14,12%).

Pe linie maternă, proporția de sânge provine practic de la Friza europeană, în special de la Friza olandeză (22,19%) și daneză (18,49%). În structura

genetică a rasei BNR se regăsesc 10 tauri din cele mai valoroase linii existente pe plan mondial (80% provin din SUA, 10% din Olanda și 10% din Germania)(15).

Răspândire și efectiv. Rasa Bălțată cu negru românească se crește în zonele de câmpie din sudul și sud-estul țării, în zonele colinare cu altitudine mai mică și în jurul marilor centre urbane.

În prezent rasa B.N.R. ocupă locul al doilea în structura de rasă de la noi din țară, reprezentând împreună cu metișii 35% din totalul efectivului de taurine.



Figura 1.1. Rasa B.N.R.

Caractere morfologice. Rasa Bălțată cu negru românească se încadrează în tipul morfologic specific vacilor de lapte (cu talia de 133 cm, greutatea de 540-600 kg, volum corporal $0,62 \text{ m}^3$, cadrul corporal $1,95 \text{ m}^2$, format corporal 119%, la vaci) (7,15). Are profil dolicomorf, specific animalelor de lapte (cap fin și expresiv, gât mijlociu dezvoltat, trunchi în formă de "pară", cu profil

trapezoidal determinat de abdomenul dezvoltat și ugerul mare, cu membre subțiri, dar rezistente). Culoarea este bălțată alb cu negru, asemănătoare cu a raselor din care s-a format.

Însușiri fiziologice. Rasa Bălțată cu negru românească are constituție fină-robustă, caracter docil, temperament vioi, precocitate bună -prima fătare la vacile aflate în controlul oficial al producției de lapte s-a realizat la 32 luni; în condiții bune de creștere, se poate realiza la sub 30 luni. În ceea ce privește calving-intervalul, la populația activă a avut o valoare medie de 415 zile.**Aptitudini de lapte.** Populația activă realizează în medie 4921 kg cu 3,90% grăsime, 192 kg grăsime pură și cu 3,23% și 159 kg proteină pe lactație standard, iar în fermele de elită cu condiții bune de exploatare realizează peste 5000 kg lapte, respectiv 195 kg grăsime pură.

BĂLȚATA ROMÂNEASCĂ (B.R.)

Origine – formare. Rasa Bălțată românească s-a format în zona de nord-est a țării (județele Suceava, Rădăuți), Transilvania și Banat. La formarea rasei s-a folosit încrucișarea de tip absorbție între vaci din rasa locală Sură de stepă și tauri importați din rasa Simmental (austriac, german, elvețian). Procesul de absorbție a rasei Sură de stepă a durat o perioadă extrem de mare (aproape 19 generații, înregistrându-se un interval mediu între generații de 5,3 ani), datorită importurilor, care nu s-au efectuat sistematic (7). Munca de formare a început în 1860 și s-a încheiat în 1959, când a fost omologată ca rasă.

După omologare, s-a continuat încrucișarea de ameliorare în două scopuri, și anume: consolidarea și intensificarea caracterelor morfologice și productive specifice rasei Simmental, prin utilizarea încrucișării de infuzie; îmbunătățirea performanțelor în direcția producției de lapte, prin folosirea

încrucișării de infuzie cu proporție de sânge de până la 50% cu rasa Red Holstein.

Răspândire și efectiv. Bălțata românească este răspândită în trei zone ecologice: *Transilvania*, cu excepția zonei de nord, *Banat* și *Crișana, Nord-Estul Moldovei*. Această rasă deține 36%, împreună cu metișii, din efectivul total de bovine de la noi din țară. **(15)**.

Caractere morfologice. Rasa Bălțată românească face parte din tipul morfologic mixt, cu variabilitate pronunțată din punct de vedere al dezvoltării și conformației, aflându-se în corelație cu zona ecologică de exploatare.

Animalele din rasa Bălțată românească aparțin tipului de dezvoltare corporală hipermetric (talie 133-138 cm și greutatea peste 600 kg, volumul corporal 0,74 m³, cadrul corporal 2,3 m², masivitatea 146% și formatul corporal dreptunghiular 120%). Conformația este puțin armonioasă (cap mare, gât bine dezvoltat, trunchi relativ lung, larg și adânc, cu linia superioară mai puțin corectă, toracele nu prea adânc, dar larg, uger relativ voluminos, dezvoltare ușor asimetrică și membre solide, cu unele defecte de aplomb). Pielea este groasă și densă, părul lung și des.

Culoarea este bălțat alb cu galben sau roșu (variabilă de la glaben-pai până la roș-cărămiziu), cu extremitățile și partea inferioară a abdomenului albe și depigmentări centrifuge (bot, pleoape, coarne, zona ano-vulvară, ongloane), uneori cu pete maronii pe mucoase, numite pete de ficat. **(15)**

Însușiri fiziologice. Rasa Bălțată românească prezintă constituție robustă, temperament liniștit, caracter docil, precocitate medie (prima fătare are loc la 33 luni și 13 zile) și bună capacitate de adaptare. Durata medie a lactației totale la vacile cuprinse în COPL este de 331 zile. Se pretează la toate sistemele de exploatare, răspunzând mai bine la exploatarea semiintensivă în direcția producției de lapte. În condiții nefavorabile de exploatare și mai

ales de alimentație, rasa Bălțată românească devine sensibilă la îmbolnăviri și manifestă unele afecțiuni de reproducție și podale. (6)



Figura 1.2. Rasa B.R.

Aptitudini de lapte. fiind o rasă mixtă, vacile au aptitudini slabe pentru mulsul mecanic (viteza de muls 1,28-1,52 kg/min., indicele mamar 42,27-44,34% .

Cercetările efectuate în ultima jumătate de secol au arătat că nivelul mediu productiv al vacilor de rasă B.R. din populația activă este de 4502 kg lapte, cu 3,95% și 178 kg grăsime, respectiv 3,22% și 144 kg proteină. Producția de lapte are o dinamică ascendentă până la lactația a 5-a sau a 6-a, când aceasta este maximă, după care se menține într-un platou relativ constant încă 2-3 lactații. (8)

Liniile paterne de sânge valoroase ale rasei Bălțată românească realizează producții de lapte ridicate (4113-6990 kg lapte și 164-281 kg grăsime pură).

RASA BRUNA (Brună de Maramureș)

Origine – formare. Rasa Brună s-a format în spațiul geografic dintre râul Tisa și lanțul Munților Oaș, Gutâi și Țibleș. S-a creat prin încrucișarea de tip absorbție practică între rasa Brună de diferite proveniențe (germană, austriacă și elvețiană) și rasele autohtone (Mocănița și Sura de stepă). Această acțiune a început în anii 1881-1883 în Maramureș, continuând în Muntenia (1896-1911), în Moldova (1907-1909) și în Oltenia (1920). Rasa a fost omologată în 1959, iar după 1970 a fost inclusă în programul de ameliorare al taurinelor din România, utilizându-se și infuzia cu Brown Suiss. (15)

Răspândire și efectiv. Rasa Brună este răspândită în Nord, Nord-Est-ul Transilvaniei, arcul subcarpatic din Moldova (Neamț, Bacău, Iași, Vrancea, Vaslui), Muntenia (Argeș, Valea Dâmboviței, Buzău) și Oltenia (Olt, Dolj, Gorj, Mehedinți). Această rasă are ponderea în structura de rasă de 26% (14).

Caractere morfologice. Rasa Brună aparține tipului morfologic mixt, lapte-carne, încadrându-se prin dezvoltarea corporală în tipul eumetric (talie 124-132 cm și greutatea corporală 450-550 kg), volum corporal 0,70 m³, cadrul corporal 1,85 m², format corporal 119%, masivitate 144%).

Conformația este relativ armonioasă (cap fin și expresiv, cu caracteristici brahice, gât mijlociu dezvoltat, trunchi cu profil trapezoidal, relativ lung și îngust, înșă suficient de adânc, cu ugerul globulos sau ușor conic, cu dezvoltare și simetrie morfologică medie, membre subțiri, dar rezistente, cu unele defecte de aplomb – chișită moale, panardism, coate de vacă). Pielea este fină, elastică, ușor detașabilă, iar părul este scurt, subțire și moale. (6)

Culoarea este brună cu diferite nuanțe (roșie, argintie, brună, negricioasă), cu unele particularități de culoare (inel alb în jurul botului, dungă de măgar de culoare deschisă pe spinare, părul mai deschis în urechi, pe uger și pe fețele interne ale membrilor, botul, pleoapele, urechile și ongloanele brun-negricioase, vulva galbenă, cu o zonă mediană brun-cenușie).



Figura 1.3 Rasa Bruna

Însușiri fiziologice. Rasa Brună se încadrează în tipul fiziologic respirator-digestiv, cu procese metabolice intense, constituție robust-fină, caracter docil și temperament vioi. Capacitatea de adaptare la mediul natural și la sistemele de exploatare este bună, fiind rustică și rezistentă la boli și intemperii. Indicii de reproducție au valori bune (fecunditatea 79% și precocitatea 32 luni și 21 zile la prima fătare). Rasa brună manifestă o bună capacitate de combinare cu alte rase, în special cu Jersey și Friză pentru producția de lapte.

Aptitudini de lapte. Aptitudinile pentru mulsul mecanic, deși sunt mai bune decât la rasa Bălțată românească, sunt în general, sub nivelul cerințelor (viteza de muls 1,3 kg/minut și indicele mamar 43%), ca și economicitatea în

producția de lapte (1,1 UNL și indicele de lapte 1/7). Producția medie de lapte este de 3500 kg, cu 3,75 % grăsime și 107 kg grăsime pură. Populația activă Brună realizează în medie, 3884 kg lapte, cu 3,89% grăsime și 151 kg grăsime pură, respectiv 3,32% proteină și 129 kg proteină pe lactație standard. Vacile înscrise în Herd book au o producție de 4600 kg, cu 3,82% grăsime și 176 kg grăsime pură (8).

RASA PINZGAU DE TRANSILVANIA

Origine – formare. S-a format în Transilvania și Nordul Moldovei prin încrucișarea de absorbție practică între rasele locale Pinzgau și taurinele autohtone (Mocăniță și Sură de stepă). La ora actuală, în țara noastră există două varietăți -*Pinzgau roșu*, cât și *Pinzgau negru* sau *vaca de Dorna*. Aceasta din urmă are în baza ereditară infuzie de rase olandeză și Brună, fiind formată în zona Dornelor. (7)

Răspândire și efectiv. Pinzgau de Transilvania este răspândită în S-E Transilvaniei, Câmpulung Moldovenesc și N Moldovei. Efectivul de rasă pură și metiși de Pinzgau reprezintă 3% .

Caractere morfologice. Dezvoltare corporală este variabilă, în funcție de zona de creștere (tipul mare din S-E Transilvaniei are talia de 129-132 cm și greutatea de 400-430 kg la vaci, tipul mijlociu din N Moldovei are talia 124-127 cm și greutatea de 375-400 kg, iar tipul mic are talia de 122-125 cm, respectiv 350 kg greutate). Conformația este specifică (cap mare, gât scurt, trunchi scurt și adânc, membre scurte și solide. Pielea este groasă și pigmentată, părul scurt și uniform.

Culoarea prezintă un desen specific, asemănător cu al rasei Pinzgau de Austria. Zona albă pornește din zona grebănelului se continuă pe spinare, șale, crupă, cuprinde fesele și coada, coboară pe linia inferioară, parcurgând ugerul, abdomenul și pieptul. La nivelul genunchilor și jareților formează „brățări” de cuolare albă. Botul și pleoapele sunt roz-roșietice, vârful

coarnelor cafenii, zona ano-vulvară galbenă și ongloanele pigmentate. La Pinzgau negru culoarea este neagră în loc de roșie.



Figura 1.4 Rasa Pinzgau

Însușiri fiziologice. Pinzgau de Transilvania se caracterizează prin constituție robustă, temperament vioi, caracter docil, sănătate bună, precocitate scăzută și capacitate mare de adaptare. Este o rasă rustică și rezistentă la boli și intemperii.

Aptitudini de lapte. Rasa Pinzgau nu manifestă aptitudini pentru mulsul mecanic, în schimb, are o longevitate productivă foarte mare. În general, capacitatea productivă este limitată și variabilă. Astfel, populația activă realizează o producție de 3200-3800 kg, cu 3,87% grăsime și 121-150 kg grăsime pură (7). Laptele este gustos și pretabil la prepararea brânzeturilor, în special “brânza de Dorna”.

1.1.2. Tehnologia de creștere a vacilor de lapte

Aspecte generale. Exploatarea vacilor de lapte reprezintă știința dirijării și optimizării factorilor de mediu prin metode, procedee, mijloace și măsuri

tehnico-manageriale adecvate folosirii potențialului genetic de producție al animalelor. În esență exploatarea vacilor de lapte urmărește obținerea unei producții maxime, de calitate superioară și eficientă sub raport economic, utilizând verigi specifice (întreținere, hrănire, muls) **(15)** .

1.1.2.1. Sisteme de întreținere utilizate în exploatarea vacilor de lapte

Alegerea sistemului de întreținere. Întreținerea constituie ansamblul de măsuri tehnico-organizatorice cu privire la adăpostire, mișcare și igiena corporală a vacilor, precum și cadrul desfășurării fluxurilor tehnologice din fermă **(14)**.

Acest complex de măsuri, prin modul în care sunt respectate pot să influențeze nivelul productiv, capacitatea de reproducție, starea de sănătate, confortul, durata de exploatare.

În practica creșterii vacilor de lapte se întâlnesc trei sisteme de întreținere: legată, liberă și mixtă. Exprimarea opțiunii pentru un sistem sau altul de întreținere trebuie să se facă numai cunoscând disponibilul și condițiile concrete din fermă, iar pe de altă parte avantajele și dezavantajele fiecărui sistem de întreținere.

Sistemul de întreținere trebuie să asigure desfășurarea normală a tuturor lucrărilor și fluxurilor tehnologice care concură la obținerea unor producții mari de lapte și la păstrarea sănătății animalelor.

Condițiile pe care trebuie să le asigure sistemul de întreținere au fost analizate în ultimele decenii de numeroși cercetători **(14)**. Astfel, **Gh. Georgescu** (1989) arată că principalele cerințe sunt următoarele:

- o asigurarea unor ritmuri biologice intense;
- o asigurarea unor performanțe superioare de producție și reproducție;

- o crearea unui confort tehnologic optim pentru toate activitățile comportamentale (ingestie, odihnă, eliminarea dejecțiilor, sexual etc.)
- o asigurarea unor fluxuri tehnologice optime;
- o menținerea condițiilor optime de igienă și sanitar-veterinare;
- o asigurarea mișcării active a animalelor;
- o asigurarea reducerii consumurilor de materiale și de energie pentru adăposturi și pentru dotările lor, în special a celor energo- intensive;
- o creșterea productivității muncii și reducerea efortului îngrijitorilor și mulgătorilor.

În alegerea sistemului de întreținere (soluțiilor constructive și amenajărilor interioare) o atenție deosebită trebuie să se acorde principalelor dimensiuni corporale ale animalului.

Elementele de somatometrie apar diferențiate în funcție de rasă și greutatea corporală a animalelor.

Principalele dimensiuni corporale care concură la alegerea soluțiilor de cazare se referă la:

- o lungimea oblică a trunchiului (L), care determină lungimea necesară staționării în fața ieslei și lungimea standului;
- o raza de acțiune la furajare (R), care delimitează lățimea și forma optimă a ieslei ;
- o lungimea animalului culcat (L_1), ce cuprinde lungimea trunchiului la care se adaugă lungimea gâtului și capului;
- o înălțimea la grebăn (H);
- o vidul substernal (h) ce condiționează înălțimea peretelui posterior al ieslei;
- o înălțimea liberă sub gâtul animalului culcat (h_1);
- o lățimea corpului la abdomen (b), ce determină mărimea frontului de furajare;

- o lăţimea de gabarit a animalului culcat (B), care conduce la stabilirea lărgimii standului;
- o grosimea gâtului, care delimitează deschiderea necesară jugurilor de contenţie sau deschiderile de acces la fronturile de furajare;
- o lăţimea capului.

Tabelul 1.1

**Dependenţa producţiei de lapte de sistemul de întreţinere şi de rasă
(14)**

Caracterul	Rotbunte		Schwarzbunte	
	Întreţinere legată	Întreţinere liberă	Întreţinere legată	Întreţinere liberă
Mărimea medie a efectivului (nr. de animale)	60,2	64,3	60,9	78,6
Vârsta medie (în luni)	53,0	51,5	51,2	46,7
Furaj concentrat/vacă (kg)	1890	1790	2110	2050
Cantitatea de lapte(kg)	5654,3	5727,5	6286,1	6225,6
Cantitatea de grăsime(kg)	219,0	219,0	249,7	245,8
Cantitatea de proteină (kg)	197,3	198,3	216,8	215,3
Conţinutul în grăsime (%)	3,87	3,82	3,97	3,95
Conţinutul în proteină (%)	3,49	3,46	3,45	3,46

În urma unor cercetări efectuate în Germania la începutul anilor '90, s-a constatat că sistemul de întreţinere poate avea influenţă asupra consumului de furaje, asupra vârstei medii a cirezii, asupra producţiei cantitative şi calitative de lapte. În tabelul 2 este redată această influenţă a principalelor sisteme de întreţinere.

De asemenea, sistemul de întreţinere poate influenţa frecvenţa îmbolnăvirilor, principalele caractere de fertilitate şi numărul de celule somatice depistate în lapte (tabelul 1.2).

Pentru a putea face o analiză obiectivă a diferitelor sisteme de întreţinere a vacilor de lapte, se impune o prezentare a fiecărui sistem.

Tabelul 1.2

Influența sistemului de întreținere asupra frecvenței îmbolnăvirilor (%), caracterelor de fertilitate și asupra numărului de celule din lapte) (14)

Caracterele	Rotbunte		Schwarzbunte	
	Întreținere legată	Întreținere liberă	Întreținere legată	Întreținere liberă
Afecțiuni metabolice (%)	12,5	14,4	21,3	14,3
Afecțiuni ale ugerului (%)	23,7	14,2	14,8	12,1
Afecțiuni ale membrelor(%)	9,0	27,4	14,4	28,0
Distocii la fătare și îmbolnăviri postpartum (%)	23,3	26,8	21,5	25,7
Sterilitate (%)	29,0	23,7	19,5	16,3
Alte afecțiuni (%)	2,4	2,1	3,1	3,4
Rata non-return (%)	55,8	61,9	61,1	62,5
Indicele de însămânțare	1,72	1,52	1,54	1,48
Număr celule somatice (1000/ml)	299,0	242,2	265,0	239,8

Principalele avantaje ale întreținerii libere a vacilor de lapte sunt următoarele:

- o vacile beneficiază de un regim de mișcare mai bun, cu efecte favorabile asupra producției de lapte și stării de sănătate;
- o determină reducerea efortului fizic al lucrătorului, crește productivitatea muncii de 1,5-3 ori datorită mecanizării și automatizării proceselor de producție;
- o activitatea de reproducție mai bună (manifestarea mai intensă a căldurilor, fecunditatea mai ridicată, intervalul între fătări mai redus);
- o igiena vacilor se asigură mai ușor;
- o laptele recoltat prezintă un grad mai bun de igienă.

Ca neajunsuri ale întreținerii libere a vacilor de lapte pot fi menționate:

- o crește riscul transmiterii de boli contagioase având în vedere faptul că instalațiile de adăpare, mulș și hrănire se folosesc în comun;
- o necesită un consum mai mare de așternut, putându-se ajunge până la 10 kg paie /cap/ zi;
- o necesită suprafețe construite/cap de animal mai mari;
- o formarea grupelor tehnologice este mai complicată;
- o -adăparea animalelor se face mai dificil în acest sistem;
- o -necesită consumuri mai mari de hrană (cu 12-15 %) **(15)**.

Adăpostirea. La adăpostirea animalelor întreținute liber se iau în seamă aceiași parametrii ca și la întreținerea legată: dimensiunile corporale ale animalelor, parametrii genetici și de microclimat.

Adăpostirea vacilor de lapte nelegate se poate realiza în următoarele tipuri de adăposturi:

- adăposturi deschise-șoproane folosite în țări cu climat cald;
- adăposturi semideschise;
- adăposturi închise.

Cele mai utilizate tipuri de adăposturi sunt cele semideschise și închise.

Întreținerea vacilor de lapte în adăposturi semideschise. Această soluție tehnologică se bazează pe întreținerea vacilor de lapte în adăposturi cu trei pereți, pe așternut permanent; hrănirea este asigurată pe principiul autofurajării cu nutrețuri voluminoase și raționat în privința concentratelor, mulșul se realizează în săli speciale, iar evacuarea dejecțiilor este mecanică.

Adăposturile cu trei pereți permit accesul permanent al vacilor din padoc în adăpost și invers.

În interiorul adăpostului nu există amenajări, folosindu-se așternutul permanent.

Evacuarea dejecțiilor se realizează de două ori pe an cu ajutorul tractorului prevăzut cu lamă de buldozer. Formarea așternutului permanent are loc toamna și primăvara, când se introduc în adăpost 10-15 kg paie/animal. După câteva zile se adaugă un nou strat (aproximativ 3-6 kg/cap) **(15)**.

Acest tip de adăpost asigură un spațiu construit de 4-5 m²/vacă **(13)**.

În amplasarea adăposturilor trebuie să se țină seama de direcția vântului dominant, peretele "deschis" (care lipsește) amplasându-se pe partea opusă. În timpul iernii deschiderea poate fi redusă prin completare cu baloți de paie. Streașina adăpostului pe această latură cu perete deschis este mai mare pentru a dirija la distanță precipitațiile **(9)**.

Pardoseala este realizată din argilă bătută având o înclinare de 4-5% spre zona prevăzută cu rigolă de colectare a dejecțiilor lichide.

În continuarea adăpostului este construit padocul, care asigură 8 m²/cap. În padoc se realizează hrănirea și adăparea. Distribuirea furajelor de volum se face în iesle cu ajutorul unui transportor cu șnec sau direct din fânar și silozul de suprafață. Pentru a micșora risipa de furaj, frontul de furajare se închide cu grătare mobile, deplasate zilnic spre furaj de îngrijitor. Concentratele se administrează la sala de muls. Adăparea se realizează din jgheaburi cu nivel constant, amplasate în padoc. Pentru a menține temperatura apei constantă, se folosesc plonjoane electrice cu voltaj redus amplasate pe fundul jgheabului.

Principalele avantaje ale întreținerii vacilor de lapte în adăposturi semideschise sunt următoarele:

- o • reducerea cheltuielilor de construcție cu cca 25-30%;

- o • animale mai sănătoase ca urmare a contactului permanent cu factorii naturali de mediu;
- o • valorificarea superioară a gunoiului de grajd.
- o Neajunsurile acestei soluții tehnologice sunt cauzate în mare măsură de temperatura scăzută din adăpost:
- o • se consumă cantități mai mari de nutrețuri pentru întreținerea funcțiilor vitale în timpul iernii;
- o • consumul de paie pentru așternut este mai mare;
- o • vacile nu-și pot exterioriza întregul potențial productiv datorită temperaturii scăzute din timpul iernii și a deranjului reciproc **(15)**.

Întreținerea în adăposturi semideschise este folosită pe scară mai redusă la vacile de lapte, fiind mai frecvent întâlnită la tineretul de reproducție.

Întreținerea liberă a vacilor în adăposturi închise. Adăposturile închise sunt construcții cu toți pereții compleți și amenajări interioare specifice. Acest tip de adăposturi pot prezenta în interior spații individualizate și neindividualizate.

Indiferent de varianta constructivă, în interiorul adăpostului se disting trei zone:

- zona de odihnă;
- zona de circulație și de evacuare a dejecțiilor;
- zona de odihnă.

Întreținerea vacilor de lapte în adăposturi închise cu spații comune de odihnă (neindividualizate). Această variantă constă în întreținerea vacilor în adăposturi tip hală, având lățimea de 12-16 m, asigurând 3,7-4 m²/cap.

Zona de odihnă este amplasată spre perete, prezentând un prag de 20 cm ce o separă de zona de circulație. Așternutul este permanent, evacuarea

gunoiului ca și formarea așternutului realizându-se ca la varianta cu adăposturi semideschise.

Adăpostul este prevăzut cu ferestre și uși largi, care sunt deschise pe timp favorabil, fiind traversat de o alee centrală de furajare (2,3-2,5 m). La frontul de furajare pot exista dispozitive pentru imobilizarea vacilor în timpul consumului.

Adăparea se realizează cu adăpători cu nivel constant, iar mulsul în săli speciale.

Această variantă tehnologică este din ce în ce mai puțin utilizată datorită neajunsurilor pe care le prezintă:

- o • spațiul construit pentru fiecare animal este mai mare;
- o • apar accidente în timpul odihnei (călcături pe uger);
- o • vacile care ocupă locuri inferioare în "ierarhia de grup" sunt deranjate în timpul odihnei;
- o • microclimatul în adăpost este mai puțin corespunzător datorită proceselor fermentative din așternut. (9,13,15)

Întreținerea vacilor de lapte în adăposturi închise cu spații individualizate de odihnă. Se poate spune că această variantă este optimă având în vedere îmbinarea avantajelor adăposturilor închise, cu cele ale adăposturilor semideschise și deschise.

Această variantă constructivă se distinge prin existența unor spații de odihnă delimitate cu ajutorul unor elemente metalice, care realizează un spațiu optim pentru confortul animalului.

În interiorul adăpostului se disting trei zone:

- zona de odihnă, prevăzută cu spații de odihnă numite cușete;
- zona de mișcare și de evacuare a dejecțiilor;

- zona de furajare.

Adăpostirea se realizează în grajduri cu dimensiuni variabile (lăţimea 10-24 m şi lungimea 36-72 m), compartimentate, astfel încât, să se păstreze grupele tehnologice formate după nivelul productiv şi starea fiziologică **(14)**.

Zona de odihnă. Spaţiul destinat odihnei este compartimentat în “*cuşete*” individuale, dimensionate astfel încât să permită confortul animalului culcat (lungimea trunchiului + lungimea gâtului-2-2,20 m), iar lăţimea să nu permită animalului să se întoarcă între grilajele despărţitoare (1,10-1,15 m)

Patul de odihnă poate fi confecţionat din cărămidă pe muchie, din dulapi de lemn sau din beton acoperit cu un covor elastic din cauciuc. Se pot utiliza şi soluţii mai rustice (pământul bătut, două straturi succesive de 12 cm nisip, 12 cm gunoi fermentat şi deasupra 15 cm rumeguş) **(13)**. Pardoseala trebuie să fie plină, dreaptă, netedă, elastică, termoizolantă şi igienică.

Confortul pe care pardoseala trebuie să-l asigure vacilor a constituit obiectul unor cercetări realizate în Germania.

S-au supus testării mai multe tipuri de pardoseală (5 tipuri din diferite materiale elastice- material neted, cauciuc granulat, saltea de apă, etc.). S-a constatat că cea mai bună elasticitate o conferă patul de odihnă realizat din saltea de apă **(14)**.

Atunci când se folosesc paie sau rumeguş pentru aşternut, pentru a se evita răspândirea acestora în zona de mişcare, se recomandă ca patul de odihnă să prezinte un prag de câţiva centimetrii în partea posterioară. Pentru a se îndepărta riscul defecării animalului pe stand, se instalează limitatorul de grebă la înălţimea de 0,7-0,8 m, care obligă animalul ca în momentul trecerii din decubit în staţiune să facă un pas înapoi şi să defece în afara cuşetei.

Zona de circulație sau de mișcare. Se găsește plastă între două rânduri de cușete sau între zona de odihnă și cea de furajare, permițând deplasarea a două animale în sensuri diferite fără a se incomoda. În acest sens, lărgimea minimă a spațiului de mișcare, se recomandă să fie de 1,8-2 m. **(9,13)**

Zona de circulație este practic și cea de evacuare a dejecțiilor, putând fi realizată din grătar de beton, dacă evacuarea se face hidraulic sau cu plug raclor de adâncime, sau din pardoseală plină, în cazul în care se adoptă evacuarea dejecțiilor cu tractorul cu lamă sau cu plugul de suprafață.

Zona de hrănire. Este locul unde animalul staționează în timpul consumării hranei. Această zonă este în legătură directă cu spațiul de odihnă și de mișcare.

Forma ieslei este dependentă de tehnica și forma de distribuire a furajelor. Distribuirea furajelor se poate realiza cu racleți, cu șnec, cu bandă transportoare, cu remorca tehnologică. La nivelul ieslei poate exista sistemul de blocare prin care se poate dirija consumul de furaj, animalele nu se vor deranja între ele în timpul hrănirii.

Dacă furajarea este raționată, se recomandă un front de furajare de 0,7 m, iar dacă furajarea este “ad libitum”, frontul este 0,7 m pentru cca 50% din efectiv **(13)**. Lățimea zonei de hrănire trebuie să permită trecerea unui animal pe lângă altul care consumă furaj, fără să se incomodeze reciproc. În medie lățimea se recomandă să fie de 3 m.

Soluțiile din ultimele decenii prevăd pentru întreținerea liberă a vacilor și un sistem automat de distribuire a furajelor concentrate în grajd, în vederea compensării rației de bază.



Figura 1.5 Întreținerea liberă a vacilor de lapte

Îngrijirea corporală. În cazul întreținerii libere, îngrijirea corporală a animalelor devine mai simplificată comparativ cu întreținerea legată, unde animalul staționează pe stand cea mai mare parte a vieții productive.

Îngrijirea corporală se rezumă la spălare și ștergerea zonelor murdare, la interval de cca o săptămână, înainte de intrarea la sala de muls. Atenție deosebită trebuie să se acorde și ongloanelor ce se vor curăța periodic, se vor ajusta și dezinfecă ca și în cazul întreținerii legate.

Mișcarea vacilor. Datorită întreținerii libere se poate spune că regimul de mișcare nu mai este strict, el realizându-se prin deplasarea animalelor în adăpost și padoc (9,13,15).

Microclimatul în adăposturile pentru vaci de lapte. Microclimatul reprezintă un complex de factori fizici, climatici și biologici ai aerului din adăposturi, care acționează concomitent asupra animalelor.

În tabelul 1.3 sunt redate normele de microclimat pentru temperatură, umiditate și curenți de aer.

Tabelul nr. 1.3.

Norme de microclimat (14)

Specia și categoria de animale	Temperatura (°C)			Umiditatea relativă (%)		Viteza aerului m/s	
	min	max	optim	min	max	Pt ti iarna	Pt ti vara
Vaci în lactație, tauri	6	24	10-14	60	75	0,2-0,3	1,0
Maternitate	12	24	20	55	70	0,1-0,2	0,1-0,2

Stabulația liberă a vacilor de lapte reduce și cazurile de îmbolnăvire, ca urmare a condițiilor de microclimat mai apropiate de cele din mediul natural.

1.1.3. Tehnologii de hrănire a vacilor de lapte

Cerințe nutritive pentru vacile de lapte

Stabilirea cerințelor de energie. Cerințele de energie ale animalelor corespund energiei utilizate pentru întreținerea funcțiilor vitale și pentru producția de lapte.

Necesarul de energie pentru întreținere cuprinde energia corespunzătoare metabolismului bazal și energia necesară menținerii relativ constante a greutateii animalelor, în condiții normale de viață.

Necesarul de energie pentru metabolismul bazal provine din:

- o cerințe legate de marile funcții vitale ale organismului (circulație, respirație, excreție renală, secreții hormonale și enzimatice;
- o - cerințe legate de reînnoirea constantă a constituenților celulari.

Cerințele de energie corespunzătoare metabolismului bazal sunt de ordinul a 70 kcal/kg^{0,75} la vaci.

La vacile întreținute în adăpost consumul de energie este mai redus cu 17-23% față de cele întreținute liber în afara adăpostului **(15)**.

Normele clasice folosite pentru hrănire prevăd pentru întreținere 1 UN/100 kg greutate vie, iar cele moderne 1,2 UNL.

Necesarul de energie pentru lactație este dependent de cantitatea de lapte produsă și de compoziția chimică a laptelui **(15)**.

Cerințele de energie pentru depunerea rezervelor corporale se referă la proteinele și lipidele fixate de vaci în decursul celei de-a doua părți a lactației și a repausului mamar.

Conform datelor furnizate de **INRA** în 1988 și citate de **Nicolae, M.** în 1999, necesarul de energie (de proteină) pentru vacile de lapte este redat în tabelul 1.4.

Tabelul nr. 1.4.

Necesarul de energie și proteină al vacilor de lapte

Specificare	UFL	PDI
Întreținere(kg GV) sau pentru 600 kg	1,4 + 0,006GV 5,0	100 + 0,5GV 400
Producție (pe kg lapte cu 4% grăsime)	0,44	48
Gestație		
luna a 7-a	0,9	75
luna a 8-a	1,6	135
luna a 9-a	2,6	205
Reconstituirea rezervelor corporale (pe kg spor în greutate)	4,5	-

Stabilirea cerințelor de proteină. În stabilirea cerințelor de proteină trebuie să se țină seama de următoarele aspecte:

- o -celulele, țesuturile au același necesar de aminoacizi ca și monogastricele;
- o -aminoacizii absorbiți la nivelul intestinului subțire au o dublă origine: proteina alimentară nedegradată în rumen și proteina microbieniă formată în rumen-rețea.

Sistemul care corespunde exigențelor privind utilizarea digestivă și metabolică a proteinelor este cel al proteinei digestibile la nivel intestinal.

Proteina digestibilă la nivel intestinal (PDI) este dată de următoarele fracțiuni:

- o proteina realmente digestibilă în intestinul subțire, de origine alimentară (PDIA);
- o proteina realmente digestibilă în intestinul subțire, de origine microbiană (PDIM).

$$\bullet \text{ PDIM} = \text{PDIA} + \text{PDIM}$$

PDIM, în funcție de energia fermentescibilă și proteina degradabilă, poate avea două valori:

- o proteina digestibilă la nivel intestinal, de origine microbieniă, permisă de azot (PDIMN);
- o proteina digestibilă la nivel intestinal, de origine microbieniă, permisă de energie (PDINE).

Fiecare nutreț are două valori PDI:

$$\bullet \text{ PDIN} = \text{PDIA} + \text{PDIMN}$$

- $PDIA = PDIA + PDIME$

Conform acestor relații **Nicolae, M.**, în 1999, apreciază că cea mai mică dintre aceste valori este valoarea proteică efectivă a unui nutreț, atunci când este distribuit singur animalelor. Valoarea cea mai mare poate fi considerată valoarea potențială (valoarea maximă), care nu poate fi atinsă decât dacă nutrețul respectiv este asociat cu alte nutrețuri.

La vacile cu performanțe productive superioare, aminoacizii limitativi lizina și metionina au devenit foarte importanți în rație. Cercetările efectuate au stabilit că necesarul de lizină digestibilă (Liz Di) să fie de 7,3% din PDI, iar necesarul de metionină digestibilă (Met Di) să fie de 2,5% din PDI.

În sistemul clasic necesarul de proteină pentru întreținere este de 70 g/100 kg greutate vie. Pentru producția de lapte se prevăd 65g PBD/ kg lapte.

Stabilirea cerințelor în substanță uscată și lest. La stabilirea necesarului de substanță uscată pentru vacile de lapte trebuie să se țină seama de următoarele elemente: greutatea vie, nivelul productiv, starea fiziologică (lactație sau gestație), stadiul lactației.

Necesarul optim de SU este de 2,5-3,5 kg /100 kg greutate vie.

Normele clasice prevăd 1,46 kg SU/100 kg GV și 0,47 KG SU / litru lapte.

Cerințele în lest reprezintă cantitatea de nutrețuri voluminoase (fibroase și grosiere) necesare funcționării normale a prestomacelor.

În vederea stabilirii cerințelor în lest trebuie respectate trei condiții:

- asigurarea unei structuri fizice corespunzătoare utilizând nutrețuri fibroase netocate sau tocate la lungimea de peste 1 cm, în cantitate minimă de 3 kg /vacă/zi ;

- coeficientul de încărcare (kg SU/UN), care variază în funcție de greutatea corporală, nivelul producției etc; aportul optim se asigură prin nutrețuri fibroase și grosiere, cu conținut de cca 20% celuloză în rații din SU.

Sistemul modern de stabilire a normelor cuantifică acest coeficient de încărcare prin unitatea de sațietate vaci (USV), reflectând capacitatea de ingestie (10,8-18,6 kg). **(14,15)**

- asigurarea fermentațiilor optime în prestomace (glucidele nu trebuie să depășească 40-80 g/ 100kg greutate vie) **(15)**.

Stabilirea necesarului de lipide și glucide. Grăsimile conțin energie, fiind importante în rație pentru vitaminele liposolubile (A,D,E). Necesarul de lipide este în medie de 200 g/zi. cantitățile prea mari de lipide pot provoca tulburări în rumen, scad ingestia și digestia și se diminuează proteina din lapte. De aceea, se recomandă ca lipidele în concentrate să nu depășească 6% **(9)**.

Necesarul de glucide în rație se referă la asigurarea celulozei, amidonului și zaharurilor. Cantitatea de zaharuri se limitează la 2-3 kg/zi/animal, administrând-se în două tainuri, datorită surplusului de acid butiric care se poate forma în rumen. Amidonul favorizează creșterea rezervelor corporale și a conținutului în proteine, însă determină scăderea grăsimii din lapte **(15)**.

Stabilirea necesarului de elemente minerale. Elementele minerale sunt deosebit de importante pentru hrana vacilor de lapte, datorită rolului complex (plastic, fizico-chimic și funcțional).

În organismul animal, elementele minerale sunt prezente sub formă de săruri (cloruri, carbonați, fosfați, sulfati) sau în molecule organice (acizi nucleici, hormoni, hemoglobină). Principalele elemente minerale indispensabile pentru organismul animal sunt: P, Ca, Mg, Na, K, Cl, S, Fe, Zn, Mn, Cu, Co, I, Mo, Se, F, Cr, Si). Laptele de vacă conține cca 7,5 g

elemente minerale/kg. Normele stabilite de **INRA** în 1988 privind necesarul de Ca și P sunt redată în tabelul 1.5.

Tabelul 1.5

**Necesarul de calciu și fosfor, la vaci, în funcție de producția de lapte
(g/cap/zi) (INRA 1988, citat de Nicolae, M. -1999)**

Vaci de 600 kg	Calciu	Fosfor	Raport Ca/P
Producția de lapte			
• 5 kg/zi	57	35	1,63
• 10 kg/zi	78	45	1,73
• 15 kg/zi	100	54	1,85
• 20 kg/zi	115	62	1,85
• 25 kg/zi	130	70	1,86
• 30 kg/zi	140	75	1,86
• 35 kg/zi	150	80	1,87
• 40 kg/zi	160	85	1,88
Corecție pentru o variație a greutatei cu 100 kg	6	5	x

Conform normelor clasice pentru macroelemente se prevăd următoarele valori: 2,5-3g Ca și 1,5-2g P cu un raport fosfo-calcic 1/1,6, iar la vacile cu preformanțe productive superioare 1/1,2. Pentru microelemente se specifică următoarele valori: Zn-3 mg, Mn-35 mg, Fe-30 mg, Cu-6 mg, I-0,4 mg, co-0,1 mg, Se-0,1 mg/kg SU (**Burlacu, Gh.** 1983, citat de **Georgescu, Gh.** 1998).

Estimarea necesarului de microelemente este mai dificilă, datorită interacțiunilor dintre microelemente-macroelemente și vitamine sau datorită variației conținutului nutrețurilor.

În tabelul 1.6 sunt prezentate normele de microelemente pentru bovine și pragul lor de toxicitate.

Tabelul nr. 1.6.

Necesarul de microelemente la bovine(mg/kg Su) și pragurile de toxicitate (după INRA, 1978, citat de Nicolae, M. 1999)

Microelemente	Limita carenței	Norme	Prag de toxicitate
Cupru	7	10	30
Cobalt	0,07	0,1	10
Iod	0,15	0,2	8
Mangan	45	50	1000
Zinc	45	50	250
Seleniu	0,1	0,1	0.5

Stabilirea necesarului de vitamine. Alături de microelemente, vitaminele trebuie să fie asigurate în cantități suficiente pentru a permite animalelor menținerea stării de sănătate și realizarea de producții.

Vacile de lapte nu sunt dependente de aportul exogen de vitamine K și din complexul B, acestea fiind sintetizate în prestomac și în intestinul gros de către microorganisme. Vitamina C se sintetizează în urma metabolizării glucidelor.

Există totuși riscul ca la vacile de mare producție să apară carențe în vitamina B₁ (tiamina), vitamina B₁₂ și PP (niacina).

Normele de hrană pentru bovine prevăd: 800-1200UI vitamină A/kg SU, 120UI vitamină D/Kg SU, 5-8 mg vitamină C/kg SU. Vacile performere trebuie să beneficieze de un aport mai mare de vitamine (A-3200-4000 UI/kg SU, D-1000 Ui/ kg SU și E-15 mg /kg SU) **(7)**.

Principalele surse furajere de vitamine sunt: iarba, nutrețul verde proaspăt, morcovii, granulele și brichetele furajere, fânul de foarte bună calitate.

Stabilirea necesarului de apă. Apa reprezintă un element indispensabil animalelor, fiind utilizată atât pentru întreținere cât și pentru producție.

Având în vedere că apa se elimină în mod continuu din organism (respirație, transpirație, defecație, lapte), bovinele trebuie să dispună de apă în cantități suficiente.

De asemenea, apa trebuie să îndeplinească condițiile de calitate: să fie potabilă, igienică, cu temperatură sub 15⁰ C).

Normele de apă prevăd 4-5 l/kg SU **(15)**.

1.1.4. Tehnologii de muls moderne folosite în exploatarea vacilor de lapte

Sistemul de muls mecanic în săli speciale

Mulsul vacilor în săli speciale se practică în cazul întreținerii libere. Pentru realizarea mulsului, platformele de muls sunt dotate cu mai multe încăperi: *sala de muls propriu-zisă* (construcții metalice pentru imobilizarea animalelor în timpul mulsului, instalație de muls); *padocul de așteptare, sala de răcire și păstrare a laptelui, generatorul de vacuum*.

Padocul de așteptare comunică direct cu sala de muls și cu adăpostul vacilor. Se recomandă ca pardoseala să fie rugoasă pentru a evita alunecarea vacilor (după **Georgescu, Gh.**, 1990).

Tehnica mulsului în săli speciale este recomandat prin numeroasele avantaje pe care le prezintă:

- o prin existența culoarului pentru mulgător se asigură un confort mai mare acestuia;

- o scade efortul depus și consumul de ore-om/hl, iar productivitatea muncii crește de câteva ori;
- o laptele obținut este mai igienic;
- o vacuumul se menține constant cu mai multă ușurință pe durata mulgerii, deoarece conducta este mult mai scurtă;
- o - efectivul de vaci poate fi mărit în cadrul fermei, fără a se efectua investiții suplimentare pentru echipamentul de muls;

Ca neajunsuri ale mulsului la platformă menționăm:

- o investiția este relativ mare;
- o necesită obișnuirea animalelor cu un flux tehnologic complex;
- o tratarea animalelor se realizează în grup, impunându-se alcătuirea de grupe tehnologice.

În alegerea tipului de platformă trebuie să se țină seama de următorii factori: mărimea efectivului, numărul de mulsori /zi care se vor efectua și timpul necesar, numărul boxelor de muls/mulgător și numărul de mulgători, cunoașterea fluxului specific mulsului **(14,15)**.

În practică se cunosc mai multe tipuri de săli de muls, care se diferențiază după poziția vacilor în sala de muls și modul de introducere și evacuare a acestora.

Tehnologia de muls "brăduleț" (coastă de pește, heringbone sau neozeelandeză). Această variantă presupune existența unui grup de muls compus din: sala de muls, în care animalele sunt dispuse în unghi de 35° față de axul longitudinal al sălii (față de culoarul mulgătorului), culoarul de lucru cu o adâncime de 75-80 cm. De asemenea, grupul de muls prezintă o serie de încăperi pentru mașini, colectarea și depozitarea laptelui, spălarea și dezinfecția instalației.

Sălile de muls sunt prevăzute cu platforme de capacități diferite (2 x 8; 2 x 10; 2 x 2 x 8) fiind alcătuite din: construcții metalice pentru imobilizarea animalelor la muls, instalația de muls, instalația de depozitare, transportul și distribuirea concentratelor, instalație de spălare, dezinfecție. La sala de muls pot exista compartimente cu standuri pentru însămânțări artificiale **(15)**.

Introducerea vacilor pe platformă ca și evacuarea lor se realizează grupat. Vacile de pe aceeași linie a platformei se blochează la capete cu un grilaj metalic. Pentru fiecare vacă se asigură o lățime de 1,1 m.



Figura 1.6 Platformă de muls tip “Brăduț”

În SUA, în ultima vreme instalațiile de muls tip “Brăduț” au formă romboidală, caracterizându-se prin performanțe deosebite **(15)**.

În țările europene acest tip de instalație este foarte răspândit. Principalele avantaje ale acestei instalații sunt următoarele:

- o productivitatea muncii este mai mare cu cca 25% față de sălile tip "Tandem" (se mulg 35-38 vaci/oră/mulgător);
- o mulgătorul nu trebuie să parcurgă întreaga lungime a animalului, datorită poziției în unghi de 35°, ugerile vacilor sunt apropiate;
- o investițiile sunt mai mici, întrucât spațiul construit pe loc de muls este mai redus.

Principalul neajuns al acestei instalații este faptul că animalele sunt "tratate în grup" în timpul mulsului. Indiferent de cantitatea de lapte, animalele vor rămâne pe stand până vor fi mulse toate. Pentru minimizarea acestui neajuns, **Georgescu, Gh.**, 1990, recomandă o lotizare corespunzătoare a vacilor după nivelul productiv și viteza de muls.

Fluxul tehnologic la muls. Pentru mulsul la platforma tip "Brăduț" există două variante: fluxul clasic și modern.

Fluxul clasic necesită dirijarea animalelor în padoc, introducerea animalelor în sala de muls, blocarea vacilor la platformă, pregătirea vacilor pentru muls începând cu prima vacă din stânga de către primul mulgător, mulgerea primelor jeturi de lapte de către al doilea mulgător, atașarea paharelor de muls la prima vacă pregătită și supravegherea mulsului, pregătirea vacilor de pe rândul al doilea de către primul mulgător, efectuarea masajului final, pe măsura terminării mulsului la vacile din partea stângă se mută aparatele la cele din dreapta, eliberarea primului rând de vaci de pe platformă și introducerea unei noi grupe.

Fluxul modern în săli poligonale necesită următoarele operații:

- dirijarea vacilor spre platformă cu ajutorul porților de "îngrămădire";
- deschiderea pneumatică a porților de acces pe platformă;
- acoperirea automată a cuvelor de hrană și descoperirea lor când rândul este complet;
- pregătirea ugerului prin spălare cu jet de apă;

- aplicarea manuală a paharelor de muls;
- detașarea automată a aparatelor de muls;
- dezinfecția automată a mameloanelor;
- măsurarea cantității individuale de lapte;
- scoaterea vacilor de pe platformă prin acționarea pneumatică a porților de ieșire **(15)**.

Tehnologia de muls “Tandem”. Grupul de muls se compune din: padocul de așteptare, sala de muls în care animalele sunt dispuse paralel cu axul longitudinal, sala pentru colectarea și răcirea laptelui și încăperi pentru agregatul de vacuum etc. Numărul locurilor este 2 x 2; 2 x 4.

Comparativ cu celelalte tipuri de săli de muls, sala de tip “Tandem” prezintă avantajul tratării individuale a vacilor la muls, accesul vacilor și evacuarea acestora se realizează individual. Ca neajuns, productivitatea muncii este mai redusă (se mulg 26-28 vaci/oră/mulgător), necesitând un timp mai mare pentru deplasarea de la o vacă la alta (se parcurge întreaga lungime a vacii).

Fluxul tehnologic al mulsului:

- pregătirea instalației de muls și punerea ei în funcțiune;
- pregătirea animalelor;
- fixarea paharelor de muls;
- detașarea paharelor de muls și fixarea lor pe manșoane.

Sucesiunea operațiilor la muls se prezintă ca timpi de lucru, astfel: 1- introducerea primelor două vaci în boxă, hrănirea și pregătirea pentru muls; 2- atașarea paharelor la vaca A și B; 3-introducerea în boxă, hrănirea și pregătirea vacii C; 4- scoaterea aparatelor de muls la vaca A; 5- atașarea aparatelor de muls la vaca C; 6-scoaterea vacii A de pe stand; 7- introducerea în boxa vacii A a vacii D și pregătirea pentru muls; 8- scoaterea

aparater de muls de la vaca B; 9- aplicarea aparatelor la vaca D; 10- scoaterea din sală a vacii B etc.



Figura 1.7 Platformă de muls tip “Tandem”

Tehnologia de muls la platformă cu locuri paralele (Side by side). La acest tip de platformă animalele sunt dispuse paralel între ele sau perpendicular pe culoarul mulgătorului.

Acest tip de sală se recomandă numai în fermele de vaci cu efective mari și cu producție ridicată de lapte. Capacitatea unei astfel de platforme este 2 x 20.

Platforma *Side by side* se caracterizează printr-o productivitate a muncii mult mai mare decât la sălile descrise anterior, dar dispunerea paralelă a animalelor se realizează mai greu, iar atașarea posterioară a paharelor declanșează frecvent micțiunea, îngreunând mulsul.

Pentru reducerea neajunsurilor legate de această tehnologie se recomandă vaci cu aplomburi corecte, o deschidere suficientă între membrele posterioare, crupă largă și aptitudini foarte bune pentru mulsul mecanic.

Fazele fluxului tehnologic sunt asemănătoare cu cele de la sala de muls tip "Brăduleț" cu mențiunea că paharele de muls se atașază printre membrele posterioare ale vacii.

Tehnologia de muls "Rotolactor" (sală de muls rotativă). Se poate întâlni sub formă de Rototandem sau Rotobrăduleț. Acest tip de instalație se recomandă în unități de dimensiuni mari, la animale cu aptitudini foarte bune pentru mulsul mecanic, lotizate pe stări fiziologice și niveluri productive. Asigură cea mai înaltă productivitate a muncii (60-220 vaci/oră). Trebuie precizat faptul că la acest tip de instalație stresul animalelor este mai mare, ca urmare a învârtirii în timpul mulsului.

În esență, fluxul tehnologiei de muls presupune următoarele faze: dirijarea vacilor spre culoarul de la platforma de muls; pregătirea de către doi mulgători a ugerului vacilor pe puntea de acces la platformă; introducerea vacilor pe platformă la interval de 15 secunde; atașarea paharelor de muls, spălarea și dezinfecția instalației de muls **(14)**.



Figura 1.8 Platformă de muls tip "Carusel"

1.2. Tehnologii de producere a laptelui de oaie

1.2.1. Rase de ovine crescute în țara noastră pentru producția de lapte

RASA ȚIGAIE

Origine-formare. Rasă autohtonă, provenită din forma sălbatică *Ovis vignei arkar*, este cunoscută din anii 100-105 e.n. Această rasă s-a format prin selecție naturală și a evoluat în direcții multiple (lână semifină, lapte și carne) (2,15).

Datele existente ne îndreptățesc să considerăm că această rasă a fost adusă la noi din Asia Mică de către negustorii ce faceau comerț cu orașele porturi de la Dunăre și Marea Neagră.

Răspândire și efectiv. Rasa Țigaie se crește în zone diferite din țară, din zona de șes – Bărăgan și până în zona de deal și premontană. În țara noastră, rasa Țigaie este răspândită pe arii largi, dar efectivele cele mai mari se găsesc în zonele subcarpatice și de podiș cu un regim pluviometric de cca. 800 mm anual.

Această rasă s-a răspândit și în țările limitrofe României, cum ar fi: Ucraina, Ungaria, Serbia, Bulgaria. În prezent efectivul acestei rase reprezintă 30% din structura de rase de la noi din țară(2,15).

Caractere morfologice. Țigaia are dezvoltare corporală mijlocie (talie mijlocie 63 cm și greutate corporală 48 kg la oi; oile Țigaie ruginie de la Rușețu au o greutate corporală de 50 kg, indicele formatului corporal 105,21%,indicele masivității 132% și al osaturii111%) și tip morfologic mixt (15).

Regiunile corporale prezintă elemente specifice: capul este alungit, cu profil ușor convex și urechile sunt scurte și purtate orizontal; gâtul este bine atașat; trunchi este adânc și suficient de larg și lung, ugerul are dezvoltare mijlocie, iar membrele sunt relativ subțiri, dar puternice. Culoarea este albă, iar jarul poate fi alb, la varietatea belă (albă), cu cele mai bune aptitudini pentru lapte; jarul de culoare neagră, la varietatea bucălaie; jarul de culoare ruginie, fiind mai răspândită în zona premontană. Culoarea neagră se distinge prin lâna de pe corp, cât și jarul de culoare neagră, varietate care are aptitudini mai bune pentru carne.



Figura 1.9 Rasa Țigaie

Însușiri fiziologice. Rasa Țigaie are constituție robustă, bună capacitate de adaptare la condițiile mediului de creștere, fecunditatea are valori cuprinse între 95 și 97%, iar prolificitatea este redusă -106%.

Aptitudini de lapte. Producția de lapte - oscilează în limite destul de mari fiind într-o corelație directă cu condițiile de exploatare. Astfel, în condiții bune de creștere, Țigaia produce în medie 80-90 kg de lapte cu un procent mediu de grăsime de 6,4 % (recordul realizat la Stațiunea Experimentală Rușețu fiind de 248 litri în 207 zile de lactație) în cca. 180 zile de lactație, consumul intern reprezentând cca. 65 %, iar producția marfă cca. 30-35 kg.

RASA ȚURCANĂ (Oaia Valahă)

Origine-formare. Această rasă s-a format din strămoșul sălbatic-*Ovis vignei arkar*, care a fost domesticit în Munții Carpați, de unde s-a răspândit prin transhumanță în direcții diferite, care au depășit granițele țării noastre. Este cea mai veche rasă de ovine de pe teritoriul țării noastre fiind prezentă încă de la începuturile formării poporului român. S-a format prin selecție naturală.

Răspândire și efectiv. Țurcana s-a răspândit în zonele colinare, premontane și montane din țara noastră (Argeș, Dâmbovița, Vâlcea, Gorj, Brașov, Mureș, Hunedoara, Cluj, Caraș Severin, Maramureș, Iași, Suceava, Bacău, Neamț). Această rasă s-a răspândit în zonele cu precipitații de peste 900 mm anual. Se întâlnește, de asemenea, în Republica Moldova, Ucraina, Austria, Ungaria, Iugoslavia, Bulgaria, Albania și Grecia (15).

Efectivul acestei rase reprezintă cca. 45% din totalul ovinelor crescute în țara noastră.

Caractere morfologice. Țurcana se caracterizează prin dezvoltare corporală mijlocie (talie 62 cm, greutatea de 37-40 kg la oi). Conformația este specifică, are format dolicomorf, regiunile corporale prezentând elemente specifice: capul este alungit cu profil drept, coarne mici sau rudimentare (cu excepția varietății Rațka, care are coarne în formă de tirbușon și deschidere în V), urechi mici și purtate lateral; gât lung și subțire; trunchi potrivit de lung, strâmt și puțin adânc, cu grebăn ascuțit, spinare și șale înguste, crupa scurtă și oblică, fese slab dezvoltate; pieptul este strâmt, toracele puțin adânc, însă uger mare; membre relativ lungi și subțiri, cu defecte de aplomb (genunchi apropiați, coate de vacă), însă rezistente. Îmbrăcămintea piloasă este alcătuită din fibre scurte, foarte scurte și conice și descinde până la jumătatea antebrăului și a gambei, iar pe cap până la frunte. Culoarea este albă, neagră și brumărie (26).

Însușiri fiziologice. Rasa Țurcană este o rasă rustică, rezistentă la boli și cu mare capacitate de adaptare la condițiile de climă și hrănire. Are conformație robustă. În ceea ce privește indicii de reproducție, fecunditatea are valori mijlocii, fiind cuprinsă între 93-96 %, iar prolificitatea este mai scăzută decât la celelalte rase, fiind în medie de 103-105 %.



Figura 1.10 Rasa Țurcană

Însușiri fiziologice. Rasa Țurcană este o rasă rustică, rezistentă la boli și cu mare capacitate de adaptare la condițiile de climă și hrănire. Are conformație robustă. În ceea ce privește indicii de reproducție, fecunditatea are valori mijlocii, fiind cuprinsă între 93-96 %, iar prolificitatea este mai scăzută decât la celelalte rase, fiind în medie de 103-105 %.

Aptitudini de lapte. Țurcana are aptitudini multiple (lapte-lână-carne-pielicele). În condiții bune de hrănire și întreținere producția de lapte poate fi de peste 100 kg cu un procent mediu de 7 % grasime, într-o perioadă de lactație de 180-200 de zile (cu maxima de 252 kg). După înțârcare, ovinele mai pot fi mulse cca 4-5 luni obținându-se o cantitate de 50-65 kg lapte marfă.

Are o durată a lactației lungă (180 zile) și realizează o producție medie de lapte de 70-110 kg, mai productive fiind varietățile neagră și brumărie (2).

KARAKUL

Origine – formare. Această rasă s-a format în Uzbekistan, cu cca. 6000 de ani î.e.n. în deșertul Buchara în urma unor încrucișări întâmplătoare între oile locale de tip „Kurdiuk” de diferite culori și oile arabe negre cu coada lungă. Procesul de formare a continuat prin izolarea, înmulțirea în sine și perfecționarea exemplarelor nou formate în direcția producției de pielicele.

În țara de origine mai este cunoscută și sub denumirea de *Buhara*, *Astraahan* sau *Persan*. În limba arabă denumirea de *karakul* înseamnă „lac negru”. În țara noastră se crește din anul 1910, fiind adaptată și ameliorată în condițiile locale din zona Sucevei, devenind o rasă autohtonă (Karakul de Popăuți).

Răspândire și efectiv. Datorită calității și valorii comerciale deosebite a pielicelelor, rasa Karakul s-a răspândit relativ repede într-o serie de zone ale Globului cu un climat asemănător cu cel din zona de formare, care se caracterizează prin variații mari de temperatură (-30° și $+49^{\circ}$ C), umiditate scăzută 60% și cantități reduse de precipitații, cca. 130 mm anual. Cele mai mari centre mondiale de creștere sunt reprezentate de: Asia Centrală și de Vest (Republicile Asiatice ale CSI - Uzbekă, Tadjică, Turkmenă, Kirgiză, Iran și Afganistan), Africa de Sud-Vest și Republica Sud-Africană. În țara noastră, rasa Karakul este concentrată în zona de nord-est și centru a Moldovei (judetele Botoșani, Iași, Neamț, Suceava, Bacău și Vaslui), caracterizată printr-o temperatură medie anuală de cca. 8° C și o cantitate de cca 500 mm precipitații anuale (2).

Caractere morfologice. Se caracterizează prin dezvoltare armonioasă (talie 62 cm și greutatea corporală 42 kg), forme corporale alungite și uscate. Conformația este specifică: cap alungit și uscat, cu profil berbecat,

coarnele lipsesc sau sunt rudimentare la oi, iar la berbeci pot fi prezente în proporție de 20-25%, urechile sunt mari, atârânde și acoperite cu un jar lucios și ondulat; gât este subțire și relativ lung; trunchi alungit, strâmt, în formă de pară, cu linia superioară descendentă spre grebăn, crupa teșită și coada lungă, cu vârful îndoit în formă de „S” și depozit de grăsime la baza cozii (8-10 kg); membrele sunt relativ lungi, puțin rezistente și acoperite cu jar lucios și ondulat. Prezintă mai multe varietăți de culoare, astfel: culoarea neagră sau *Arabi*, culoarea maro sau *Kombar (Comor)*, culoarea brumărie sau *Shiras*, culoarea roz sau *Guligaz*. Culoarea cea mai frecventă este cea neagră, în proporție de 90%, iar cea brumărie 7%. Învelișul pilos este puțin extins, grosier, sub formă de șuvițe conice.



Figura 1.11 Rasa Karakul

Însușiri fiziologice. Rasă rustică, tardivă, longevivă, cu capacitate mare de adaptare, constituție robustă-fină, fecunditatea are valori mijlocii fiind cuprinsă între 93-95 %, iar prolificitatea medie este de 105-123 % fiind puternic influențată de condițiile de creștere și de exploatare.

Aptitudini de lapte. Are o durată a lactației de 150 zile și realizează o producție de lapte de 60-70 kg, cu un procent mediu de grăsime de 7,6%. După întarcarea mieilor, ovinele mai pot fi mulse 4-5 luni obținându-se o

cantitate de cca. 40 kg lapte marfă. Aceste aptitudini pot fi îmbunătățite prin selecție după caracterele de lapte (2,15).

RASA SPANCĂ

Origine – formare. S-a format prin încrucișarea întâmplătoare dintre berbecii Merinos cu oi din rasa Țigaie, până în anul 1943, iar după cel de-al doilea Război Mondial prin încrucișări dirijate în direcția lăunii, laptelui și cărnii.

Răspândire și efectiv. Spanca este răspândită în zona de interferență dintre arealul Merinosului și al Țigăii. Se întâlnește în special în zona de S-E a țării și în Câmpia de Vest, regăsindu-se uneori și în zonele cu precipitații de peste 700 mm anual.

Caractere morfologice. Spanca are o dezvoltare corporală mijlocie (talia la oi 62 cm și greutatea 40 kg), profiluri mezo-dolicomorfe și conformație relativ corectă (cap proporțional, cu profil ușor berbecat, adesea lipsit de coarne; gât dezvoltat; trunchi potrivit de lung și de larg, cu linia superioară aproape dreaptă; membre puternice cu aplomburi corecte). În funcție de gradul de absorbție cu rasa Merinos se diferențiază două tipuri distincte: Spanca ameliorată, mai apropiată din punct de vedere al dezvoltării corporale și capacității productive de rasa Merinos și Spanca neameliorată, care are o dezvoltare corporală mai redusă și se apropie, din punct de vedere productiv, de parametrii realizați de rasa Țigaie. Culoarea este alb uniformă (2,15).

Înșușiri fiziologice. Spanca are în general, constituție robustă, prolificitate relativ redusă (108%), fecunditatea este de 94-96%, iar și precocitate medie.

Aptitudini de lapte. Producția de lapte este influențată pozitiv de potențialul lactogen al rasei Țigaie, fiind cuprinsă între 90-110 kg, într-o perioadă medie de lactație de 170-180 de zile, din care 65-70 % este consumată de

miel. După întarcare animalele mai pot realiza o producție de cca. 25-35 kg lapte marfă.

1.2.2. Tehnologia de creștere a ovinelor pentru lapte

Considerații generale. Stabilirea tehnologiilor de creștere și exploatare a ovinelor are la bază o serie de elemente tehnico-organizatorice, biologice și economice. În funcție de gradul de intensivizare, se definesc trei sisteme principale de creștere și exploatare a ovinelor: extensiv, semiintensiv și intensiv, după tipul unităților crescătoare întâlnim: sistemele gospodăresc și industrial, iar după produsul principal obținut în urma exploatării: exploatarea ovinelor pentru producția de lână, exploatarea ovinelor pentru producția de carne-lână, exploatarea ovinelor pentru producția de pielicele-lapte.

Exploatarea ovinelor reprezintă un complex de măsuri tehnico-organizatorice, a carui esență o reprezintă optimizarea tuturor verigilor tehnologice (adăpostire, întreținere, hrănire, adăpare, evacuarea dejecțiilor, mișcare, îngrijire corporală și recoltarea producțiilor) și care condiționează în cea mai mare măsură nivelul productiv, durata de exploatare, sănătatea animalelor, respectiv eficiența economică a creșterii animalelor.

Desfășurarea procesului de creștere și exploatare în orice sistem tehnologic și tip de unitate se asigură prin gruparea ovinelor în turme, impusă de instinctul gregar al speciei și de considerații de ordin tehnico-organizatoric și economice.

În vederea valorificării eficiente a condițiilor de mediu existente în țara noastră, precum și a potențialului productiv al ovinelor care se cresc la noi, creșterea ovinelor este astfel profilată pe zone geografice:

- *zona de câmpie*: este specifică creșterii raselor de ovine producătoare de lână fină și carne și de asemenea pot fi exploatare intensiv și rase a caror producție principală o constituie laptele;

- *zona de deal-podiș*: rase și metiși de lână semifină, semigroasă, carne, lapte și pielicele;

- *zona de munte*: rase cu lână grosieră, producătoare de lână pentru covoare, lapte și carne.

Tehnologiile de creștere și exploatare a ovinelor de reproducție, diferențiate pe zone geografice, trebuie să urmărească folosirea integrală a resurselor furajere de pe pajiștile naturale și cultivate, precum și a producției secundare vegetale, ceea ce va asigura sporirea producției și diminuarea costurilor de producție, asigurând rentabilizarea înaltă a sectorului ovin.

Structura efectivelor de ovine este diferită, funcție de sistemul de exploatare și caracterul fermei. Astfel, în fermele de elită se consideră optimă următoarea structură: 2 % berbeci, oi adulte și tineret femel din anul precedent cca. 65 %, mioare 20 % și miori 13 %, iar în fermele de producție se consideră optim efectivul format din: 2 % berbeci, 80 % oi adulte și 18 % tineret femel de înlocuire, la care în cursul anului, se mai adaugă și efectivul de miei sugari.

Formarea turmelor se bazează pe unele criterii care privesc cerințele specifice fiecărei categorii de ovine în privința hrănirii, adăpostirii și îngrijirii, urmărindu-se desfășurarea normală a activității de producție și de ameliorare **(2,15)**.

Criteriile de bază pentru gruparea animalelor în turme sunt : sexul, vârsta, categoria de exploatare și valoarea animalelor. În perioada de pășunat pot exista următoarele categorii: berbeci de reproducție, oi adulte, mioare, miori, cârlani, batali, tineret la îngrășat și ovine reformate. În unele crescătorii,

numărul categoriilor este limitat, în funcție de tehnologia de exploatare, scopul urmărit și mărimea efectivului de ovine.

În concordanță cu gruparea ovinelor în turme, se organizează întreținerea în perioada de pășunat, se proiectează și se construiesc adăposturile și se preconizează sistemul de îngrijire.

În fermele specializate, cu un număr mare de ovine, turmele se formează, de regulă, vara, după încheierea lucrărilor de clasare și înainte de începerea monei sau însămânțărilor artificiale. Pe baza datelor de bonitare și clasare, animalele din fiecare categorie de producție, sex și vârstă se grupează în clase, după nivelul cantitativ și calitativ al producției.

În sistemul tradițional, oile destinate reproducției se grupează, obișnuit, în turme de 400-500 capete, reprezentând norma de îngrijire pentru 2 îngrijitori. Mioarele, cărlanele și cărlanii, formează, de regulă turme separate de câte 400 capete, aceasta constituind norma pentru un îngrijitor. Berbecii de reproducție și încercătorii, precum și miorii formează turme de câte 80-120 capete, care constituie o norma de îngrijire. De regulă, în cadrul acestui sistem de creștere, există o anumită specializare a ciobanilor, fără a fi însă precis conturată și obligatorie.

În crescătorii de producție se constituie una sau mai multe turme care alcătuiesc nucleul de reproducție, format din cele mai bune oi și mioare. Acest nucleu reprezintă 35-50 % din efectiv, în funcție de diferența de selecție, stabilită, scopul propus în ameliorare și planul de sporire a efectivului.

În tehnologiile intensive de creștere și exploatare, în care se organizează fătări continuu, turmele de oi-mame se formează pe măsura intrării în călduri și desfășurării monei. În funcție de mărimea efectivului din unitate și de spațiile de adăpostire, în primele 4-5 săptămâni se formează una sau mai multe turme de oi montate, apoi în continuare, la aceleași intervale, se

formează alte turme. Între intervalele de constituire a turmelor se lasă un interval liber, necesar pentru fătare și pentru creșterea mieilor în vederea scoaterii lor din compartimentul sau adăpostul de fătare, cunoscând că acesta trebuie eliberat și dezinfectat pentru următoarea serie de fătare.

Rezultă că în unitățile cu efective mari de oi crescute în sistem intensiv, cu succesiunea continuă a fazelor de reproducție, pentru desfășurarea fătărilor se construiesc adăposturi speciale, iar formarea turmelor este determinată de însuși fluxul continuu de realizare a monteii și fătărilor.

Particularitățile sistemelor de exploatare a ovinelor. Dezvoltarea de-a lungul anilor a producției agricole prin extinderea suprafețelor cultivate și indentificarea producției a limitat transhumanța și alte forme pastorale de creștere a ovinelor, generând, totodată, o serie de măsuri tehnice și organizatorice de modernizare a metodologiilor de creștere și exploatare, bazate pe obiective de producție, rase, varietăți și tipuri de producție.

Particularitățile sistemului intensiv de exploatare. Este un sistem modern de exploatare cu perspective mari de extindere în mod deosebit în zonele de câmpie datorită fragmentării pronunțate a solurilor agricole și limitării deplasărilor tradiționale ale ovinelor. De asemenea, extinderea lui este favorizată de un întreg complex de factori tehnico-organizatorici și economici ce permit o mai mare eficientizare a creșterii acestei specii. Sistemul intensiv de exploatare se poate aplica în mai multe variante de întreținere :

- în stabulație pe așternut permanent în perioada de iarnă și pe pajiști cultivate sau pajiști naturale ameliorate în perioada de vară;
- în stabulație permanentă și hrănire pe baza de „amestec unic” sau diferențiată sezonier (iarna cu nutrețuri conservate, iar vara cu masă verde administrată la adăpost);
- industrial, practicat în mod deosebit în complexe de mari capacități pentru îngrășarea berbecuților.

Între elementele definitorii ale tehnologiei de tip industrial, menționam:

- utilizarea în creștere și exploatare a raselor de ovine cu un grad ridicat de ameliorare și specializare pentru un anumit tip productiv, la care se manifestă călduri aseasonale pe cale naturală sau prin inducerea lor folosind mijloacele de stimulare cunoscute ;
- folosirea, în creșterea și exploatarea ovinelor a unor adăposturi specializate, conform fluxului tehnologic, ce asigură un grad mare de confort și un microclimat corespunzător pentru fiecare categorie fiziologică;
- posibilitatea concentrării efectivelor de ovine în unități de creștere cu capacități mari, ceea ce permite obținerea unor indicatori economici superiori;
- posibilitatea derulării unor programe și măsuri eficiente de selecție și ameliorare a efectivelor în direcțiile dorite;
- mecanizarea și automatizarea fluxurilor tehnologice în creșterea și exploatarea ovinelor;
- furajarea animalelor în baza unor rații optimizate, care pot asigura necesarul de substanțe nutritive pentru fiecare categorie fiziologică în parte și care pot diminua consumul specific pe produs;
- sporirea productivității muncii, reducerea efortului fizic și specializarea pe etapele fluxului tehnologic și pe funcționalitatea adăposturilor, al muncitorilor din acest sector de activitate;

Prezintă însă și unele neajunsuri de ordin biologic, tehnologic și economic, privind adaptarea animalelor, costul construcțiilor și echipamentelor, etc. (2,15).

Particularitățile sistemului extensiv de exploatare. Sistemul extensiv de exploatare poate fi: p a s t o r a l c l a s i c, cu subvariantele *agricol local* și *pendular (transhumant)*; p a s t o r a l î m b u n ă ț i t (cu adăposturi de iarnă), cu subvariantele respective.

Sistemul extensiv se utilizează, în general, de către crescătorii individuali și numai în unele unități de tip gospodăresc. Tehnologiile care se aplică sunt în general rudimentare, investițiile sunt minime și adeseori se valorifică numai parțial potentialul productiv al animalelor.

Reproducția este sezonieră, iar succesiunea anotimpurilor determină diferențieri accentuate în evoluția modului de întreținere a ovinelor : la pășune, o perioadă de 4-5 luni, în zonele de munte, urmată de 1-2 luni de pășunat în zonele joase, sau 6-7 luni în zonele de deal și depresionare; perioada de pășunat este urmată de perioada de trecere la stabulație, mai întâi stabulația propriu-zisă, care uneori este foarte scurtă și apoi urmează stabulația la pășune.

Particularitățile sistemului semiintensiv de exploatare. Acest sistem de exploatare este caracterizat prin întrepătrunderea elementelor din sistemul extensiv și cel intensiv, prin corectarea lipsurilor în furajarea unor categorii de ovine, cu administrarea de concentrate pentru echilibrarea rației, renunțarea la transhumanță sau perfecționarea acesteia, asigurarea de adăposturi corespunzătoare în perioada de stabulație, întreținerea pe pășuni valoroase în perioada de vegetație, etc.

Tehnologiile semiintensive sunt aplicate la noi în majoritatea unităților cu efective medii de ovine din diferite zone ale țării și în unele gospodării ale populației, având o mare răspândire în numeroase țări crescătoare de ovine.

Aceste tehnologii pot fi considerate de sine statătoare, fiind cele mai adecvate în unele împrejurări, sau ca reprezentând faza de trecere de la sistemul extensiv la sistemul intensiv.

Unele caracteristici ale sistemelor de exploatare vor fi prezentate atât în succesiunea fazelor fluxului tehnologic (reproducție, creștere, exploatare), cât și în succesiunile biotehnice (montă, gestație, fătare, alăptare-înțarcare,

mults, creșterea tineretului), precum și în succesiunile periodice (pășunat și stabulație).

Întreținerea ovinelor. Aspectele specifice privind întreținerea ovinelor sunt determinate atât de caracteristicile biologice ale speciei, particularitățile raselor și categoriilor de vârstă și exploatare, cât și de condițiile de creștere (climă, sol, adăpostire, bază furajeră, stare de sănătate, etc.).

În acest context, în creșterea ovinelor se disting următoarele modalități distincte de întreținere: la pășune, mixtă și în stabulație.

În accepțiunea obișnuită, diferențierea acestor variante se referă în principal la specificul unității de creștere și la deosebirile zonale privind adăpostirea, alimentația și îngrijirea ovinelor.

Întreținerea ovinelor în perioada de vară.

Întreținerea ovinelor la pășune- această variantă a fost favorizată atât de specificul exploatării ovinelor în țara noastră, cât și de particularitățile biologice ale speciei, în ansamblu și în mod deosebit de caracteristicile structurale și fiziologice ale aparatului digestiv ce au determinat de-a lungul timpului și până astăzi, în majoritatea cazurilor, utilizarea acestei tehnologii specifice de întreținere în perioada de vegetație, prin pășunatul pe pajiști naturale.

În țara noastră există o suprafață mare de pășuni și fânețe, din care cca. 74 % sunt situate în zonele de deal și de munte, reprezentând o mare bogăție naturală încă insuficient valorificată.

- Întreținerea ovinelor în cadrul sistemului extensiv, folosită mai mult de către crescătorii particulari, cu efective relativ reduse, practică pe scară largă în trecut, și care se mai practică și astăzi într-o pondere foarte redusă în țara noastră și în alte țări, o constituie *transhumanța*.

Transhumanța este practică în deosebi de crescătorii din zonele submontane de pe versanții nordici ai Carpaților, al caror domiciliu stabil este în localitățile: Poiana Sibiului, Tilisca, Jina (județul Sibiu), Șugag (județul Alba) și altele, precum și cei de pe versanții sudici, din localitățile Vaideeni (județul Vâlcea și Novaci (județul Gorj). Aceștia "pendulează" cu turmele între pășunile subalpine și alpine din munții din vecinătatea Sibiului, sau de pe versanții sudici ai Carpaților Meridionali, unde oile pășunează de la 10-25 mai până la 10-12 septembrie și județele din vestul țării sau din Bărăgan, unde se asigură iernatul.

Această formă de întreținere a ovinelor este din ce în ce mai rară după anul 1989 datorită, pe de o parte fragmentării suprafețelor de teren prin punerea în posesie a proprietarilor de drept a terenurilor agricole, iar pe de altă parte datorită unor măsuri coercitive adoptate abuziv de către Regia Națională a Pădurilor, prin care interzice pășunatul oilor în liziere și păduri.

-Întreținerea ovinelor în cadrul sistemului semiintensiv în perioada de vegetație, are la bază folosirea pășunilor naturale de bună calitate (tabelul 1.7), la care se adaugă, prin alternanța, pășunile cultivate cu specii valoroase de graminee și leguminoase anuale sau perene.

Acest sistem este caracteristic pentru zonele de deal și cele de câmpie, în care un rol important revine conveierului verde și asolamentului furajer prin care se asigură atât continuitatea pășunatului în perioada de vegetație, cât și producerea furajelor pentru perioada de stabulație.

Întreținerea în perioada de pășunat pe pășuni naturale și cultivate este practică în majoritatea fermelor situate în zonele de deal și de câmpie (**2, 15**).

Tabelul 1.7

**Varianta de utilizare a pășunilor semănate și a celor ocazionale (după
Opriș I., 1980)**

Luna	Starea fiziologică	Tipul de întreținere	% din necesarul de hrană se poate asigura din:		
			Pășuni cultivate	Pășuni ocazionale	Hrănire la adăpost
Aprilie	Lactație	Trecere la pășune	40	-	60
Mai	Repaus	Pășunat	100	-	-
Iunie	Pregătire pentru montă	Pășunat	75	-	25
Iulie	montă	Pășunat	75	-	25
August	Gestație luna I	Pășunat	100	-	-
Septembrie	Gestație luna a II-a	Pășunat	80	20	-
Octombrie	Gestație luna a III-a	Pășunat	80	20	-
Noiembrie	Gestație luna a IV-a	Trecere la stabulație	40	35	25

În vederea practicării lui cu rezultate foarte bune se impune utilizarea cu maximum de eficiență a pășunilor și pajiștilor cultivate, respectiv adoptarea unei tehnologii optimizate de pășunat.

În cazul tuturor sistemelor de pășunat, trecerea de la regimul de stabulație la regimul de pășune se va face treptat, în decurs de 1-2 săptămâni, prin majorarea progresivă a timpului de pășunat pe măsura reducerii duratei de întreținere la grajd.

În această perioadă oile vor fi scoase la pășunat numai după ce în prealabil li s-a administrat un tain de fibroase. Pășunatul pe lucerniere și pe trifoiști trebuie făcut cu precauție, prin obișnuirea treptată a oilor cu consumul acestor plante, pentru a se evita meteorizațiile. Pe aceste pășuni este contraindicat pășunatul pe rouă și pe timp de ploaie.

În cazul pășunatului semiintensiv se obțin rezultate bune prin pășunatul alternativ, la început pe pășunea naturală, iar spre seară pe parcelele

cultivate cu leguminoase sau în amestec cu graminee perene. Pe vreme ploioasă, sau când gradul de umiditate al solului este ridicat, se va evita pășunatul pe terenuri cultivate, asigurându-se necesarul de consum în zilele respective prin pășunatul pe pajiști naturale. În cazul pășunatului în sistem intensiv, problema formei parcelelor și a modului de repartizare a diferitelor categorii de ovine la pășunat se pune sub alte aspecte, având în vedere atât productivitatea pajiștilor pe de diferitele parcele, cât și adoptarea unor sisteme perfecționate de adăpare.

Adăparea, în perioada de pășunat se va asigura de trei ori pe zi, fiind cunoscute cerințele pentru necesarul zilnic de apă (5 l la animalele adulte și 3-4 l la tineret) și pentru asigurarea mijloacelor de adăpare sub aspectul igienei, potabilității și a frontului de adăpare.

Când oile sunt încălzite, ca urmare a unor drumuri lungi pe timp călduros, înainte de adăpare trebuie să se facă o pauză de circa două ore. De asemenea, adăparea nu se va face imediat după ce oile au fost scoase de pe parcelele cultivate cu trifoi sau lucernă, ci numai după o plimbare urmată de repaus.

Utilizarea adăpătorilor automate în cazul pășunatului intensiv duce la rezolvarea integrală a problemei adăpatului, animalele având la dispoziție în permanență apa, controlată sub aspect igienic.

În timpul căldurilor mari, programul turmelor de oi mulgătoare se poate schimba, prevăzându-se pășunatul între orele 6-10 dimineața și orele 17-23. Pentru celelalte categorii de ovine programul se stabilește corespunzător specificului de întreținere și exploatare, recomandându-se și la acestea aplicarea, după împrejurări, a pășunatului de noapte **(2,15)**.

Ingrijirea ovinelor în perioada de pășunat - începe prin examinarea stării de sănătate a animalelor, a stării generale și a condiției în strânsă corelație cu fiecare categorie fiziologică.

Cu 1-2 săptămâni înainte deschiderii sezonului de pășunat, turmele sunt trecute succesiv prin "răscol", în vederea examinării individuale, vizându-se aspectele următoare:

- corectitudinea sistemului de individualizare a animalelor prin înlocuirea crotaliilor căzute sau deteriorate;
- urmărirea și realizarea programului de vaccinare și tratamente contra bolilor parazitare și infecto-contagioase;
- verificarea, curățirea și tratarea animalelor care au probleme cu ongloanele, urmărindu-se ca la ieșirea la pășunat copitele să aibă forma și dimensiunile normale, astfel încât animalele să nu șchiopăteze și să se poată deplasa ușor;
- asigurarea curățeniei locului de odihnă a animalelor, în vederea evitării deteriorării calității lânii, prin mutarea periodică a padocului imprevizibil;
- tunderea lânii din jurul ochilor la exemplarele la care este prea mult extinsă și „codinirea” mioarelor și a oilor sterpe în vederea evitării murdăririi și alterării lânii din regiunea cozii și din regiunile învecinate;
- pe întreaga perioadă de pășunat se vor lua măsuri pentru evitarea fixării în cojoc a scaieților și a altor particule vegetale care sunt greu sau imposibil de detașat, determinând deprecierea lânii;
- aplicarea lucrărilor de întreținere a pășunilor și de distrugere a diferitelor specii de scaieti de pe pășuni și de pe marginile drumurilor de acces dintre adăposturi și pășune;
- adăpostirea animalelor în saivane sau în adăposturi de vară construite pe pășune, în scopul evitării ploilor reci și a afecțiunilor "afrigore" provocate de acestea;
- stabilirea unui program adecvat de pășunat în perioada de tuns și după tuns în vederea evitării accidentelor de orice natură și a combaterii scabiei.

O preocupare permanentă a îngrijitorilor în perioada de pășunat trebuie să fie reprezentată de: prevenirea și tratarea scabiei, tratarea șchiopului, curățirea periodică a copitelor și "fasonarea" lor, având în vedere faptul că pășunatul pe pășuni cultivate sau pe pășuni naturale cu teren moale sau afânat, precum și mișcarea limitată, nu determină tocirea copitelor pe măsura creșterii lor.

Întreținerea ovinelor în stabulație - este o variantă care se utilizează, fie atunci când ovinele sunt exploatate în sistem intensiv industrial, fie atunci când unitatea nu dispune de suprafețe de pășuni sau acestea nu pot fi utilizate în varianta de exploatare „tabere de vară”. Ovinele pot fi menținute în timpul verii în diferite tipuri de adăposturi organizate pe tronsoane pe pardoseala tip „grătar” sau în adăposturi (pe pardoseală plină și așternut permanent) și padocuri.

Întreținerea ovinelor în stabulație permanentă implică adaptarea și corelarea tuturor verigilor fluxului tehnologic.

Hrănirea se poate realiza în două variante, în funcție de gradul de dotare și modernizare a unității.

a) Animalele pot fi hrănite pe toată durata anului cu un „amestec unic” format din cca. 50-60% fibroase (din care în funcție de posibilitățile unității până la 50% pot fi înlocuite cu grosiere de bună calitate), 25-35% suculente (cel mai frecvent se utilizează porumbul siloz) și cca. 15-25% nutrețuri concentrate, totul administrat sub formă măcinată.

Utilizarea acestui amestec furajer în hrana ovinelor, reduce pierderile de furaje cu cca. 15 -20%, permite mecanizarea și automatizarea preparării și administrării furajelor, mărește productivitatea muncii și sporește cantitatea de furaje consumată de animale. În scopul ridicării palatabilității și a îmbunătățirii calităților gustative a furajului se pot utiliza diverse soluții de melasă sau saramură în concentrații variate.

b) Hrănirea poate fi diferențiată sezonier - pe timpul iernii animalele sunt hrănite cu nutrețuri conservate în baza unor rații optimizate, iar în perioada de vară hrana este constituită din masă verde cosită și administrată la iesle. În această variantă crește coeficientul de utilizare a masei verzi de către animale, comparativ cu hrănirea prin pășunat, se evită consumul selectiv și de asemenea poate crește încărcătura de oi/ha.

◆ Adăparea se realizează la discreție, animalele utilizând sursa de alimentare cu apă de la nivelul adăpostului. De regulă, în această variantă sunt utilizate adăpători colective cu nivel constant, asigurându-se un front de adăpare de 0,25-0,30 m pentru un animal adult.

Evacuarea dejectiilor este în corelație directă cu tipul de adăpost și cu varianta de întreținere a animalelor. În varianta întreținerii pe grătare dejectiile sunt evacuate cu ajutorul unui plug raclor de adâncime tip „Delta”, iar în cazul întreținerii „la sol” pe așternut permanent, dejecțiile sunt evacuate sezonier cu ajutorul unui tractor echipat cu lamă de buldozer.

Îngrijirea animalelor are în vedere realizarea unor activități menite să atenueze efectele nefavorabile ale întreținerii în stabulație. Cele mai importante măsuri ce trebuie avute în vedere sunt:

- asigurarea unui regim adecvat de scoatere a animalelor în padocuri, atunci când există această posibilitate și asigurarea unei densități corespunzătoare a acestora în cazul întreținerii pe grătare;
- supravegherea atentă a stării de sănătate și a condițiilor de întreținere a animalelor;
- verificarea stării așternutului, astfel încât să fie în permanență curat și uscat pentru a asigura un confort sporit animalelor și a evita deprecierea calității lânii;
- -verificarea permanentă a individualizării animalelor, completarea crotaliilor lipsă și înlocuirea celor deteriorate;

- -curățirea și ajustarea permanentă a ongoanelor, izolarea animalelor bolnave și tratarea afecțiunii denumită „șchiopul oilor”;
- urmarirea și realizarea programului de vaccinare, tratamente contra bolilor parazitare și infecto-contagioase, precum și a scabiei;

Întreținerea mixtă a ovinelor (semistabulație) reprezintă o variantă mixtă, prezintă caracteristici intermediare față de cele doua sisteme principale de întreținere și constă în folosirea combinată a pășunatului și a stabulației. Se poate utiliza în zonele de câmpie cu suprafețe limitate de pășuni, care nu pot satisface în totalitate necesarul de hrană a animalelor.

În acest caz pășunatul este limitat numai la o anumită parte din zi, iar în restul zilei animalele sunt hrănite suplimentar cu masă verde administrată la adăpost. Hrana administrată trebuie să acopere necesarul specific de substanțe nutritive fiecărei categorii fiziologice. Avantajul major al acestei variante este reprezentat de efectul benefic al mișcării animalelor în timpul deplasării lor pe pășune. În acest fel se îmbină efectele favorabile datorate pășunatului cu posibilitatea valorificării mai eficiente a furajelor. Restul verigilor tehnologice (adăparea, evacuarea dejecțiilor, îngrijirea sunt similare cu cele menționate la varianta anterioară de întreținere) (2,15).

Întreținerea ovinelor în perioada de iarnă.

Având în vedere caracteristicile biologice ale speciei, particularitățile de rasă și condițiile de climă din țara noastră, diferitele categorii de ovine trebuie să fie adăpostite temporar pe timp de iarnă, pentru a le feri de vânturi și ploile reci, de zăpadă, de viscol și de umezeală.

Acest fapt influențează în mod hotărâtor hrănirea și îngrijirile care se acordă ovinelor în perioada de stabulație. În perioada de stabulație, diferitele categorii de ovine vor fi întreținute, pe cât posibil, în aer liber, în padocurile aferente saivanelor, cu accesul liber la saivan. Pe timp frumos și nu prea rece, ovinele pot rămâne în padoc și peste noapte. Pentru a se evita

reacțiile "afrigore" și deprecierea lânii, rasele cu lâna fină și semifină trebuie neapărat adăpostite pe vreme de viscol, ninsori abundente și ploi.

În cazul raselor rustice și rezistente, în primul rând Țurcana, parțial și Țigaia, oile sunt adăpostite în adăposturi simple de tip șopron sau copertină.

În exploatarea în stabulație, animalele se întrețin pe așternut permanent, care trebuie înprospătat periodic pentru a fi mereu uscat și în acest fel grosimea lui sporește odată cu stabulația, fiind necesară evacuarea periodică, cel puțin la sfârșitul stabulației. (2,15).

Pentru menținerea însușirilor lânii, se va evita utilizarea ca așternut a cojilor de floarea-soarelui și a rumegușului de lemn, care pot pătrunde în lâna, ducând la declasarea acesteia.

Hrănirea se realizează folosind un sortiment bogat de furaje, care poate fi administrat ovinelor în perioada de iernat: fânuri, grosiere, nutreț însilozat, rădăcinoase, concentrate, diferite resturi vegetale, etc., furaje ce se diferențiază foarte mult atât prin caracteristicile lor generale, cât și prin modul de depozitare și conservare.

O atenție deosebită trebuie acordată, în această perioadă, calității și modului de administrare a furajelor, deoarece abaterea de la starea normală a furajelor (degradări prin alterare, mușcătură, înghețare, etc.) pot determina îmbolnăviri grave, mortalități și avorturi.

În întreaga perioadă de stabulație se va urmări cu atenție respectarea rațiilor stabilite în baza normelor, care exprimă cerințele diferitelor categorii de ovine și de asemenea respectarea structurii generale a acestora.

În zilele însorite furajarea se realizează în padoc, excepție făcând mieii, oile gestante la apropierea fătării și în prima fază de alăptare. Fibroasele se administrează în iesle-gratar dispuse în padoc. Acestea sunt prevăzute la

baza cu jgheaburi pentru colectarea florii de fân (inflorescențele), frunze și alte părți valoroase detașate din masa furajului. În astfel de iesle se pot administra și furajele suculente și concentrate sau acestea pot fi administrate în jgheaburi speciale (2, 15).

Tot în iesle sau pe stative speciale, se pun și bulgării de sare, care trebuie să fie tot timpul la dispoziția animalelor.

♦ Adăparea - apa trebuie să fie asigurată la discreție sau dacă acest lucru nu este posibil ovinele trebuie adăpate de cel puțin două ori pe zi. În scopul asigurării apei în mod continuu, în stare proaspătă, curată și controlată sub aspect chimic și bacteriologic, adăpatul se face din adăpători automate cu nivel constant sau cu supapă, racordate la rețeaua de apă curentă sau la rezervoare speciale.

♦ Evacuarea gunoiului - din adăposturi și padocuri, în exploatarea intensă, se asigură prin mijloace mecanice (încărcătoarele hidraulice frontale în adăposturile mari, iar în adăposturile joase tractorul cu lama tip „buldozer”, montată în față sau în spatele tractorului.

În exploatarea de tip industrial, dejecțiile sunt evacuate în prima fază printre grilele pardoselei tip gratar, iar din fosa de colectare acestea sunt evacuate cu plugul raclor tip „Delta” acționat de cablu.

♦ Îngrijirea animalelor - are în vedere realizarea următoarelor acțiuni:

- supravegherea atentă a stării de sănătate și a condițiilor de întreținere a animalelor;
- verificarea stării așternutului, astfel încât să fie în permanență curat și uscat pentru a asigura un confort sporit animalelor și a evita deprecierea calității lânii ;

- verificare permanentă a individualizării animalelor, completarea crotaliilor lipsă și înlocuirea celor deteriorate;
- curățirea și ajustarea permanentă a ongloanelor, izolarea animalelor bolnave și tratarea afecțiunii denumită „șchiopul oilor”;
- urmărirea și realizarea programului de vaccinare și tratamente contra bolilor parazitare și infecto-contagioase;

1.2.3.Tehnologia de hrănire a ovinelor pentru lapte

Fiind animale ierbivore ruminante, ovinele valorifică foarte bine furajele verzi și furajele voluminoase, celulozice, ceea ce face ca, în majoritatea unităților crescătoare, baza nutriției să fie asigurată de masă verde și furajele fibroase, în funcție de sezon, la care, pentru obținerea unor producții superioare, sunt necesare și unele cantități moderate de furaje concentrate.

Cerințele de substanțe nutritive în alimentația ovinelor. Producțiile care se obțin de la ovine (lână, carnea, pielele și laptele) sunt determinate de factori genetici, dar sunt dependente în mare măsură de condițiile de hrănire și întreținere. Asigurarea substanțelor nutritive pe seama cărora se formează producțiile ovinelor constituie condiția esențială în obținerea unei eficiențe economice sporite de la această specie.

Necesarul de energie și proteină, necesar pe perioada unui an pentru buna desfășurare a procesului de producție și reproducție, variază în funcție de o serie de factori, cei mai importanți fiind rasa, tipul de producție, gradul de ameliorare, factorii de mediu, etc.

În general, necesarul de întreținere (inclusiv cel pentru creșterea lânii) este de 1,3-1,5 UNL, 70-80 g PDI, 4-5 g Ca, 3-4 g P, și 15 mg caroten/100 kg greutate vie. Aceste cantități se mai suplimentează cu cca. 15-20 % în perioada de pregătire pentru montă și cu 20-40 % în perioada de gestație și în prima parte a lactației.

Cerințele în proteine sunt deosebit de importante, deoarece acestea constituie substanța de bază a celulei vii și a produselor care se obțin de la ovine; lână, carne, lapte, pielele. Pentru asigurarea funcțiilor vitale și pentru creșterea lânii se recomandă administrarea a 70-80 g proteină brută digestibilă la 100 kg greutate vie, la care se adaugă necesarul pentru starea fiziologică respectivă: gestație, lactație, creștere, îngrășare.

Pentru creșterea normală a lânii, la oile cu greutatea de 40-50 kg, se recomandă să se asigure zilnic 25-30 g proteină digestibilă, pentru o producție de 4 kg lână la oile cu lână fină și de cel puțin 2,5 kg lână la oile cu lână semifină și groasă.

Cantitatea de lână produsă zilnic este foarte variabilă, dar din cercetările efectuate s-a stabilit că se produce cca. 10-15 g/cap/zi la rasele Țigaie și Țurcană și cca. 20 g la rasa Merinos. Pentru fiecare kg de lână produsă în plus peste aceste limite este necesar să se administreze zilnic câte 18-20 g proteină digestibilă. În rația mieilor și a tineretului în crescătorie, proteina brută digestibilă va reprezenta 18-14 % din valoarea nutritivă a rației. În funcție de starea de întreținere și de producția de lapte, necesarul de proteină brută digestibilă a oilor este de 10-12 %, avându-se grijă să nu se creeze un exces proteic deoarece, acesta nu este tolerat de către ovine.

În creșterea ovinelor, echilibrarea rațiilor sub aspectul raportului energo-proteic constituie condiția de bază a alimentației raționale.

Principalele surse de proteină pentru hrana ovinelor se asigură, în țara noastră, prin pășuni și fânețe naturale sau cultivate, reziduuri industriale și

produse agricole secundare, semințe de cereale și leguminoase, proteina animală, drojdii furajere și substanțe azotate sintetice. Plantele furajere cu cel mai ridicat conținut în proteine sunt leguminoasele din flora spontană și din plantele cultivate, folosite sub formă de masă verde, fân și concentrate.

Cerințele în energie ale ovinelor pentru întreținere (tabelul 1.8), sunt diferențiate, în principal, în funcție de greutatea corporală. Trebuie menționat că în perioada de pășunat cerințele energetice pentru întreținere cresc cu 10-20 % față de întreținere a în stabulație, iar în cazul parcurgerii unor distanțe foarte mari și întreținerii pe niște pajiști necorespunzătoare creșterile pot depăși 50 %.

Tabelul 1.8

Cerinte medii de energie pentru întreținerea ovinelor în 24 de ore

Greutate corporală (kg)	10	20	30	40	50	60	70	80
Necesar energie (kcal)	340	780	960	1090	1210	1325	1435	1515

De asemenea normele variază și în funcție de marimea cojocului de lână și de temperatura mediului ambiant.

Cerințele pentru energia netă (tabelul 1.9) sunt diferențiate în funcție de categoria de greutate, sex și stare fiziologică.

Tabelul 1.9

Necesarul de energie neta al oilor gestante în 24 ore

Greutatea corporală (kg)	În prima și a doua treime a gestației (kcal)	În ultima treime a gestației (kcal)
40	1250	1650
50	1400	1800
60	1500	1950

La începutul perioadei de gestație cererile în energie sunt foarte mici, dar spre finalul gestației acestea devin deosebit de importante. Astfel, cerințele de energie cresc în luna a V-a de gestație cu 40-50 % față de cele de întreținere la oile cu un fetus și cu 60-70 % la cele cu doi fetusi (practic

necesarul de energie trebuie majorat în partea a doua a gestației cu 50 % față de cel de întreținere).

La oile în lactație necesarul pentru producerea unui litru de lapte cu 7 % grasime este de: 0,71 UNL, 90-100 g PDI, 4 g Ca, 4 g P și 2 g NaCl, în condițiile în care coeficientul de conversie al proteinei din hrana în proteina din lapte este de cca. 74 %. Astfel, pe lângă necesarul pentru funcțiile vitale, necesarul de energie netă din hrană pentru producerea unui litru de lapte este de circa 1300 kcal.

Necesarul mediu de energie digestibilă pentru tineretul ovin, în 24 ore, este de 2500 kcal până la vârsta de șase luni și de 3800 kcal în perioada 6-18 luni; la îngrășarea intensiva a tineretului, necesarul este de 3300 kcal. Necesarul de energie pentru producția de lână, apreciind un spor zilnic de circa 12 g lână brută, este considerat (orientativ) de 68 calorii energie netă, ceea ce trebuie prevăzut, în plus, peste necesarul funcțiilor vitale.

În mod obișnuit, cerințele de energie pentru producția de lână sunt incluse în normele de hrana pentru fiecare categorie de ovine.

Sursele de energie în hrana ovinelor sunt asigurate în general prin aceleași categorii de furaje menționate la sursele de proteine, la care se adaugă rădăcinoasele și furajul însilozat.

Cerințele în vitamine și săruri minerale. Este cunoscut rolul și importanța sărurilor minerale și a vitaminelor în hrana ovinelor, de asemenea, efectul lipsei acestora asupra creșterii, dezvoltării organismului, asupra reproducției și a producțiilor.

Dintre vitamine, o atenție deosebită trebuie acordată asigurării la nivel optim a vitaminei A, deoarece carențele în vitaminele D și B sunt mult mai rare. De asemenea se cunoaște că erbivorele pot să-și sintetizeze vitaminele C și K.

♦ Vitamina A este foarte importantă pentru alimentația tineretului în creștere, a oilor gestante și lactante, a berbecilor în perioada pregătirii pentru montă, etc. Carențele în această vitamină pot să apară către sfârșitul perioadei de stabulație și se manifestă prin apariția unor avorturi, apariția unor tulburări în creșterea mieilor, etc. Prevenirea avitaminozei se realizează la miei prin administrarea colostrului în furajare și în general a laptelui matern, iar la oi prin administrarea în furajare a nutrețului siloz foarte bine conservat și a fânului de calitate superioară. În acest sens pentru o alimentație optimizată este necesară asigurarea unei cantități minime de caroten 3,75 mg/100 kg GV pentru o oaie în lactație și de cca 13 mg/100 kg GV pentru o oaie gestantă.

♦ Vitamina D este importantă, în mod deosebit, pentru tineretul în creștere, deoarece carența poate provoca o asimilație ineficăce a calciului și fosforului ceea ce poate conduce la apariția rahitismului și osteomalaciilor. Aceste fenomene pot fi prevenite prin asigurarea unei hrăniri corespunzătoare, întreținere a animalelor în adăposturi corespunzătoare și de asemenea prin asigurarea mișcării în aer liber.

♦ Vitamina E în carența poate favoriza apariția unor tulburări în activitatea de reproducție și de asemenea poate determina apariția distrofiei musculare (boala mușchilor albi). În general, carența este mai rar întâlnită la ovine și poate fi prevenită prin întreținere a ovinelor pe pășuni cu o compoziție floristică adecvată.

Sărurile minerale au un rol deosebit de important în buna funcționare a organismului animal, carența putând conduce la apariția unor tulburări grave în buna desfășurare a funcțiilor de producție și reproducție, în activitatea sistemului imunitar, etc.

Dintre acestea cele mai importante sunt: calciul, fosforul și clorura de sodiu, datorită rolului determinant în procesul de mineralizare a oaselor.

♦ Raportul calciu-fosfor este foarte important pentru procesul de producție și reproducție la animalele adulte (la care valoarea raportului trebuie să aibă valoarea de 1,5/1) și pentru asigurarea stării de sănătate în cazul berbecuților la îngrășat (unde valoarea raportului trebuie să fie de 2/1). La oile gestante (tabelul 1.10), este foarte importantă asigurarea în limitele optime a necesarului de calciu și fosfor în corelație cu stadiul gestației.

Tabelul 1.10

Variația necesarului de Ca și P pentru o oaie de 50 kg GV în ultima perioada de gestație (dupa I. Stoica, -2001)

Luna de gestație	Necesar	
	Ca (g)	P (g)
a II-a	4,5	3,7
a III-a	4,8-5,2	3,8-4,0
a IV-a	5,8-7,1	4,2-4,8
aV-a	7,6-9,3	5,1-5,8

Carența în Ca poate fi evitată prin introducerea în alimentația animalelor a fânului de leguminoase de calitate bună, iar în cazuri mai severe (când este asociată și cu lipsa fosforului) prin utilizarea fosfatului dicalcic.

♦ Clorura de sodiu participă la buna funcționare a tubului digestiv, intră în compoziția scheletului și a diferitelor lichide interne. Necesarul de clorura de sodiu variază în funcție de modul de furajare, starea fiziologică a animalului, vârsta, etc., dar se poate asigura prin administrarea următoarelor cantități: 0,1 g/kg greutate vie - pentru întreținere ; 3,0 g/ kg lapte - în lactație; 0,2 g/100 g spor creștere - pentru tineret. Într-o exploatare corespunzătoare clorura de sodiu poate fi asigurată prin administrarea, la discreție, a bulgărilor de sare de bucătărie pentru lins.

Dintre microelemente cele mai importante sunt: Fe, Zn, Mn, I, Fl, Se, Mo și în mod deosebit Co și Cu.

♦ Carența în cobalt împiedică sinteza vitaminei B12 de către flora ruminală și se manifestă în zonele în care solul și vegetația au un aport

foarte scăzut în acest microelement. Carența poate fi combătută prin administrarea săptămânală, per os, a unei cantități de 7-10 mg de clorură de cobalt.

♦ Carența în cupru produce la tineret, apariția ataxiei enzootice a mieilor, ce poate degenera în paralizie și moarte, iar la animalele adulte tulburări în derularea ciclului estral, afectează cantitativ și calitativ (dispariția undulațiilor și subțierea fibrei, scăderea rezistenței la rupere, asprimea lânii și pierderea luciului) producția de lână. Aceste efecte negative pot fi eliminate prin administrarea în hrana animalelor adulte a 10 mg/zi.

1.2.4. Tehnologii de muls folosite la ovine

Mulsul regulat al oilor se începe după înțârcare, sau după sacrificarea mieilor. Având în vedere că înțârcarea poate avea loc între 2-90 zile de la fătare, durata perioadei de muls variază în mod corespunzător. Mulsul poate fi practicat și în perioada alăptării mielilor. Sistemul se poate aplica în cazul oilor cu potențial lactogen ridicat, după ce mieii au fost obișnuiți să consume furaje concentrate și fibroase și se face o dată pe zi, dimineața, după separarea lor de oile-mame în seara zilei precedente. Sistemul se bazează pe existența laptelui rezidual și permite obținerea unei cantități totale de circa 10-15 litri lapte pe cap de oaie mulsă (ceea ce echivalează, valoric, cu 0,5 kg lână fină), fără a afecta dezvoltarea normală a mieilor.

Numarul de mulsuri pe zi variază în funcție de sezon și nivelul cantitativ al producției de lapte a oilor. Perioada de muls la noi în țară coincide, în general, cu perioada de pășunat. Așa cum s-a mai arătat, la început, oile se muls de trei ori pe zi (dimineața, la prânz și seara), iar către sfârșitul perioadei de lactație de două ori pe zi (dimineața și seara) și apoi o singură dată, până când oile sunt înțârcate.

Mulsul oilor de două ori pe zi, față de unul singur, asigura un spor de lapte de 60 %; mulsul de trei ori pe zi față de două determină un spor de 10 %. În general, oia care dă la o mulsoare 400 g lapte se recomandă să fie mulsă de trei ori pe zi. La două mulsori pe zi, intervalul dintre ele este aproximativ egal, pe când la trei mulsori pe zi, intervalul seară-dimineată este mai mare (10-12 ore), între dimineată-amiază-seară intervalele fiind practic egale, de 6-7 ore.

Tehnica mulsului constă în compresarea sfârcului cu o frecvență uniformă ridicată, realizată cu mâna sau cu mașina, în funcție de sistemul de muls aplicat. La noi, se practică doua sisteme de muls: mulsul manual și mulsul mecanic, aflate în corelație directă cu sistemul de exploatare practicat.

Mulsul manual - se practică în general în țările ce exploatează rase mixte de ovine, în două variante: mulsul manual posterior și mulsul manual lateral.

Mulsul manual posterior - metoda se aplică în țara noastră și într-o serie de alte țări balcanice. În vederea efectuării mulsului manual posterior, este necesară amenajarea unui colțar prevăzut un un perete cu ușițe – *strunga*, prin care intră oile pe platforma de muls. Strunga și platforma sunt prevăzute cu un acoperiș numit *comarnic*.

Platforma este executată din scânduri, fiind amplasată în poziție ușor înclinată pentru facilitarea reținerii oilor în timpul mulsului. Cele mulse se trec apoi în padocul din partea opusă, unde rămân până la terminarea mulsului întregului efectiv de oi mînzari.

Strunga de muls se amplasează, de regulă, pe un teren mai ridicat și umbrat. După 3-5 zile, din motive de igienă și pentru fertilizarea pășunii, potrivit sistemului de "târlire", se recomandă ca întreaga strungă să fie mutată pe un amplasament nou. Exista și amplasamente de muls stabilite, organizate și dotate corespunzător (2, 15).

Mulsul manual posterior se efectueaza în trei faze : în prima faza, mulgătorul prinde cu o mână ugerul și cu cealaltă stoarce primele jeturi de lapte care "desfundă" sfârcurile; în faza a doua se prinde ugerul cu ambele mâini, supunându-l unei presiuni laterale și de sus în jos, laptele țâșnind simultan și continuu din două sfârcuri; în faza a treia se storc ultimele picături, aplicând mulgerea "cu nod" la fiecare sfârc.



Figura 1.12 - Fazele mulsului manual

Mulsul oilor trebuie făcut după un program bine stabilit, respectând cu strictețe orele fixate. Pentru a nu reduce din timpul de pășunat al oilor și pentru a evita oboseala prea mare a mulgătorilor, mulsul trebuie făcut repede, însă corect și complet. Durata mulgerii unei oi este, în funcție de cantitatea de lapte pe care o produce, în medie, 50-60 sec. dimineața și 30-40 sec. la amiază sau seara.

Durata mulgerii unei turme nu trebuie să depășească 1,5 ore dimineața și câte o ora la amiază și seara. Pentru motivele arătate, se socotește un mulgător la 60-80 oi în prima jumătate a perioadei de muls și 80-100 de oi în a doua jumătate, când laptele se împutinează. Dacă unui mulgător i se

repartizează mai multe oi, apare oboseala și mulsul superficial, incomplet. Obişnuit, o turma de 500 de mînzari poate fi asigurată în bune condiții de patru-cinci mulgatori și 1-2 strungari (care dirijează oile la strungă).

Adoptarea strungii tip "colțar" ușurează mult efectuarea mulsului. Pentru mulsul manual al oilor se folosesc găleți de tablă cositorită sau de lemn și cupe de tablă care se prind între două sârme legate de-a curmezișul găleții de muls. Mulsul se face în cupă, pentru a se evita pierderile de lapte prin stropire. Există și galeți speciale cu filtre detașabile, acestea asigurând o recoltare mai igienică a laptelui muls. Din galețile de muls laptele se colectează în bidoane, după care este transportat la locul de colectare.

M u l s u l m a n u a l l a t e r a l. Practicat parțial în C.S.I., Cehia, Slovacia și Ungaria, este asemănător sistemului folosit la mulgerea vacilor, cu deosebire că oaia, după o perioadă de obișnuire, intră singură într-o cușcă pentru a consuma suplimentul de concentrate, timp în care este mulsă.

Prin aceasta se urmărește obținerea laptelui pentru unele preparate de calitate superioară. Mulgătorul nu-și murdărește mâinile prin imobilizarea animalului, fecalele nu pot ajunge în lapte, iar laptele se mulge într-o pâlnie zincată prevăzută cu strecurator și conducta pentru lapte, care este condus spre un bidon situat în apropiere. Acest sistem de muls, pe lângă avantajele enumerate, mai ales de ordin igienic, pare a fi și biologic mai natural, deoarece și mielul suge la oaie tot lateral.

Mulsul mecanic. Se practică pe scară largă în Franța, Italia, Israel-țări crescătoare de oi "specializate" pentru producția de lapte, iar parțial și în alte câteva țări cu efective mari de ovine. Metoda prezintă următoarele avantaje:

- ridică productivitatea muncii (într-o ora pot fi mulse cca. 240 de oi cu o instalație cu 24 locuri deservită de 2 muncitori) și reduce efortul fizic depus de către mulgători;
- crește producția de lapte obținută la mulsoare, se mărește producția cu 15-20 % prin dezvoltarea reflexelor condiționate, datorită unui muls rapid și uniform;
- se asigură o bună igienă a recoltării și păstrării laptelui;

Instalațiile de muls mecanic pentru oi pot fi de tip platformă dreptunghiulară sau de tip "rotolactor", cu capacitatea de 12-160 locuri. Acestea sunt asemănătoare celor pentru vaci, însă de proporții mai mici.

Între tipurile de instalații de muls menționăm : "Alfa-Laval", produsă în Suedia, "Gascogne", produsă în Franța etc.

Dupa mulgere laptele trebuie să fie racit și aerat, apoi acoperit, refrigerat și transportat la locul de prelucrare; în unele cazuri este trecut imediat, după strecurare și aerare, în fazele de preparare a sortimentelor de brânzeturi și alte preparate, în funcție de specializarea și tipul de producție al unității (2, 15).

BIBLIOGRAFIE

1. **Batz, J.,F.** (1990)- Grundvoraussetzungen für eine tiergerecht Milchviehhaltung, Basel.
2. **Călin I.** (2004)- Tehnologia creșterii ovinelor și caprinelor, Ed. Universității Lucian Blaga, Sibiu.
3. **Decun, M.** (2003)-Bunăstarea animalelor, Rev. de zootehnie și medicină veterinară, București.
4. **Diaconescu, Șt.** (1995)-Cercetări privind optimizarea tehnologiilor de exploatare a vacilor de lapte crescute în diferite sisteme de întreținere, I.A.N.B, teză de doctorat, București.
5. **Georgescu, Gh.**(1983)- Cartea fermierului- Creșterea taurinelor, Ed. Ceres, București.
6. **Georgescu, Gh.** Coord. (1989)- Tratat de creștere a bovinelor, vol. II, Ed. Ceres, București
7. **Georgescu, Gh.** Coord. (1990)- Tehnologia creșterii bovinelor, Ed. Didactică și Pedagogică, București.
8. **Gottschalk,A.,Rosenberg, E.** (1991)- Praktische Rinderzucht und Rinderhaltung.
9. **Mitroi, A.** (1985) - Mecanizarea cu și fără computer în fermele de taurine, Buletin informativ, nr. 2, București.
10. **Murat, Jeana, Murat, I.** (1997)- Monografia rasei B.N.R., Ed. Tehnică Agricolă, București.
11. **Nicolae, M., Petroman, I.** (1999)- Nutriția vacilor de lapte, Ed. Mirton, Timișoara.
12. **Stoica, I.** (1997)- Nutriția și alimentația animalelor, Ed. Coral Sanivet, București.
13. **Taftă, V.** (1996)- Producția și reproducția caprinelor, Ed. Ceres, București.

14. **Vidu, Livia** (2002) - Cercetări privind exploatarea vacilor de lapte în module de ferme etalon pentru sectorul privat, teză de doctorat, U.S.A.M.V., București.
15. **Vidu, Livia** (2006) –Tehnologia producerii laptelui, Ed. Printech, Bucuresti.

CAPITOLUL 2

CARACTERISTICI DE CALITATE A LAPTELUI ȘI PRODUSELOR LACTATE

Laptele este produsul integral ce rezultă în urma mulsului total și neîntrerupt, obținut de la animale sănătoase, întreținute și exploatate corespunzător, recoltat în mod adecvat, fără să prezinte urme de colostru.

Din punct de vedere chimic, laptele este un lichid de culoare alb-opacă, cu gust dulce, cu un pH aproape neutru și o compoziție chimică complexă. Laptele conține apă, glucide, lipide, proteine și săruri minerale. Proporția în care acești constituenți chimici sunt prezenți în lapte variază în funcție de două grupe de factori: *factori dependenți de animal*, precum specia, rasa, caracteristicile individuale, vârsta, faza lactației, starea de întreținere, starea de sănătate, și *factori ce țin de condițiile de creștere și exploatare*, respectiv alimentația și sistemul de muls utilizat (tab. 2.1.).

Tabelul 2.1.

Caracteristicile de calitate ale laptelui materie primă

Paramentru de calitate	Lapte de vacă	Lapte de bivoliță	Lapte de capră	Lapte de oaie
Apă, %	87,3	82,2	87,2	81,4
Glucide, %	4,7	4,7	4,5	4,5
Lipide, %	3,8	7,5	3,8	7,4
Proteine, %	3,3	4,8	3,6	5,8
Săruri minerale, %	0,9	0,8	0,9	0,9
(după Sorentino, 2010)				

2.1. CARACTERISTICI DE CALITATE A LAPTELUI DE VACĂ

2.1.1. Laptele crud

Caracteristici fizico-chimice: La vacă, densitatea normală a laptelui crud este cuprinsă între 1,028 și 1,034; aciditatea titrabilă în grade Soxhlet Henkel (°SH) este de 6,8 - 7,8, iar aciditatea titrabilă în grade Dornic (°D) este de 16 – 18. Temperatura normală de congelare este de -0,55, iar pH-ul (la 20°C) este situat la valori cuprinse între 6,5 și 6,7. Variații ale acestor parametri fizico-chimici în laptele crud apar când sunt prezente stări patologice ale glandei mamare, când laptele nu este proaspăt sau când acesta este combinat cu apă.

Caracteristicile microbiologice: Din punct de vedere microbiologic, laptele este un ecosistem complex, constituit din specii de microorganisme saprofite și comensale, care se găsesc în mod obișnuit pe pielea animalelor, în ductul galactofor, în adăposturi, în sala de muls, în organismul sau la suprafața corpului unor artropode parazite pentru animale, pe mâinile sau pe echipamentul de serviciu al lucrătorilor.

Conceptul ce privește *salubritatea laptelui* crud este unul relativ, întrucât chiar și atunci când laptele este obținut de la animale sănătoase, în condiții aseptice, acesta poate conține o floră microbiologică de tip comensal sau/și saprofit (ex. specii bacteriene din genurile *Micrococcus* și *Streptococcus*). Dimensiunea și structura populațiilor de microorganisme prezente la un moment dat în laptele proaspăt muls pot varia în cursul vieții animalului, în funcție de unii factori precum starea de sănătate, igiena adăposturilor, igiena mulsului și condițiile în care are loc recoltarea laptelui.

2.1.2. Surse principale de contaminare a laptelui crud

Degradarea microbiologică a glucidelor și a proteinelor din lapte dă naștere proceselor fermentative și, ulterior, decarboxilării aminoacizilor. Alterarea lipidelor provoacă rănecizarea.

Datorită proprietăților sale fizico-chimice, alături de flora normală a laptelui crud, în secreția lactată se pot dezvolta unii germeni patogeni sau condiționat-patogeni de tip aerob sau anaerob. Astfel, în laptele crud contaminat pot fi prezenți germeni aerobi gram negativi (ex.: bacterii din genurile *Pseudomonas* și *Flavobacterium*), germeni facultativ anaerobi gram negativi (ex.: *Enterobacterii*, *Pseudomonas* spp), bacterii gram pozitive (ex.: micrococi, stafilococi, bacterii lactice), bacterii sporogene gram pozitive (ex.: *Clostridium* și *Bacillus* spp), și unele specii de fungi (levuri și mucegaiuri).

Microflora laptelui crud: În funcție de cerințele lor față de temperatură, microorganismele se clasifică în: psihrofile, mezofile, termofile și psihrotrofe (tab. 2.2).

Tabelul 2.2

Grupele bacteriene prezente în laptele materie primă
(după Sorentino, 2010)

Grupuri Bacteriene	t°C minimă	t°C optimă	t°C maximă
Termofile	40-45	55-75	60-90
Mezofile	5-15	30-45	35-47
Psihrofile	-5 - +5	12-15	15-20
Psihrotrofe (<i>Pseudomonas</i> spp, <i>Streptomyces</i> spp, <i>Corynebacterium</i> spp, <i>Yersinia</i> spp, <i>Aeromonas</i> spp, <i>Enterococcus</i> spp, <i>Proteus</i> spp, <i>Clostridium</i> spp, <i>Candida</i> spp, <i>Aspergillus</i> spp, <i>Cryptococcus</i> spp)	-5 - +5	25-30	30-35

Principalele surse de contaminare a laptelui crud sunt animalele, artropodele, omul și mediul înconjurător. Pe epiteliul cutanat și mucos al

animalelor pot fi prezenți unii agenți condiționat-patogeni, frecvent, bacterii din genurile *Staphylococcus*, *Streptococcus* și *Micrococcus* sau, în anumite condiții, unii germeni patogeni (ex.: *Staphylococcus aureus*, *Mycobacterium* spp, *Brucella* spp, virusul febrei aftoase). Majoritatea germenilor condiționat-patogeni (ex.: *Enterobacter* spp, *Enterococcus* spp, *Clostridium tetanii*) și a celor patogeni (ex.: *E. coli*, virusuri enterice, *Salmonella* spp, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium perfringens*) care se găsesc în laptele crud provin de obicei din tubul digestiv al animalelor, care îi elimină odată cu materiile fecale, ceea ce poate duce la contaminarea ugerului și a așternutului. Adesea, artropodele care se găsesc în adăposturi, în sălile de muls sau pe pajiști pot acționa ca vectori, vehiculând mecanic agenți patogeni între animale, ustensilele de muls, laptele recoltat și lucrători.

Pe de altă parte, omul poate prezenta o floră proprie, saprofită și condiționat-patogenă, pe piele și mucoasele aparente. Astfel, în laptele crud se pot depista germeni din genul *Staphylococcus*, *Streptococcus* sau enterobacterii de origine antropogenă. Dintre germenii patogeni cu potențial de contaminare a laptelui și/sau a glandei mamare care au adesea drept sursă de contaminare omul, pot fi menționați virusul febrei aftoase și *Staphylococcus aureus*.

În ceea ce privește mediul ca sursă sau rezervor de germeni cu implicații în contaminarea laptelui, principalele constituențe sunt: aerul (ex. virusul febrei aftoase, sporii unor specii de miceti), apa (ex. *Pseudomonas aeruginosa*), solul (ex. *Bacillus anthracis*, *Clostridium botulinum*, *Listeria monocytogenes*), furajele (ex. *Bacillus cereus*, micotoxinele unor mucegaiuri) și echipamentele, ustensilele folosite în sala de muls sau în adăposturi (ex. *Enterobacter* spp, *Pseudomonas aeruginosa*).

Datorită prezenței în laptele crud a anticorpilor (în special IgA) și a unor enzime precum lactoperoxidaza, lizozimul, lactoferina și lactenina, laptele deține proprietăți antimicrobiene autodefensive. Acțiunea acestor

componente persistă 24-72 de ore de la recoltare și ating o eficiență maximă la valori de temperatură cuprinse între 0 și 5°C (după Sorentino, 2010). În funcție de durata de timp scursă de la recoltare și de temperatura de păstrare a laptelui, încărcătura sa microbiologică poate varia în limite largi. Grație acțiunii germicide a acestor substanțe, în primele 72 de ore de la recoltare are loc o inhibiție a multiplicării microorganismelor (*faza germicidă*), pentru ca apoi să se producă o dezvoltare semnificativă a populațiilor microbiene, a căror structură și mărime variază de obicei în funcție de temperatura de păstrare ulterioară a laptelui (*faza de dezvoltare microbiologică*).

Refrigerarea laptelui imediat după muls poate favoriza dezvoltarea microorganismelor psihrotrofe. Astfel, la valori de temperatura între 2 și 7°C, este favorizată dezvoltarea unor specii de *Pseudomonas*, care produc enzime proteolitice, degradând cazeina. Păstrarea laptelui la temperaturi de peste 10°C favorizează dezvoltarea cu preponderență a bacteriilor lactice și coliforme. La temperaturi mai mari de 40°C se dezvoltă în special bacterii lactice termofile.

Microorganismele mezofile psihrotrofe cresc și se dezvoltă activ metabolic la temperaturi joase, producând acidifiere, proteoliză și lipoliză, generând modificări ale caracteristicilor organoleptice și chimice ale laptelui. Aceste microorganisme se distrug de obicei prin fierbere sau prin alte tratamente termice, însă enzimele lor sunt termostabile.

În funcție de importanța lor tehnologică, microorganismele prezente în lapte se împart în trei grupuri: microorganisme *alterative*, *patogene* și *utile/protehnologice*. Pentru fiecare din tipologii se pot identifica trei indicatori: de specificitate, de calitate și de salubritate.

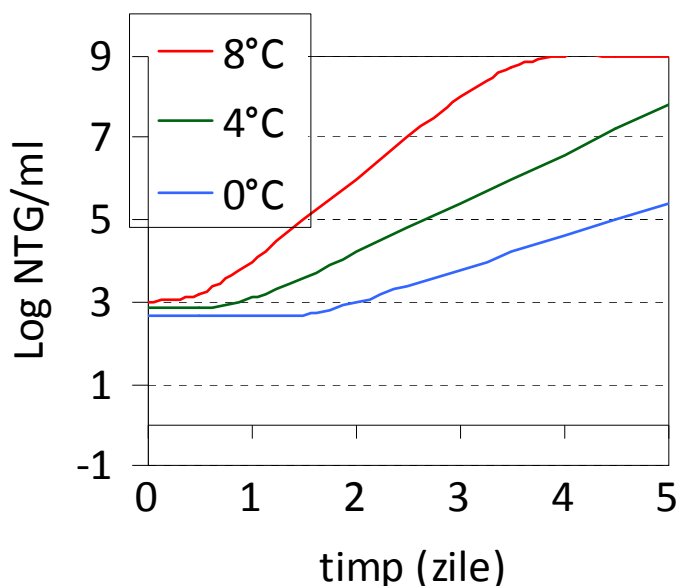


Figura 2. 1. Evoluția microflorei laptelui crud refrigerat în funcție de temperatura și de durata sa de păstrare (după Sorentino, 2010)

Indicatorii de specificitate (indicatori protehnologici) sunt microorganismele utile care conferă produsului lactat caracteristici specifice. Indicatorii de specificitate sunt reprezentați fie de microorganismele existente în mod natural în materia primă (ex: *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Lactococcus* – în unele brânzeturi), fie de culturi *starter* selecționate (ex: *Streptococcus thermophilus* și *Lactobacillus bulgaricus* – în iaurt și în laptele fermentat).

Indicatorii de calitate dau informații cu privire la normele de igienă asumate pe durata procesului tehnologic și în timpul conservării produsului. Calitatea produsului influențează atât conservabilitatea, cât și caracteristicile senzoriale ale acestuia. În general, se utilizează ca markeri de calitate unii agenți microbieni cum sunt *Staphylococcus aureus*, bacterii coliforme, clostridii sulfito-reducătoare și unele specii toxigene de fungi. Prezența lui *S. aureus*, a coliformilor, a lui *Clostridium perfringens* și a speciilor de *Listeria* indică contaminare cu fecale și în general lipsă de igienă în timpul fabricației

produsului. Depistarea speciilor de *Aspergillus* în materia primă sau în produsul finit indică o contaminare ambientală.

Indicatorii de salubritate **sunt reprezentați de acei patogeni a căror prezență constituie un risc pentru consumator, provocând intoxicații sau infecții de origine alimentară.**

2.1.3. Controlul calității laptelui crud

Puritatea se determină cu ajutorul densității, punctului crioscopic, prin butirometrie, prin reziduul de substanță uscată, prin identificarea prezenței antibioticelor și a inhibitorilor, prin determinarea numărului de celule somatice și prin identificarea markerilor pentru mastite.

Drept indicatori ai *gradului de prospețime*, se utilizează determinări ale acidității, stabilitatea la alcool, reductaza și încărcătura microbiologică. Metodele și tehnicile frecvent utilizate pentru determinarea numărului de celule somatice din laptele crud sunt microscopia, testul California și numărătoarea electronică.

2.2. Laptele alimentar

Spre deosebire de laptele crud, care nu este tratat după recoltare, laptele alimentar se tratează termic prin pasteurizare sau sterilizare. Tratamentele termice se aplică laptelui din considerente igienice și pentru a-i prelungi acestuia durata de păstrare. Deși se practică în mod curent tratarea laptelui destinat consumului uman, acesta trebuie să îndeplinească anumite condiții fizico-chimice și microbiologice încă de la recoltare, în fermă, pentru a putea fi dat ulterior în consum. În ceea ce privește parametrii microbiologici pentru

laptele de vacă, respectiv încărcătura microbiologică și numărul de celule somatice, limita maximă acceptabilă este de 100 000 de germeni/ml pentru laptele de consum și pasteurizat, iar pentru celulele somatice, sub 400 000 de celule/ml - pentru laptele destinat consumului și sub 300 000 de celule/ml - pentru laptele pasteurizat (după Sorentino, 2010).

Limitele microbiologice sunt expresii ale mediilor geometrice* care, pentru determinarea încărcăturii bacteriene, se calculează pe o durată de 2 luni, cu o frecvență de cel puțin 2 recoltări pe lună. Pentru determinarea numărului de celule somatice, mediile geometrice se calculează pe o durată de 3 luni consecutive, pentru cel puțin o probă pe lună.

În unitățile de prelucrare a laptelui, după recoltarea și livrarea sa din fermă, laptele trece prin câteva etape de prelucrare fizică (pretatare), ce preced tratamentul termic. Pretratarea laptelui (microfiltrarea) are drept scop eliminarea impurităților microscopice din lapte, reducerea încărcăturii de germeni și omogenizarea sa. Pentru microfiltrare se utilizează filtre din materii ceramice inerte, având pori cu diametrul de cca 1,0 microni. Prin microfiltrare, din lapte se îndepărtează celulele somatice precum și unele specii bacteriene și fungice.

După pretatarea laptelui, acesta se supune tratamentului termic. Cele mai utilizate tratamente termice ale laptelui sunt pasteurizarea și sterilizarea.

Pasteurizarea este tratamentul termic în flux continuu timp de cel puțin 15 secunde, la o temperatură inferioară celei de fierbere, dar superioară celei de 72°C. Prin pasteurizare se asigură distrugerea microorganismelor patogene (ex.: *Mycobacterium tuberculosis*, *M. paratuberculosis*, *Coxiella burnetii*, *Brucella abortus*), precum și a unei importante proporții din flora saprofită, alterând în mod limitat unele proprietăți fizico-chimice și organoleptice ale laptelui, astfel încât caracteristicile sale de bază sunt păstrate.

Pasteurizarea este de 3 tipuri: joasă (L.T.L.T.), înaltă (H.T.S.T.) și la temperatură ridicată (E.S.L.). Pasteurizarea tip L.T.L.T. (*long temperature long time*) presupune tratamentul termic al laptelui la 63°C pentru 30 de minute. Pasteurizarea H.T.S.T. (*high temperature short time*) are loc prin tratarea laptelui la temperatura de 72 - 75°C timp de 15 secunde.

* Media geometrică se calculează după formula :

$$\sqrt[4]{60+35+22+1100}=84.4$$

(Sorentino, 2010)

Pasteurizarea de tip E.S.L. (*extended shelf life*) presupune tratarea laptelui la temperaturi mai ridicate, între 80°C -135°C, obișnuit, la temperatura de 121°C timp de 2-4 secunde (după Sorentino, 2010).

Sterilizarea este tratamentul termic utilizat pentru distrugerea și stoparea multiplicării microorganismelor patogene și nepatogene, a formelor vegetative și a sporilor din lapte. Sterilizarea se poate realiza prin metoda clasică sau prin metoda U.H.T. Sterilizarea laptelui prin metoda clasică se realizează în containere închise ermetic, la temperaturi de 118°C - 120°C timp de 15-20 de minute. Metoda U.H.T. (*ultra-high temperature*) constă în supunerea laptelui unui regim ridicat de temperatură, între 140°C și 150°C timp de 1-2 secunde, în flux continuu. Deși prin sterilizare se distrug mare parte din germeni, inclusiv formele lor de rezistență, există unele microorganisme termorezistente care se mențin viabile un timp în urma tratamentelor termice prin metoda U.H.T. (ex: sporii de *Bacillus sporothermodurans* rezistă câteva secunde la 142°C), (după Sorentino, 2010).

2.3. Bacteriile lactice

Bacteriile lactice sau GRAS (*generally recognised as safe*) sunt organisme de origine alimentară, recunoscute ca sigure pentru sănătatea omului, utilizate în mod curent în produse alimentare precum carnea, laptele și unele produse vegetale. Bacteriile lactice sunt microorganisme cu largă răspândire în natură, unele specii constituindu-se parte integrantă din microflora tubului digestiv, la majoritatea speciilor de animale, inclusiv la om. În prezent s-au identificat specii de bacterii GRAS în următoarele genuri: *Tetragenococcus*, *Enterococcus*, *Streptococcus*, *Aerococcus*, *Pediococcus*, *Leuconostoc*, *Oenococcus*, *Vagococcus*, *Lactobacillus*, *Carnobacterium* și *Weisella* (după Sorentino, 2010).

2.3.1. Caracteristici generale ale bacteriilor lactice

Germenii lactici sunt organisme procariote, Gram pozitive, coci sau bacili, nesporulați, majoritatea, anaerobi aerotoleranți, catalază și SOD negativi. Bacteriile lactice sintetizează acid lactic din glucide.

Unele specii din genul *Lactobacillus* se utilizează în prezent în produse lactice precum brânzeturile, ca și culturi *starter* selecționate sau naturale (ex.: *L. casei*, *L. delbrueckii* subsp *delbrueckii*, și *lacticus*, *L. fermentum*, *L. plantarum* și *L. helveticus*), kefirul (*L. kefir*), iaurturile (*L. delbrueckii* subsp *bulgaricus*) și laptele fermentat (*L. brevis*), (după Sorentino, 2010) .

Bacteriile lactice prezintă opt însușiri principale și secundare de interes tehnologic. Acestea sunt: acidifierea mediului și acțiunile proteolitică, peptidolitică, antimicrobiană și aromatizantă – ca însușiri principale și activitatea de sinteză a polizaharidelor, de lipoliză și acțiunea antioxidantă – ca însușiri secundare. Capacitatea acidifiantă a bacteriilor lactice se caracterizează prin producerea de acid lactic în urma procesului de

fermentare a glucidelor din grupul pentozelor și hexozelor (maltoză, galactoză, fructoză, zaharoză, glucoză, sorbitol etc). Activitatea proteolitică se realizează prin intermediul echipamentului enzimatic al acestor organisme, adaptat pentru satisfacerea cerințelor în aminoacizi, care sunt obținuți în urma degradării cazeinei din lapte. Principalele enzime proteolitice sunt proteinaza, peptidaza și enzimele *carrier*, ce transportă peptide în spațiul intracelular.

Proteinele din lapte sunt o sursă importantă de peptide cu proprietăți bioactive, considerate modulatori direcți și indirecti ai metabolismului mamiferelor (peptide *hormon-like*). Până în prezent, au fost descrise șase tipuri de biopeptide sintetizate de către microorganismele lactice: inhibitori ai enzimei angiotensina I-convertoare (enzima ACE), substanțe antimicrobiene, opioizi, imuno-modulatori, anticoagulanți și transportori de minerale.

Proprietățile aromatizante pe care bacteriile lactice le dau produselor lactice sunt obținute în special prin metabolizarea citratului, cu formare de acid acetic, diacetil, CO₂ și butilen-glicol. Această activitate este specifică lactobacililor și leuconostocului.

Activitatea antimicrobiană se traduce prin intrarea în competiție a acestor specii cu alte microorganisme pentru nutrienți și spațiu, prin crearea unui mediu acid, ostil dezvoltării majorității microorganismelor oportuniste, și prin producerea de substanțe antimicrobiene (bacteriocine în special de natură peptidică, acid lactic și acetic, peroxid de hidrogen, etanol etc.).

2.4 Brânzeturile

2.4.1 Considerații generale despre brânzeturi

Brânză, cuvânt autohton (cheese - engleza, fromage – franceza, Kase - germana, fromagio - italiană) este un produs alimentar lactat, proaspăt sau natural, solid sau semisolid, obținut după metode adecvate prin scurgere, după coagularea laptelui, a laptelui parțial sau total ecremat, a cremei de lactoză sau a amestecului de lapte.

Din punct de vedere tehnologic, brânza este produsul format din cazeina mai mult sau mai puțin debarasată de alți constituenți ai laptelui și mai mult sau mai puțin procesată.

Din punct de vedere biochimic, brânza este coagulul insipid, alb și greu de digerat format din cazeină în care sunt înglobate mecanic lactoză, proteinele din zer și grăsimea.

Materia primă pentru fabricarea brânzeturilor o constituie laptele de diferite proveniențe taxonomice (oaie, vacă, capră, bivolița sau lapte de amestec) care trebuie să aibă însușiri organoleptice și fizico — chimice normale (aspect, culoare, miros, gust, densitate, pH, vâscozitate). Una din condițiile esențiale pe care trebuie să le îndeplinească laptele destinat brânzeturilor o reprezintă compoziția biochimică a laptelui, reflectată în mod deosebit de nivelul de proteine, respectiv 33 — 35 g/l și de structura acesteia (ponderea mare a cazeinei și în special a K — cazeinei).

De asemenea, se cere ca laptele să aibă un conținut bogat în grăsime (96-98% trigliceride și 0.2 - % fosfolipide), un conținut ridicat de calciu (1,3-1,8% pentru laptele de vacă) deoarece viteza de coagulare crește, și în plus, laptele trebuie să conțină enzimele bacteriilor psihotrofe, în special *Pseudomonas fluorescences*, care prin dezvoltare în lapte, secretă enzime proteolitice și lipolitice. În laptele destinat procesării brânzeturilor se găsește

o mare varietate de microorganisme, dintre care un rol important pentru fabricarea brânzeturilor o au bacteriile lactice, drojdiile și mușcăiurile.

2.4.2 Principii tehnologice de fabricare a brânzeturilor

Principiul de bază al fabricării brânzeturilor este coagularea laptelui (formarea gelului de cazeină care conține globulele de grăsime și o parte importantă de apă din lapte), urmată de scurgerea cheagului (la brânzeturile proaspete) și de măturare (la celelalte brânzeturi).

Conform FAO 1995 fabricarea brânzeturilor cuprinde trei etape:

- Coagularea (formarea coagulului)
- Scurgerea (deshidratarea coagulului)
- Maturarea sau afinajul (digestia enzimatică a coagulului).

Procesul tehnologic de fabricare a brânzeturilor este un proces complex, începând cu prepararea laptelui, maturarea lui, coagularea și terminând cu scurgerea zerului, sărarea, maturarea coagulului. În plus, urmează ambalarea, etichetarea și păstrarea brânzeturilor.

2.4.3. Folosirea enzimelor în fabricarea brânzeturilor

Industria laptelui utilizează o importantă cantitate de enzime, în special în producerea de brânzeturi, iar bacteriile lactice sub formă de culturi starter de producție sau culturi starter concentrate stau la baza obținerii produselor lactate fermentate (produse lactate acide dietetice, produse probiotice), inclusive a brânzeturilor. La unele din produsele menționate se pot utiliza, de asemenea, culturi de bacterii propionice și alte bacterii precum și drojdii sau mușcăiuri.

Enzimele proprii laptelui sunt acelea care își au originea în structurile celulare ale glandei mamare și cele de origine sanguină. În lapte s-au pus în evidență 60 de enzime de diverse tipuri., iar cunoașterea lor este important deoarece:

- unele dintre ele sunt implicate în aroma și stabilitatea laptelui și a produselor lactate (lipaza, xanti noxidaza, proteaza, fosfataza);
- alte enzime sunt folosite în diagnosticare bolilor glandei mamare (catalaza, superoxid dismutaza);
- unele enzime intervin în maturarea brânzeturilor fabricate din laptele nepasteurizat (proteaza alcalină, proteaza acidă, esterazele), respective cele care rezista pasteurizării (plasmina alcalină).

Exemple de enzime proprii laptelui: **proteaza alcalină** (plasmina sanguină), **fosfataza alcalină**, **fosfataza acidă**, **lipoproteinlipaza**, **proteaza acidă**, **esterazele**, **peptidaza**, **catalaza**, **reductaza aldehydică**, **lactatperoxidaza**, **superoxid dismutaza**, **lizozimul**, **gama glutamil — transpeptidaza**, **sulfhidriloxidaza**, etc.

Prin pasteurizarea laptelui, microflora naturală a acestuia este distrusă, fiind necesară o însămânțare a laptelui cu culturi de producție specifice sortimentului de brânză ce se fabrică. Microorganismele utilizate în culturile starter de producție, la fabricarea brânzeturilor, sunt **mezofile** sau **termofile**. Dintre cele **mezofile** la optimum de temperatură de dezvoltare (15— 40°C) se folosesc cele homofermentative cum ar fi:

Lactococcus lactis subsp. Lactis, *Lactococcus lactis subsp. Cremoris* (*produc acid lactic L+*), sau heterofermentative: *Lactococcus lactis subsp. Lactis biov*, *diacetylactis* (*produce acid lactic L+*) și *Leuconostoc cremoris* (*produce acid lactic L+*).

Speciile **termofile** frecvent utilizate (temperatura optimă 30 — 50°C) sunt următoarele: *Streptococcus saivarius* subps. *Thermophilus* (produce acid lactic L+), *Lactobacillus delbrueckii* subps. *Bulgaricus* (produce acid lactic L-) și *Lactobacillus helveticus* (produce acid lactic DL). Pentru anumite brânzeturi (Emmental) se utilizează și *Propionibacterium shermanii*, care fermentează acidul lactic cu producere de acid propionic, acid acetic și CO₂ care provoacă "desenul" brânzei (ochiuri mari). Pentru brânzeturile de tip Limburger se utilizează *Brevibacterium linens*, care contribuie la maturarea de suprafața a brânzei și formează colonii roșii — orange.

Sporii mușgaiului *Penicillium roqueforti* se utilizează la fabricarea brânzeturilor cu mușgai în pastă (Roquefort, Stilton) iar sporii de *Penicillium Camemberti* se utilizează pentru maturarea de suprafață a brânzeturilor de tip Camembert, Brie.

2.4.4. Clasificarea brânzeturilor

În lume există peste o mie de sortimente de brânzeturi (numai în Franța se fabrică cca 500 sortimente). Ordonarea numeroaselor sortimente de brânzeturi se face după mai multe criterii:

- *Specia de animale de la care provine laptele*: lapte de vacă, de bivolița, de oaie, de capră;
- *Proveniența*: brânzeturi franțuzești, elvețiene, olandeze, anglo — saxone, americane și românești;
- *Conținutul de apă al produsului finit*: brânzeturi proaspete (umiditate < 84%), semimoi (umiditate 66-73%), moi (umiditate 63-66%), semidure (umiditate 55-62%), tari (umiditate 51-54%) și extradure (umiditate până la 50%).
- *Conținutul de grăsime raportat la substanța uscată*: brânzeturi dublu-creme (peste 60% grăsime), creme (50-60% grăsime), foarte grase (45-50% grăsime), grase (40- 45% grăsime),

semigrase (20-30% grăsime), 1/4 grase (10-20% grăsime) și slabe (sub 10% grăsime);

- *Gradul de măturare*: brânzeturi proaspete și maturate;
- *Particularitățile procesului de prelucrare*: brânzeturi frământate, cu pastă opărită, afumate, maturate, cu mușgaiuri selecționate, brânzeturi topite.

Alte criterii de clasificare a brânzeturilor pot fi: aptitudinea de conservare, felul coagulării, felul și repartizarea sarării, repartizarea mușgaiurilor, zona de fabricație, modul de fabricație, etc.

Importanța nutrițională a brânzeturilor derivă, în primul rând, din conținutul lor în proteină cu valoare biologică ridicată, care variază în limite largi în funcție de tipul de brânză.

Tabelul 2.3.

Compoziția biochimică a principalelor tipuri de brânzeturi

Tipul de brânză	Apa	Proteine	Lipide	Glucide	Colesterol	Energie	
	g/100g				mg/100g	Kcal	Kj
Camembert	50.7	20.9	23.7	Urme	75	297	1232
Cașcaval	50.0	25.0	19.0	0.1	99	283	1182
Cottage	79.1	13.8	3.9	2.1	13	98	413
Cheddar	36.0	25.5	34.4	0.1	100	412	1708
Edam	43.8	26.0	25.4	urme	80	333	1382
Emmental	35.7	28.7	29.7	urme	90	382	1587
Feta	56.5	15.6	20.3	1.5	70	250	1037
Mozzarella	49.8	25.1	21.0	urme	65	289	1204
Parmesan	18.4	39.4	32.7	urme	100	452	1880
Proaspătă grasă de vacă	64.0	14.0	18.0	1.3	19	226	945
Roquefort	41.3	19.7	32.9	urme	90	375	1552
Schwaitzer	36.4	26.0	30.8	0.1	80	350	1463
Telemea	54.2	19.4	20.4	1.0	-	273	1141

2.4.5 Studiul tehnologic și biochimic al brânzei Mozzarella produsă la fabrica Luigi Barone, regiune Molise, Italia

Este știut faptul că brânzeturile de tip Mozzaarella sunt brânzeturi cu pastă moale, de tip brânzeturi proaspete, cu o aromă și un gust specific, ceea ce face din ele un produs lactat extrem de căutat de consumatori. Dintre toate sortimentele de Mozzarella se pare că cea de producție italienească este cea mai apreciată de consumatori și de aceea în cele ce urmează vom analiza din punct de vedere tehnologic și *biochimic* brânza Mozzarella produsă la fabrica Luigi Barone, regiune Molise, Italia.

2.4.5.1. Amplasamentul fabricii L. BARONE

Fabrica Barone, respectiv „Lactatele Barone” ,specializată în producerea brânzei MOZZARELLA este situată în regiunea Molise (partea centro-sudică a Italiei), în comuna Vinchiaturu, str Via Pianella 86019.

Materia primă este lapte de vacă de cea mai bună calitate colectat de la producătorii regionali iar capacitatea de producție este prelucrare a 15 000 l lapte/zi.

2.4.5.2. Istoricul fabricii

Începuturile fabricii își au izvorul în perioada după cel de-al doilea război mondial unde bunicul Luigi Barone colecta laptele din sat în bidoane curate din tablă zincată. Până când ajungea la destinație (cășărie), laptele se bătea de pereții bidoanelor și astfel se iniția un proces lent de măturare naturală. Era apoi introdus într-un cazan de aramă, pus în apropierea unui foc iar d-ul Luigi, cu mâinile suflecate până la coate făcea închegarea și cu gesturi multiple reușea să facă o pastă moale, filantă de brânză ce a reprezentat brânza Mozzarella.

Mai târziu d-ul Luigi Barone a cunoscut pe ultimul dintre cășarii tradiționali, Settimio Perella, care a devenit și ginerele său, iar în 1960 se asociază cu acesta și din această fuziune a luat naștere fabrica Barone.

Vechia experiență bazată pe tradiția familială este folosită ca tehnică de avangardă în mileniul al III-lea pentru obținerea brânzei Mozzarella, o brânză gustoasă, artisanală ,cu pastă filantă, consistență moale, fragedă (dată de prezent zarei). Cu trecere timpului Mozzarella cu culoarea ei tipică alb-lucioasă devine tot mai rafinată ca gust , acest lucru datorîndu-se și bogăției de fermenți lactici.

Astăzi „Lactatele Barone” urmează drumul lor pe piață trasat de urmașii lui Perrella, care menținînd tradiția, depășesc granițele regionale .

2.4.5.3 Produsele fabricii L. BARONE

•MOZZARELLA



Bancocini

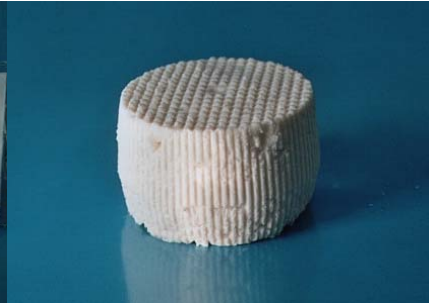


Banco Mozza

•RICOTTA



Crema



Banco Ricottina

•ALTE PRODUSE



Scamorza Appassita



Caciocavallo

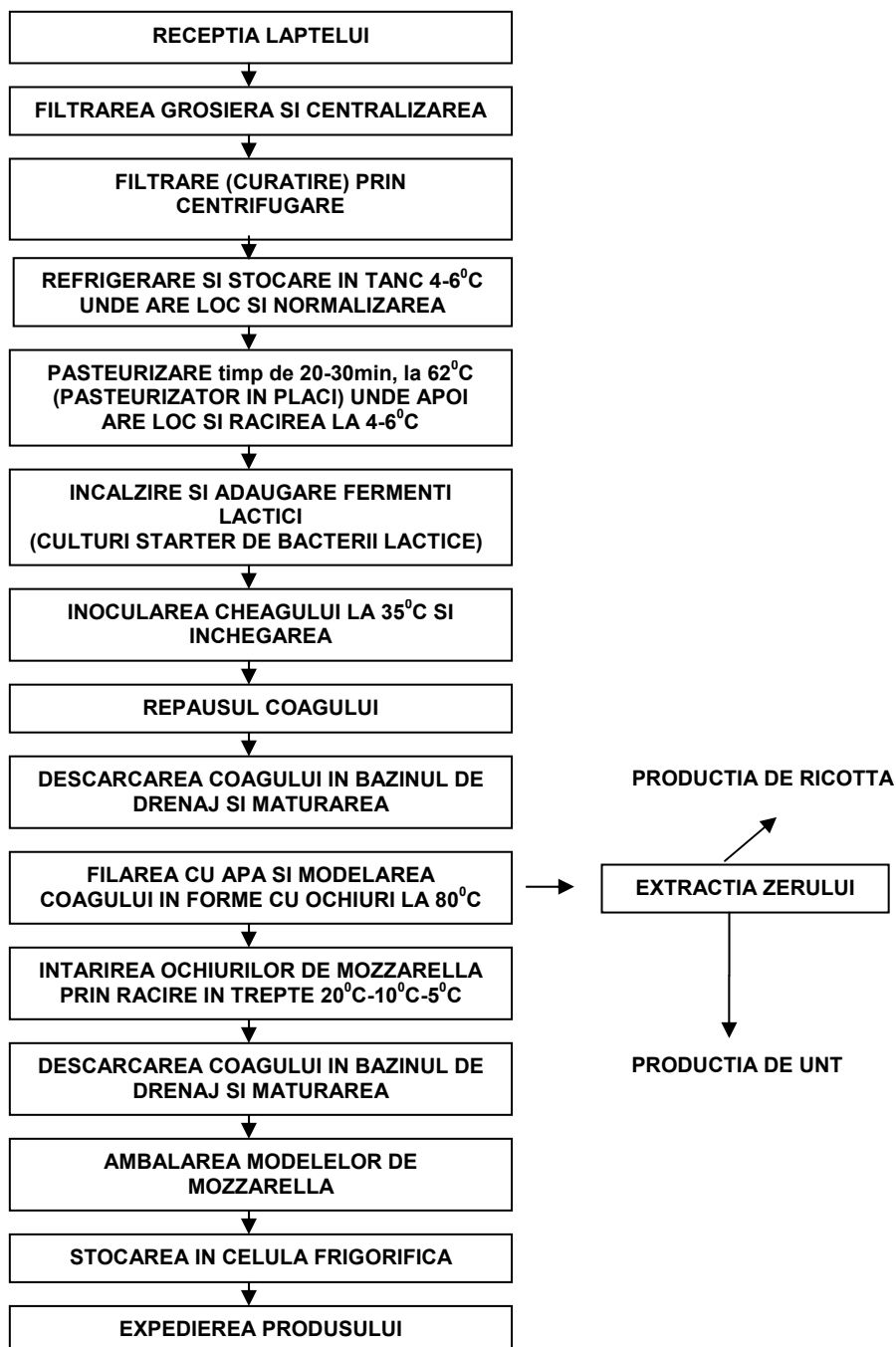


Burro



Caciotta

2.4.5.4 Schema tehnologică de obținere a brânzei MOZZARELLA



2.4.5.5. Caracteristicile brânzei *MOZZARELLA-BARONE*:

a) Caracteristici organoleptice:

Caracteristica principală a brânzei Mozzarella este frăgezimea ei dată de prezența zarei, care o face foarte gustoasă și ușoară.

Mozzarella Barone este o brânză tipic Molise cu pastă filantă care a intrat din plin în patrimoniul regional al tradițiilor vechi de producere a brânzeturilor. Este o brânză cu pastă moale tip brânzeturi proaspete. Are forma globulară, culoare albă cu reflexe gălbui, o suprafață netedă și lucioasă, gust dulce cu o aromă puternică datorită prezenței fermenților lactici care îi dă bogăția ei particulară.

Pasta sa este lejer-elastică la sfârșitul procesului tehnologic și cu trecerea timpului devine mai fondantă fără să-și piardă consistența.

b) Caracteristici biochimice și microbiologice:

- Proteine: 17g/100g produs
- Lactoza: < 0.5 g/100g produs
- Grăsime: 17%(max 20%)
- Valoarea energetică: 220 Kcal
- E.Coli max 100 UFC/g, obținută < 10 UFC/G
- Salmonella: absent
- Listeria: absent

2.5. Probioticele (FOSHU – *foods of specified health use*)

Probioticele fac parte din grupul *alimentelor funcționale*, care conțin microorganisme cu efecte benefice pentru consumator, superioare celor asociate alimentelor tradiționale. În categoria alimentelor funcționale mai sunt incluse, alături de probiotice, prebioticele și simbiotele.

Probioticele sunt o generație nouă de microorganisme, reprezentată de unele specii de bacterii lactice (ex.: *Lactobacillus acidophilus*, *L. plantarum*, *L. paracasei*, *Bifidobacterium adolescentis*, *B. bifidum*, *B. lactis* etc) și specii de bacterii nelactice (ex.: *Bacillus cereus*, *B. subtilis* etc). Pentru ca microorganismele să poată fi considerate probiotice, acestea trebuie să îndeplinească câteva condiții specifice: să fie sigure pentru consumul uman, să ajungă vii în intestin unde să formeze colonii viabile, și să confere beneficii fizice evidente consumatorului.

Influența probioticelor asupra sănătății omului se manifestă prin următoarele proprietăți recunoscute ca benefice (după Sorentino, 2010): probioticele au activitate antimicrobiană față de unele bacterii patogene (ex.: *Helicobacter pylori*, *Salmonella* spp), reduc reacțiile alergice și de intoleranță alimentară, au acțiune hipocolesterolemică, îmbunătățesc absorbția intestinală a lactozei, reglează tranzitul intestinal, combat gastro-enteritele cu Rotavirus, au acțiune benefică asupra sindromului colonului iritabil, reduc riscul de infecții ale tractului uro-genital femel, reduc concentrațiile de oxalați de calciu, prevenind formarea calculilor urinari, și au un potențial efect antitumoral.

Pentru a se obține efectele dorite, este importantă cunoașterea dozelor minime de utilizare. Aceste doze variază în funcție de unii factori cum ar fi, spre exemplu, speciile de microorganisme implicate. Doza minimă medie este în jur de 10^9 celule vii pe zi (după Sorentino, 2010).

2.6. Boli alimentare de origine infecțioasă

Bolile de natură alimentară se traduc prin intoxicații sau/și infecții. Acestea sunt stări morbide provocate de unii agenți condiționat-patogeni sau patogeni, care fie se multiplică în țesuturi, provocând infecții, fie produc toxine specifice care se propagă în diferite țesuturi, generând intoxicații. Unii agenți patogeni pot avea acțiune dublă, atât infecțioasă cât și toxigenă. Termenul cel mai larg utilizat pentru a defini bolile provocate de toxinele unor agenți microbieni este cel de *toxiinfecție alimentară*.

2.6.1. Caracteristici generale ale toxicelor de origine alimentară

Toxinele microbiene sunt substanțe de natură proteică, produse de către unele specii de bacterii și miceti care se pot găsi în alimente înainte ca acestea să fie consumate (ex.: *Cl. Botulinum*, aflatoxine), sau se eliberează în organism după ce agentul a fost ingerat (ex.: *Cl. perfringens*). Acțiunea toxicelor în organism se manifestă de obicei la nivelul sistemului cardiovascular, generând, după caz, patologie cardiacă, sanguină și/sau limfatică. Astfel, toxicele ajunse în sistemul circulator pot provoca modificări ale plasmiei, hematiilor, hemoglobinei sau leucocitelor. Unele toxine acționează asupra aparatului respirator, provocând edem pulmonar acut sau pneumonie toxică, ambele ducând la moarte prin asfixie, în timp ce alte toxice (enterotoxine) pot avea efect asupra aparatului digestiv traduse prin tulburări funcționale și morfo-patologice de tipul gastro-enteritelor și al colitelor. Acțiunea toxicului asupra ficatului se manifestă prin alterări funcționale și structurale ale parenchimului hepatic și vezicii biliare, provocând icter, în special în intoxicațiile acute. Unele toxice (neurotoxine) pot avea efect asupra sistemului nervos, provocând paralizii, tulburări de coordonare, tulburări cardio-respiratorii sau vomă incoercibilă. Excreția toxicelor are loc în mod obișnuit pe cale renală, ceea ce duce la degenerări ale

parenchimului renal, asociate de obicei cu tulburări grave ale proceselor de filtrare glomerulară.

Efectele toxinelor de origine infecțioasă alimentară asupra organismelor pot varia în raport cu numeroși factori, unii dependenți de agent, alții, de animal. Din acest punct de vedere, intoxicațiile pot evolua acut, subacut sau cronic. Intoxicațiile acute se produc la scurt timp de la ingerarea toxicului, în 24-48 de ore. De obicei, intoxicațiile acute sunt rezultatul unor doze sau concentrații mari de toxină (DL_{50} : doze care provoacă moartea la 50% din lotul de animale de experiență într-un interval de 24-48 de ore) ce ajunge sau se produce în organismul consumatorului. Intoxicațiile subacute se produc când are loc consumul repetat al unor doze sau concentrații scăzute din unul sau mai multe toxine, pe o durată de timp corespunzătoare de obicei a 1/10 din durata medie de viață a speciei. Intoxicațiile cronice se produc când are loc consumul în mod repetat al unuia sau mai multor toxice în doze sau concentrații reduse, pe o perioadă de timp corespunzătoare cu media obișnuită de viață a speciei.

2.6.2. Toxiinfecții alimentare

Bolile consecutive consumului de alimente contaminate cu microorganisme sau/și produși metabolici ai acestora pot fi emergente sau re-emergente. Bolile alimentare emergente sunt provocate de agenți infecțioși noi sau de agenți cunoscuți, dar care capătă în mod spontan noi caracteristici epidemiologice (spre exemplu, boli cunoscute ca fiind anterior patogene numai pentru animale, încep să se producă și la om). Bolile alimentare re-emergente sunt boli care au fost eradicate în trecut, dar care reapar în teritoriu.

Cauze ale creșterii numărului de patogeni emergenți:

- Utilizarea pe scară largă a antibioticelor în fermele de creștere a animalelor, asociată cu antibiorezistență atât la om cât și la animale;
- Capacitatea unor patogeni de a se multiplica la temperaturi scăzute;
- Abilitatea unor patogeni de a suferi în mod spontan, periodic sau ciclic mutații genetice, care le conferă acestora proprietăți noi față de gazdă sau/și față de mediu;
- Nerespectarea normelor sanitar-veterinare și de igienă în ferme și în unitățile de procesare a laptelui.

-

2.6.2.1. Boli transmisibile la om prin intermediul laptelui (zoonoze)*

Boli virale: Infecții cu adevnovirus, hepatite virale; Infecții rickettsiene: febra Q; Boli bacteriene: antrax; botulism; bruceloză; tuberculoză; febră aftoasă; listerioză; gastro-enterite stafilococice, colibacilare sau streptococice; leptospiroză; salmoneloză; * World Health Organization/OIE

Boli parazitare: giardia, toxoplasmoză, criptosporidioză, oxiuroză, teniază; Micotoxicoze: aflatoxicoze.

Factorii care favorizează în general multiplicarea patogenilor în lapte sunt temperatura, pH-ul, activitatea apei și concentrația de NaCl din mediul de creștere. De interes pentru sănătatea publică, cei mai importanți agenți emergenți și re-emergenți sunt *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp, *Staphylococcus aureus* și *Escherichia coli* O 157:H7.

Listeria monocytogenes – caracteristici microbiologice:

Familia Listeriaceae, bacil Gram pozitiv, asporogen mobil, flagelat, facultativ aerob, psihotrof, fermentează lactoza. Rezistă la pH între 4,4 și 9,6, la temperaturi de -1°C – +45°C, fiind inactivat în urma tratamentelor termice. *L.*

monocytogenes manifestă toleranță pentru mediile cu până la 20 g % NaCl (după Sorentino, 2010).

Salmonella spp – caracteristici microbiologice:

Familia Enterobacteriaceae, bacili Gram negativi, asporogeni, unele specii sunt mobile, având corpul prevăzut cu flageli peritrihi. Sunt bacterii anaerob facultative, catalază pozitive, oxidază negative, care fermentează glucoza cu producere de gaz. Speciile de *Salmonella* sunt extrem de rezistente la variații mari de temperatură (min 5°C - max 46,2 °C) și de pH (min 3,8- max 9,5), (după Sorentino, 2010).

Salmonella spp sunt cel mai frecvent întâlnite în toxiinfecțiile alimentare la om, provocând sindrom gastro-enteric de tip acut.

Staphylococcus aureus - caracteristici microbiologice:

Familia Micrococcaceae, coc sferic, Gram pozitiv. Unele tulpini pot prezenta capsulă. *S. aureus* este asporogen, imobil, aerob și parțial facultativ anaerob. Crește pe culturi simple, suportă mediile hiperclorurate (până la 7,5 g % NaCl) și produce pigmenți endogeni de culoare galbenă și albă. Rezistă la uscăciune și întuneric, însă este sensibil la dezinfectante și antiseptice în concentrații uzuale, iar tratamentul termic la 55°C timp de 15 minute îl distruge. *S. aureus* este găsit adesea ca saprofit sau condiționat-patogen pe epiteliile de acoperire ale diferitelor specii de animale și la om, putând provoca boli primare sau secundare. Speciile lizogene de *S. aureus* se caracterizează printr-o pronunțată activitate de toxigeneză, materializată prin producerea a 6 tipuri de exotoxine (exotoxinele A, B, C, D, E și F). Exotoxina A provoacă toxiinfecții alimentare când se află în alimente. Principalele simptome ale intoxicației sunt voma și diareea.

Infecțiile stafilococice se pot manifesta sub două forme: prin abcese (ex.: infecții cutanate, pneumonii și endocardite acute) sau prin toxigeneză.

Acțiunea toxigenă este provocată de *exotoxinele A și B*. Exotoxina A provoacă meningite, abcese hepatice, peritonite și infecții urinare, iar exotoxina B, produce entero-colite și enterite acute.

Escherichia coli - caracteristici microbiologice:

Familia Enterobacteriaceae, bacil Gram negativ asporogen, mobil, facultativ anaerob, catalază pozitiv, oxidază negativ, fermentează glucoza, poate produce gaz în urma fermentării lactozei. Tulpinile O:157 de *E coli* sunt toxigene.

În prezent se cunosc mai multe tipuri de tulpini de *E. coli* de interes pentru sănătatea publică, cu acțiune entero-toxică, entero-invazivă, enteropatogenă, entero-adezivă, entero-invazivă și entero-hemoragică (ex: O 157:H7). Tulpina O 157:H7 a fost identificată pentru prima dată în anul 1975 în SUA la un pacient cu diaree hemoragică. 7 ani mai târziu, tulpina a fost identificată și recunoscută ca fiind responsabilă de producerea unor toxiinfecții alimentare la om. *E. coli* O 157:H7 este prezentă în mod obișnuit în tractul digestiv al rumegătoarelor, dar poate ajunge și în ductul galactofor al lactantelor, ajungând de aici în laptele crud. În organismul consumatorului, *E. coli* O 157:H7 își exercită efectul patogen asupra vaselor sanguine din tubul digestiv, prin producerea unei citotoxine foarte asemănătoare celei produse de *Shyella dysenteriae* (toxina *shigella-like*). Doza necesară pentru a produce toxiinfecții la om este extrem de mică, iar infecțiile cele mai grave le fac copiii, sub forma sindroamelor uremice și/sau hemolitice.

Mycobacterium tuberculosis (var bovis și hominis) - caracteristici microbiologice:

Familia Mycobacteriaceae, bacili Gram pozitivi, asporogeni, facultativ aerobi, termolabili, alcoolo- și acido-rezistenți.

Laptele se poate contamina înainte de muls, când agentul se găsește în glanda mamară, în timpul mulsului, dacă glanda mamară este murdară de dejecții, sau prin intermediul operatorilor, dacă aceștia sunt purtători asimptomatici. În afară de laptele crud, tuberculoza se mai poate transmite prin unt și prin intermediul brânzeturilor proaspete preparate din lapte nepasteurizat.

Aflatoxicozele – sunt micotoxicoze provocate de toxinele unor mucegaiuri din speciile *Aspergillus flavus* și *A. parasiticus*. Până în prezent au fost descriși 20 de compuși bi-furano-cumarinici, care au efect mutagen, teratogen, imunosupresiv și carcinogen. Cei mai răspândiți și toxici compuși sunt aflatoxinele B₁, B₂, G₁ și G₂. Dintre toate, aflatoxina B₁ este cel mai larg răspândită.

Aflatoxinele au drept principale organe țintă ficatul și rinichii. În ficat, aflatoxinele cauzează cel mai adesea carcinom hepatic, iar în rinichi au loc degenerări asociate cu grave tulburări de filtrare glomerulară. Fungii de *A. flavus* și *A. parasiticus* se dezvoltă în special în silozurile de porumb în care nu se respectă condițiile de păstrare ce țin de temperatură și umiditate, și se transmit prin laptele animalelor care consumă acest furaj.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. **Banu, C.** 2007 - *Calitatea și analiza senzorială a produselor alimentare*- Editura Agir, București;
2. **Costin, G. M.**, 2003,-*Science and engineering in cheese fabrication*-, Ed. Academic, Galati;
3. **Fox P. F.**,1993-*Cheese chemistry,physics and microbiology*- vol I, II, Chapman Hall,London,U.K.
4. **Georgescu Gh.**, 2000, – *Milk and milk products*-, Ed. Ceres, Bucharest.
5. **Savu C.,Nicolaescu M.**,2007-*Research concerning fluctuation of contaminating microorganism population in traditional Romaniancheeses during ageing*-The 3rd International Symposium on Recent Advances in Food analysis , Prague, Nov.7-9,298.
6. **Sorentino Elena** ,2010 - *Microbiologia produselor lactate*-note de curs, Univ.del Molise, Italia, Ed. Creative Commons Public License
7. **Stănescu, V.**,1998-*Igiena și controlul alimentelor*-Editura Fundației România de Măine, București

CAPITOLUL 3

METODE ȘI TEHNICI AVANSATE DE APRECIERE A CALITATII LAPTELUI ȘI PRODUSELOR LACTATE

3.1. Considerații generale

Lapte este produsul obținut prin muls regulat, continuu, de la animale în stare bună de sănătate și nutriție.

El și derivatele sale sunt consumate în întreaga lume din timpuri istorice, în principal, laptele de vacă, bubaline, ovine și caprine sunt folosite pentru scopuri nutriționale. Utilizarea acestuia, precum și a produselor alimentare s-a extins la producția de lapte fermentat (iaurt, chefir), lapte modificat, smântână, unt, brânză, zer și produse alimentare, mai ales cele obținute din zer.

Laptele este o suspensie coloidală opacă, albă, constituit, pentru laptele de vacă, din 87,3% apă, 4,72% carbohidrați, 3.64% lipide, 3.18% proteine, 0,56% substanțe minerale și restul se compune din acizi organici, azot neproteic (NPN), vitamine și urme de gaze . În acest capitol ne vom referi la laptele de vacă și anume la *evidențierea celor mai moderne metode și tehnici de apreciere a calității laptelui recoltat de la fermele producătorilor autohtoni din regiunea MOLISE , Italia*

Pentru realizarea acestui deziderat vom urmări două problematici și anume:

- *Evidențierea metodelor și tehnicilor moderne de analiză a laptelui utilizate în Laboratorul de Tehnologie alimentară a Universității de Studii din Molise, Campobasso, Italia;*

- *Evidențierea metodelor și tehnicilor de analiză a laptelui utilizate în Laboratorul de analiză a Asociației Provinciale a Crescătorilor (ARA) din regiunea Molise.*

3.2. Evidențierea metodelor și tehnicilor moderne de analiză a laptelui utilizate în Laboratorul de Tehnologie alimentară a Universității de Studii din Molise, Campobasso, Italia.

Metodele și tehnicile moderne de analiză a laptelui utilizate în acest laborator pot fi grupate astfel:

- *-Metode fizico- chimice și biochimice;*
- *-Metode microbiologice.*

În cele ce urmează ne vom referi la metodele fizico- chimice și biochimice de analiză a probelor de lapte.

3.2.1. Metode fizico-chimice și biochimice:

3.2.1.1. Evidențierea principalelor fracțiuni cazeinice prin electroforeză SDS-PAGE în sistem denaturant după însămânțarea laptelui cu *Lactobacillus Plantarum*

Considerații generale:

Protidele reprezintă circa 95% din totalul compușilor cu azot din lapte. Ele se găsesc sub formă de fosfoproteine (cazeine) și proteine solubile (lactalbumine, lactoglobuline, imunoglobuline și peptone). În lapte s-au evidențiat prin electroforeză în gel patru fracțiuni cazeinice. Coagularea reprezintă procesul prin care macromoleculele proteice, în principal cazeinele din lapte trec ireversibil din sol în gel (coagul). Coagularea se

produce sub acțiunea agenților fizici (temperatură), chimici (acizi) sau biochimici (enzime coagulante). Biotehnologia fabricării brânzeturilor cuprinde printre alte operații și însămînțarea laptelui cu culturi lactice din genul *Lactobacillus*.

Principiul metodei:

Metoda de electroforeză se bazează pe migrarea proteinelor în câmp electric. Separarea se poate face în funcție de sarcina netă, pozitivă sau negativă a proteinelor care depinde de pH-ul soluției tampon utilizate. În electroforeza SDS-PAGE (Sodiu Dodecil Solfat-electroforeză în gel de poliacrilamidă) gelurile de poliacrilamidă sunt obținute făcând copolimerizarea acrilamidei și bis-acrilamidei, în prezența unui inițiator de lanț (TEMED) și un catalizator (persulfat de amoniu). Reteaua tridimensională care se formează este mediul în care moleculele se separă în tamponul corespunzător. Proba de lapte de analizat a fost însămînțată cu inocul de *Lactobacillus Plantarum*, termostată 48 ore și apoi supusă electroforezei SDS-PAGE, pentru a evidenția fracțiunile cazeinice.

Tehnica de lucru:

A.Pregătirea plăcilor pentru electroforeză;

După degresare cu alcool etilic plăcile de sticlă se așează pe suportul de plastic. Se introduce apă între plăci cu ajutorul unei pipete, se deversează apoi și se usucă suprafața acestora cu hîrtie de filtru (operația este necesară pentru ca gelul să adere perfect la suprafața plăcilor) (figura 3.1, A și B).



A

B

Figura 3.1. Plăcile –suport pentru migrarea proteinelor (A și B)

B. Pregătirea gelului de migrare (pH=8,6);

-*reactivi*: • soluție stoc 30% formată din acrilamidă și bisacrilamidă în proporție 29:1;

- o • soluție tampon Tris-HCl 1,5 M (pH=8,6);
- o • soluție sodiudodecilsulfat (SDS) 10% ;
- o • TEMED;
- o • soluție persulfat de amoniu (APS) 10%.

-*procedeu*: într-un cilindru gradat de 25 ml se introduc 4,67 ml soluție stoc peste care se adaugă 2,5 ml tampon Tris- HCl și 0,1 ml SDS. Se aduce la volum de 10ml cu apă distilată și apoi se adaugă simultan 5μl TEMED și 40 μl APS. Se agită pentru omogenizare și cu ajutorul unei pipete cu con se introduc rapid câte 3,5 ml din acest amestec între plăci. Se lasă circa 1 cm distanță de partea superioară a plăcii, se așteaptă să polimerizeze gelul și apoi se adaugă apă pe această distanță (ca să nu se usuce gelul).

C. Pregătire probelor pentru a fi puse la migrat;

-*reactivi*: • soluție uree 9M;

- β -mercaptoetanol;

- amestec Fullington format din: 0,75g Tris-HCl, 2g SDS, 5ml β -mercaptoetanol și un vîrf de spatulă de albastru de bromfenol;

- probe de lapte însămînțate cu inocul, de analizat.

- *procedeu*: 10 μ l probă de lapte se amestecă cu 0,5 ml uree, se agită bine; 0,1 ml din acest amestec se introduc într-un tubușor ependorff peste care se adaugă 5 μ l β -mercaptoetanol (pentru denaturarea proteinei) și 0,1ml amestec Fullington. Se agită tubușoarele și se fierb 5 min. pe baie de apă.

D. Pregătirea gelului de împachetare a proteinelor (pH=6,8)(gelul de deasupra primului gel);

-*procedeu*: într-un cilindru gradat de 10 ml se introduc 0,6 ml sol stoc 30% peste care se adaugă 1,25 ml tampon Tris- HCl 0,5M (cu pH=6,8) și 0,05 ml SDS. Se aduce la volum de 5ml cu apă distilată și simultan se adaugă 4 μ l TEMED și 25 μ l APS.

Se agită amestecul. Se aruncă apa de deasupra gelului de migrare și cu un con de pipetă se adaugă amestecul de mai sus (pînă la rasul plăcii mici).

Se introduc în gel pieptenii pentru godeuri și se lasă 10-15 min. pentru formare de spații unde se pipetează probele. Se scot pieptenii, se introduc plăcile față în față în cuvă și se adaugă tampon de migrare (9g Tris-HCl1, 5M, 43,2 glicocol, 3g SDS și 600ml apă) pînă la semnul de pe cuvă. Acest tampon se adaugă și între cuve pînă la rasul plăcii mari.

☒ *Atenție! Se introduce puțin tampon de migrare în fiecare godeu pentru ca glicina din compoziție să crească densitatea probei de proteină și ea să migreze în jos.*

Se introduc câte 7 μ l probă/godeu. Într-un godeu se introduc 7 μ l standard de proteine format din proteine cu mase moleculare cuprinse între 6,5 și 200 KDa (BioRad Catalog 161-0318). Se cuplează cei doi electrozi ai cuvei de electroforeză a aparatului Mini-Protean BioRad la curent electric. Se lasă la migrat 10 min. la un curent de 120V, 150mA și 100W, apoi se mărește la 220 V, 150mA și 100W timp de 40 min. Se desfac plăcile, se taie capătul din gel nefolosit și se colorează cu soluție de Comassie Blue R-250 (0,25g colorant dizolvat în 100ml alcool etilic pur). Se decolorează apoi gelul cu soluție de decolorare formată din: 400ml alcool etilic absolut, 100ml acid acetic, totul adus la 1000 ml cu apă distilată.

Interpretarea rezultatelor:

După colorarea gelului apar evidențiate pe electroforegramă principalele fracțiuni cazeinice care vor fi comparate cu standardele de proteină utilizate (figurile 3.2 și 3.3).

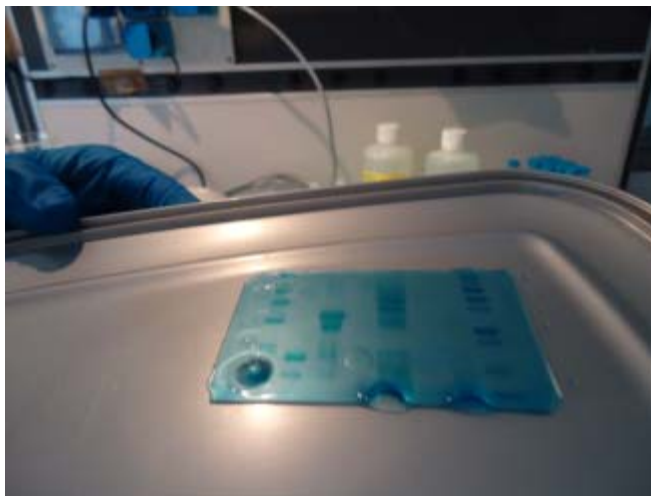


Figura 3.2. Principalele fracțiuni cazeinice, după colorare.

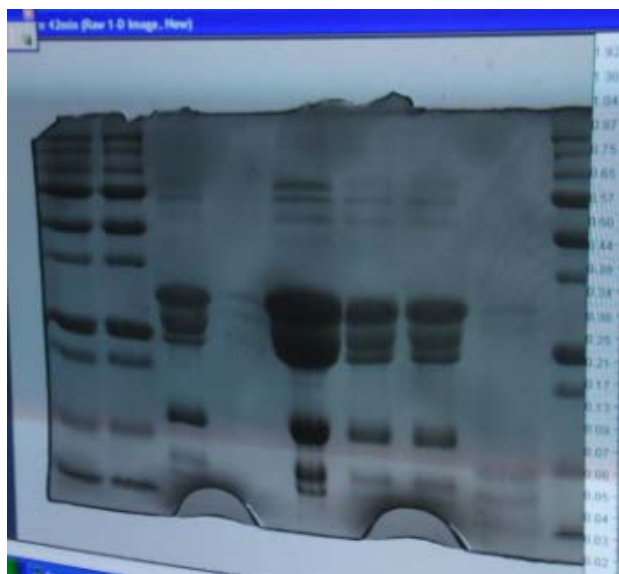


Figura 3.3. Spectrul electroforegramelor pe probele de lapte analizate

Comparînd electroforeramele probelor de lapte cu standardul de proteine (format din: miozină, fosfolipaza b, albumină serică bovină, ovalbumină, inhibitor tripsinic, lizozim, aprotinină) se constată, după însămînțare cu *Lactobacillus Plantarum*, dispariția unor fracțiuni proteice cu mase moleculare mari (între 50KDa și 260KDa). În schimb a crescut numărul fracțiunilor proteice cu mase moleculare sub 50 KDa. Acest lucru indică o proteoliză avansată a cazeinei ca urmare a acțiunii enzimatice a *L. Plantarum*, fenomen care a generat apariția de peptide și polipeptide cu mase moleculare mici. Putem sublinia deci că alegerea acestui lactobacil pentru culturi lactice este benefică din punct de vedere tehnologic.

După spălare gelul a fost introdus la densitometrul GS-800 (figura 3.4).

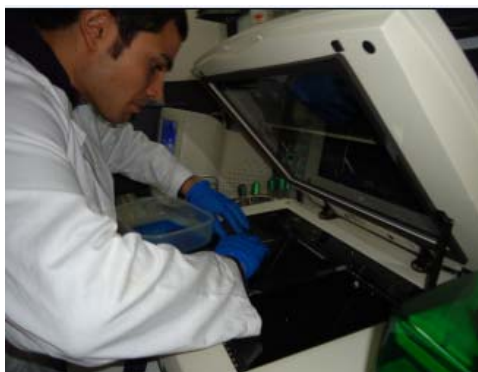
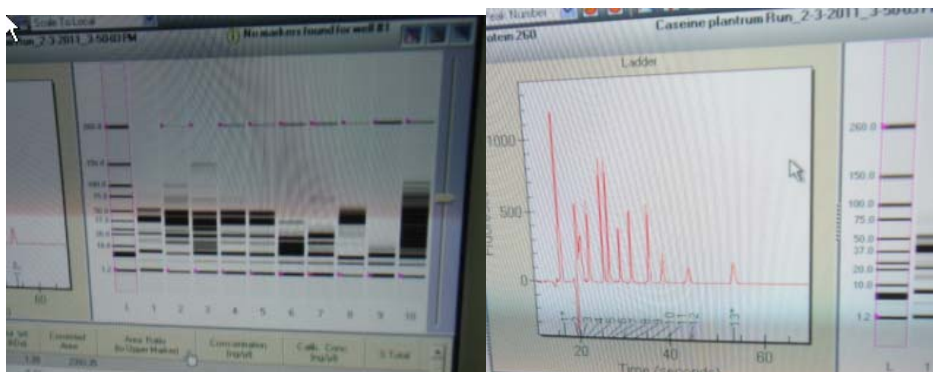


Figura 3.4. Densitometrul GS-800

Analizînd diagrama densităților fracțiunilor proteice se constată existența unui singur pic în regiunea cu densitate maximă ceea ce este în concordanță cu aspectul electroforegramei (figura 3.5 A și B).



A)

B)

Figura 3.5. (A și B).Diagrama densităților fracțiunilor cazeinice evidențiate prin SDS-PAGE.

3.2.1.2. Determinarea aminoacizilor totali din lapte utilizînd analizorul automat Biochrom 30

Considerații generale:

Valoarea biologică a protidelor din lapte este determinată de aminoacizii constituenți și în primul rînd de aminoacizii esențiali furnizați de proteinele alimentare din hrana animalului.

Analizorul de aminoacizi este un aparat complet automat care permite determinarea compoziției în aminoacizi a unei proteine și deci și a celor din lapte.

1. Pașii fundamentali în analiza compoziției în aminoacizi ai unei proteine sunt:

- hidroliza proteinei pentru eliberarea aminoacizilor constituenți;
- separarea aminoacizilor prezenți în hidrolizat cu ajutorul analizorului;
- cuantificarea diverșilor aminoacizi.

2. Pașii fundamentali în determinarea aminoacizilor liberi prezenți în probe sunt:

- extracția aminoacizilor liberi din probă;
- separarea aminoacizilor prezenți în extract cu ajutorul analizorului ;
- cuantificarea diverșilor aminoacizi.

Principiul metodei:

Tehnica aceasta de determinare a aminoacizilor se bazează pe cromatografia de schimb ionic, utilizind pentru aceasta rășini cationice. Rășinile de schimb cationic în fapt, sunt capabile să facă schimb de ioni de H^+ cu cationi. Astfel, prin trecerea pe coloană a unui hidrolizat proteic, în cazul în care aminoacizii sunt la $pH=2$ și prin urmare diferențiați ca și cationi, e posibil un schimb de ioni de H^+ între rășină și aminoacid. Fiecare

aminoacid are însă un punct izoelectric și cu cât acesta este mai mare cu atât aminoacidul va fi mai mult reținut de rășină, și astfel se va separa.

Toți aminoacizii ieșiți din coloană sunt recoltați în diverse fracțiuni și determinați colorimetric după o reacție la cald cu ninhidrina.

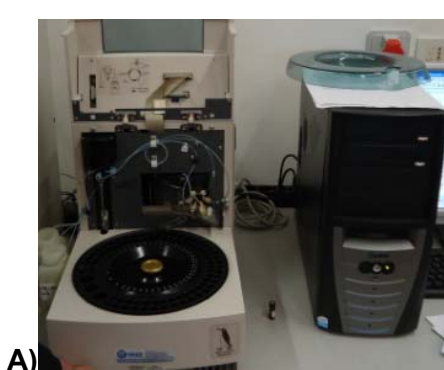
Tehnica de lucru:

A) Hidroliza acidă a proteinelor;

Pentru eliberarea aminoacizilor și efectuarea determinării, este necesară realizarea unei hidrolize proteice, astfel: peste 1 ml lapte se adaugă 35 ml HCl 6N se congelează timp de 1 oră în balon cu dop Pyrex de 50 ml. Se hidrolizează apoi timp de 24 ore la temperatura de 100°C (hidroliza poate dura chiar 72 de ore în cazul aminoacizilor cu masă moleculară mare cum ar fi valina și izoleucina), practic pînă cînd hidrolizatul devine maro. Se răcește balonul, se decantează, se filtrează și se spală filtrul cu apă distilată. Se colectează soluția de spălare, se adaugă peste filtrat, se evaporă apa și acidul într-un rotaevaporator la temperatura de 40-42°C și peste reziduu se adaugă 10 ml tampon citrat de sodiu cu pH=2,2.

B) Separarea aminoacizilor cu ajutorul analizorului automat BIOCHROM 30;

Părțile componente ale acestui analizor sunt redată în figura 3.6, A, B și C.



A)



B)



Figura 3.6. (A, B și C) .Părțile componente ale analizorului automat Biochrom 30.

Aparatul utilizează o coloană de schimb ionic din litiu și una de sodiu la 45°C. Aparatul are deasemenea și o precoloană care reține NH_3 din soluție. Probele sunt răcite la 8°C și sunt absorbite din eprubetele de pe tamburul aparatului cu ajutorul unei seringi spălate cu alcool izoamilic.

După extracția prin hidroliză, aminoacizii solubilizați în soluție tampon cu $\text{pH}=2,2$ sunt introduși în coloană. Inițial coloana cromatografică a fost echilibrată cu aceeași soluție tampon, astfel încât toți aminoacizii sunt la un pH sub punctul lor izoelectric și sunt prin urmare încărcăți pozitiv. În aceste condiții aminoacizii sunt legați de rășină. Eluția se efectuează în gradient crescător de pH (3; 3,5 și 5), astfel încât vor fi eluați mai întâi aminoacizii acizi, apoi cei neutri și în fine cei bazici. Soluțiile tampon și colorantul (ninhidrina) se adaugă la 42°C sub presiune de azot.

Determinarea unei probe se realizează în 3 ore și jumătate, iar regenerarea coloanei în circa 2 ore și se face după 3 săptămâni.

Schema de funcționare a aparatului (softul de gestiune) este redată în figura 3.7.

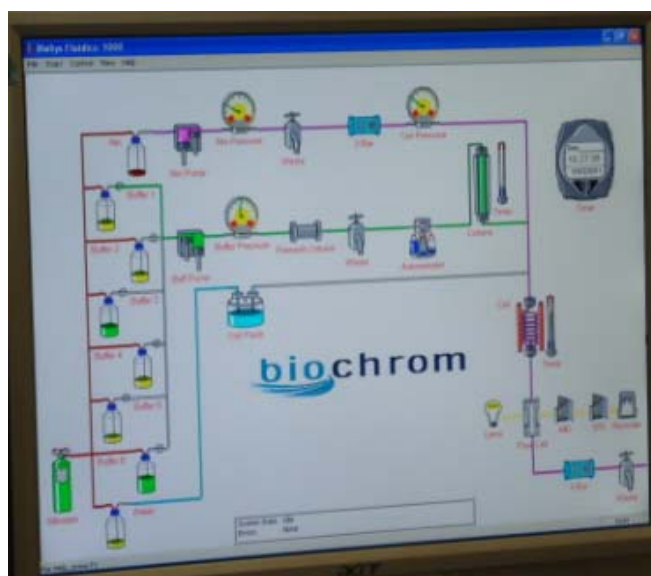


Figura 3.7. Schema de funcționare a analizorului automat Biochrom 30.

Interpretarea rezultatelor:

Timpul de retenție al picului identifică aminoacidul din punct de vedere calitativ, dar în același timp fiecare arie este utilizată pentru a obține concentrația. Pentru acuratețea analizelor și identificarea aminoacizilor din probele de lapte se calibrează aparatul cu un standard de aminacizi cunoscuți.

Din analiza cromatogramei aminoacizilor liberi din proba de lapte se constată absența metioninei și parțial a cisteinei și triptofanului; acest lucru poate fi rezultatul hidrolizei cu HCl care poate distruge acești aminoacizi și de aceea pentru aceștia se utilizează alte condiții de hidroliză. De asemenea sunt evidențiați toți ceilalți aminoacizi esențiali știut fiind faptul că laptele este un aliment complet(figura 3.8).

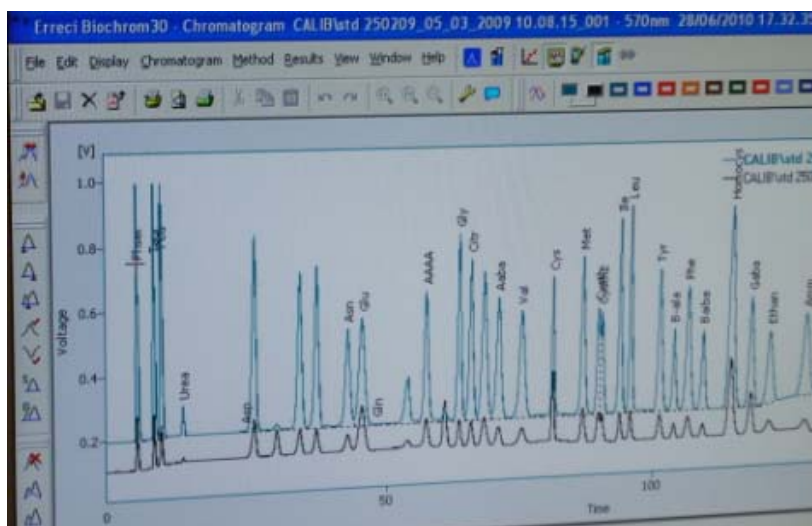


Figura 3.8. Cromatograma aminoacizilor liberi din proba de lapte (cu negru rezoluția picurilor aminoacizilor la $\lambda=440\text{nm}$; cu albastru rezoluția picurilor aminoacizilor la $\lambda=570\text{nm}$).

3.2.1.3. Determinare acizilor grași din lapte prin Gaz-cromatografie

Considerații generale:

Laptele rumegătoarelor conține în principal acizi grași saturați deoarece bacteriile ruminale secretă enzime care împiedică formarea de acizi grași nesaturați. Totuși în lapte sunt prezenți și acizi grași nesaturați, (în principal oleic și linoleic), în proporție de 25-30%. Determinarea acizilor grași din lapte se face prin tehnica Gaz-cromatografică.

Principiul metodei:

Cromatografia de gaze este o metodă fizico-chimică de analiză calitativă și cantitativă prin care componenții unui amestec în stare gazoasă sunt separați pe măsură ce proba trece peste o fază staționară lichidă sau solidă. Separarea are loc datorită diferențelor care apar între interacțiunile dintre componenții probei și faza staționară. Pe măsură ce componenții unui amestec sunt eluați din coloană, ei trec direct într-un detector, al cărui răspuns este înregistrat grafic în funcție de timp sau de volumul de fază

mobilă gazoasă care trece prin celulă. Componentii amestecului sunt eluați din coloană la diferite intervale de timp de la injectare, timp care poartă numele de timp de retenție (t_R) și este constant dacă toate condițiile separării rămân aceleași. Acești timpi de retenție ai componentilor amestecului pot fi comparați cu cei ai unui standard și astfel se poate identifica fiecare component din amestec. Totodată se poate face și o analiză cantitativă deoarece ariile picurilor de eluție sunt proporționale cu concentrația.

Tehnica de lucru :

A)Extracția lipidelor: 5ml probă de lapte se introduc într-un pahar Erlenmeyer cu dop rodat, peste care se adaugă 18,75 ml amestec cloroform: metanol (2:1); se agită paharul timp de 15 minute și apoi se adaugă 6,25 ml cloroform și 6,25 ml apă distilată; se agită puternic timp de 1 minut, se centrifughează la 5000 rot/min., timp de 10 min. Se culege partea inferioară, iar peste partea superioară se adaugă 9,4 ml cloroform, se agită puternic, se centrifughează, se culege din nou partea inferioară și se adaugă peste cea anterioară. Cele două fracții lipidice se usucă la etuvă pentru îndepărtarea solventului și se păstrează în continuare în etuvă la 45°C pentru a le menține în stare lichidă(figura 3.9).



Figura 3.9. Extractul lipidic menținut la temperatura de 45°C

B)Prepararea KOH 2n pentru metilare:11,22 g KOH p.a se dizolvă și se aduce la volum final de 100 ml cu metanol.

C)Metilarea: 0,013g extract lipidic obținut în etapa **A** se introduc într-o eprubetă peste care se adaugă 1 ml n-etanol și 100 μ l KOH soluție metanolică, se agită timp de 6 minute și apoi se adaugă 3-4 ml HCl.

D) Introducerea probei în gaz cromatograf: 1 μ l din amestecul de la etapa **C** se injectează cu seringă în gaz cromatograful **Trace GC 2000** ce folosește drept gaz heliul(figura 3.10).



Figura 3.10. Gaz cromatograful Trace GC 2000

Pentru evidențierea acizilor grași din lapte se alege o coloană cromatografică foarte lungă pentru ca picurile corespunzătoare fiecărui acid gras să fie clar evidențiate (figura 3.11).

3.2.1.4. Determinarea elementelor minerale prin spectrofotometrie de absorbție atomică

Considerații generale:

Elementele minerale se găsesc în lapte fie în soluție (lactoser) sau sub formă legată în fracțiunea insolubilă (coloidală). Unele elemente cum ar fi calciul și magneziul se găsesc parțial sub formă liberă, parțial sub formă de săruri nedisociate sau sub forme complexe. Fracțiunea coloidală a laptelui include 2/3 din calciu, 1/3 din fosfor și 1/3 din magneziu, toate aceste minerale fiind legate de cazeină. În același timp lactoserul conține aproape tot sodiul, potasiul și clorul și câte 1/3 din calciu și magneziu sub formă liberă. Laptele mai conține și alte elemente minerale în cantități foarte mici (aluminiiu, arsen, crom, cupru, cobalt, cadmiu, fluor, brom, fier, plumb, mercur, zinc, seleniu, stronțiu, mangan, molibden), dar cu importanță fiziologică și nutrițională. Creșterea concentrației unora dintre ele peste anumite limite reprezintă un indice de poluare și de aceea cunoașterea acestor concentrații este un criteriu de siguranță alimentară.

Principiul metodei:

Spectrofotometria de absorbție atomică este o metodă spectrofotometrică de determinare a concentrației unui element chimic în care radiația este absorbită de atomii neexcitați aflați în stare de vapori. Absorbția radiației respectă legea lui Lambert și deci va fi direct proporțională cu numărul de atomi din unitatea de volum și cu grosimea stratului de substanță. Este utilizată pentru determinarea concentrațiilor foarte scăzute de elemente din diferite probe biologice, soluții, sol, aer. Cu ajutorul spectrofotometriei de absorbție atomică se pot determina din lapte fierul, zincul, magneziul, manganul și cuprul, dar și metalele grele când există suspiciunea de poluare.

Reactivi:

- soluție stoc de calciu cu concentrația 25 $\mu\text{g Ca/ml}$;
- soluție stoc de cupru cu concentrația 1000 $\mu\text{g Cu/ml}$;
- soluție stoc de fier cu concentrația 1000 $\mu\text{g Fe/ml}$;
- soluție stoc de magneziu cu concentrația 1000 $\mu\text{g Mg/ml}$;
- soluție stoc de mangan cu concentrația 1000 $\mu\text{g Mn/ml}$;
- soluție stoc de zinc cu concentrația 1000 $\mu\text{g Zn/ml}$ (din aceste soluții stoc se prepară soluțiile standard de diferite concentrații) ;
- HCl :0,1N , 0,5N, 3N , 6N;
- HNO_3 conc.

Tehnica de lucru:

A) Mineralizarea probelor de lapte care se poate face în două moduri:

- *pe cale uscată*, adică 20 ml lapte se introduc într-un creuzet de porțelan și se aduc la sec pe o baie marie. Apoi se introduce creuzetul într-un cuptor de calcinare unde se lasă aprox. 4 ore la temperatura de 550°C . Se răcește, se adaugă 10 ml HCl 3N, se acoperă cu o sticlă de ceas și se fierbe timp de 10 min. Se răcește, se filtrează într-un balon cotat de 100ml și se aduce la semn cu apă distilată. Din această soluție se vor face diluții în funcție de concentrația analitică a fiecărui element;

- *pe cale umedă* adică 10 ml lapte se introduc într-un balon Kjeldahl de 800 ml, se adaugă câteva mărgelute de sticlă și se evaporă la flacără mică până se ajunge la un volum de cca. 5 ml. Se răcește proba, se adaugă 25 ml HNO_3 conc. și se lasă la rece pentru digestie 18-24 ore. Apoi se fierb la 100°C timp de 30 min. pentru mineralizare, se continuă până la 280°C când nu se mai degajă un fum alb. Se lasă să se răcească la $60-70^\circ\text{C}$ apoi se introduce mineralizatul într-o eprubetă ce conține circa 30 ml apă bidistilată și se lasă să se răcescă. Mineralizatul se filtrează prin hârtie Whatman 540 într-un

balon cotat de 100 ml și se aduce la semn cu apă distilată. Din această soluție se vor face diluții necesare utilizării absorbției atomice(figura 3.13).

Mineralizarea pe cale umedă se practică pentru determinarea Na și K, iar pentru restul elementelor se practică mineralizarea uscată .



Figura 3.13. Soluții diluate de probe de lapte

B) Realizarea curbei etalon:

-se măsoară absorbanta celor 6 sau mai multe soluții standard și cunoscând concentrația se trasează curbele etalon pentru fiecare element chimic (figura 3.14-curba etalon pentru Ca)



Figura 3.14. Curba etalon pentru calciu

C) Determinarea spectrofotometrică propriu-zisă:

Pentru determinarea spectrofotometrică se utilizează *spectrofotometrul de absorbție atomică PU 9200 X* (vezi figura 3.15).

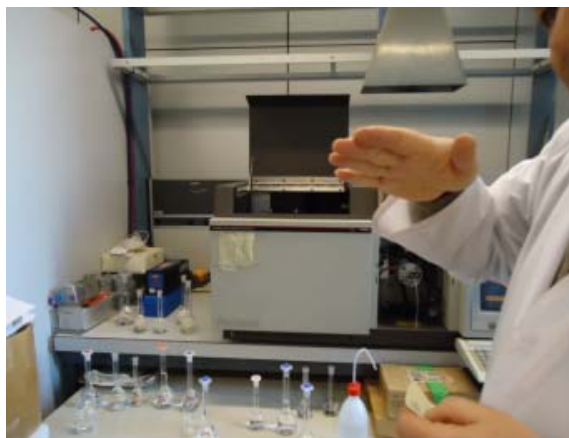


Figura 3.15. Spectrofotometrul de absorbție atomică PU 9200 X

Aparatul utilizat are o sursă de radiații constituită dintr-un catod concav, capabil să emită o radiație liniară cu aceiași lungime de undă cu cea a elementului analizat (confectionată din elementul de analizat) și dintr-un anod de wolfram, plasați într-un tub de sticlă încărcat cu gaz inert. Soluția de probă mineralizată este pulverizată în arzătorul alimentat cu combustibil și aer, se produce absorbția luminii de fiecare element din soluție, iar absorbțiile sunt reflectate în radiația transmisă. Radiația transmisă este trecută printr-un monocromator și evaluată în sistemul de detecție. În scopul determinării cantitative se determină absorbanta unei serii de soluții standard și cunoscând concentrația se realizează curbele etalon pentru fiecare element. Apoi înregistrându-se absorbanta probei de analizat, prin interpolare pe grafic se determină concentrația necunoscută.

Calculul rezultatelor:

Concentrația finală a fiecărui element mineral se exprimăm în mg/Kg și se calculează cu formula:

$$C = c/m \times 100 ,$$

unde

c= concentrația (în $\mu\text{g} / \text{ml}$) găsită pe curbă;

m=masa (în grame) de probă de lapte care se găsește în 100ml soluție finală.

Interpretarea rezultatelor:

În urma analizei spectrofotometrice de absorbție atomică a 10 probe de lapte de vacă s-a găsit următorul conținut mineral:

- -calciu 1,6-1,8 g/l ;
- -magneziu: 0,19-0,2 g/l;
- -mangan: $25-30 \times 10^{-6}$ g/l;
- -fier: $325-479 \times 10^{-6}$ g/l;
- -cupru: $30-35 \times 10^{-6}$ g/l;
- -zinc: $3550-4895 \times 10^{-6}$ g/l.

Se remarcă faptul că, sub aspect mineral, toate probele de lapte au fost conforme cu standardele în vigoare și s-au situat la valorile maxime de admisibilitate, ceea ce confirmă calitatea deosebită a laptelui de vacă provenit din această regiune muntoasă din Italia.

3.2.1.5. Determinarea vitaminelor A și E din lapte prin cromatografie lichidă de înaltă performanță(HPLC)

Considerații generale:

Laptele de vacă conține vitamine hidrosolubile și liposolubile. Dintre vitaminele liposolubile în lapte, în perioada de lactație, se găsește o cantitate

mare de vitamină A sintetizată la nivel hepatic și care trece în lapte. Prin pasteurizare sau fierbere 10-20% din conținutul de vitamină A este distrus.

Principalul tocoferol din laptele de vacă este α -tocoferolul (vitamina E), în medie 1,1 mg/l și reprezintă compusul biologic cel mai activ. Concentrația de vitamină E din lapte variază mult în funcție de alimentație. Tocoferolii au rol de antioxidanți pentru lipidele din lapte. Determinarea vitaminelor A și E se realizează prin cromatografie lichidă de înaltă performanță (HPLC).

Principiul metodei:

HPLC combinată cu detector UV-Vis este cea mai utilizată metodă de identificare și determinare cantitativă a vitaminelor antioxidante, datorită rezoluției superioare, sensibilității ridicate și eficienței sporite. Probele de fracționat sunt trecute prin coloane cromatografice umplute cu materiale speciale (faza staționară) aflate la presiuni înalte (1000-6000 psi). În funcție de starea de agregare a fazei staționare, lichidă (cromatografie lichid-lichid) sau solidă (cromatografie solid-lichid) coloana cromatografică se împachetează cu particule peliculare sau cu microparticule.

Injectarea probei se realizează cu seringi de înaltă presiune.

Sub acțiunea fazei mobile (solventul), introdusă la o anumită presiune, componentii din proba de analizat se vor deplasa prin coloană cu viteze diferite realizându-se fracționarea lor. Detectorul de înaltă sensibilitate cel mai utilizat este spectrofotometrul de absorbție UV, cu condiția ca faza mobilă să nu prezinte absorbție la lungimea de undă selectată. Figura 3.16 prezintă o linie HPLC completă formată din dispozitiv de pompă, coloană de oțel, aparat pentru măsurarea absorbției.



Figura 3.16. Aparatură HPLC

Tehnica de lucru:

A) Pregătirea probelor:

Tehnica utilizată pentru determinarea vitaminelor A și E din lapte este adaptată după cea din sînge a lui *Bin Zhao (2004)*, astfel:

-0,04 ml probă de lapte de analizat se introduc într-o eprubetă gradată, peste care se adaugă 0,4 ml alcool etilic și 1,8 ml cloroform. Se agită bine proba și se centrifughează la 3000 rot/min timp de 10 min. Se recoltează faza cloroformică și se evaporă cloroformul la sec în atmosferă de azot. Extractul uscat se dizolvă în 0,1 ml metanol. El constituie antioxidantul amestecat în proba de lapte care va fi injectat în HPLC.

B) Determinarea cromatografică propriu-zisă: După injectarea extractului uscat, detectorul trimite informația la înregistrator care o cuantifică sub forma unei curbe cu maxime și minime numite *picuri*. Aceste picuri reprezintă răspunsul detectorului în funcție de timpul de retenție.

Interpretarea rezultatelor:

Spectrul de absorbție în UV a vitaminelor E și A din lapte este redat în figura 3.17.

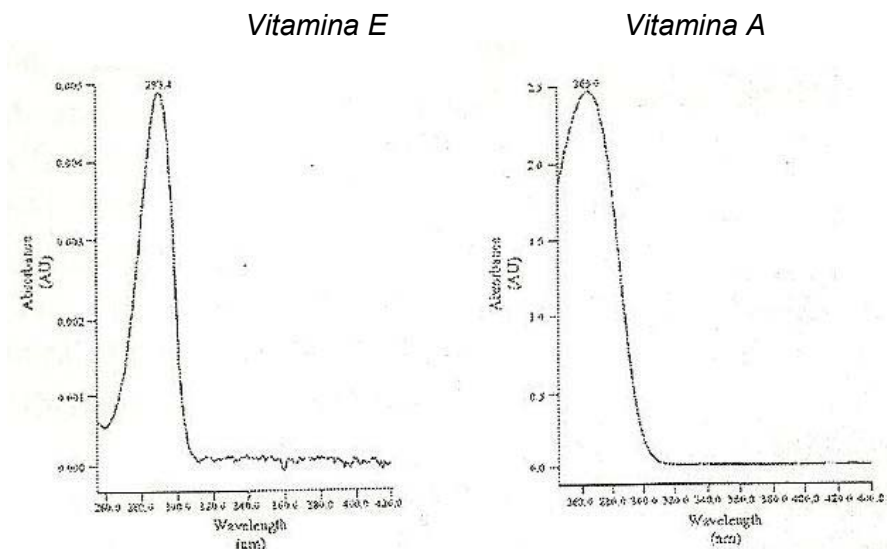


Figura 3.17. Picurile corespunzătoare absorbției în UV a vitaminelor E și A.

Analizând aceste spectre și calculând concentrația (exprimată în mg/l) s-au găsit următoarele valori pentru laptele de vacă (rezultatele reprezintă media a 10 determinări):

- -vitamina A 0,35mg/l;
- -vitamina E 0,98mg/l.

3.3. Evidențierea metodelor și tehnicilor de analiză a laptelui utilizate în Laboratorul de analiză a Asociației Provinciale a Crescătorilor (ARA) din regiunea Molise

Metodele și tehnicile de analiză a laptelui utilizate în Laboratorul de analiză a Asociației Provinciale a Crescătorilor (ARA) din regiunea Molise se grupează de asemenea în două categorii:

- Metode microbiologice ;
- Metode fizico-chimice și biochimice.

3.3.1. Metode microbiologice:

3.3.1.1. Încărcătura cu bacterii totale (NTG)

Se realizează cu aparatul **Bactoscan** (figura 3.18, Ași B)

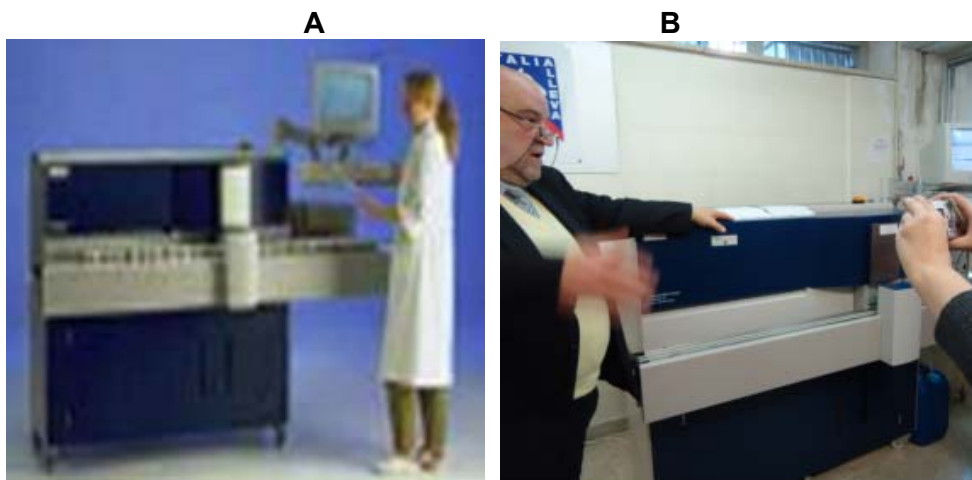


Figura 3.18. Bactoscan (A și B)

Principiul metodei:

Bacteriile și ciupercile sunt separate de matricea de bază, apoi sunt colorate și numărate imaginile utilizând analizorul de citometrie în flux;

Mod de funcționare:

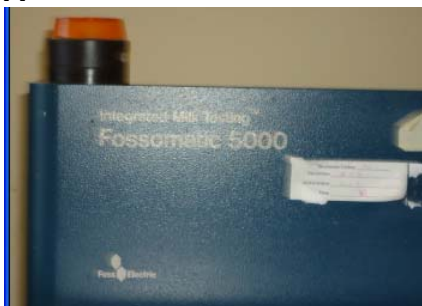
- -încălzirea laptelui la 40°C;
- -tratarea laptelui cu soluție enzimatică;
- -colorarea bacteriilor;
- -iluminarea cu lampă de xenon și studierea cu microscopul pentru bacterii (culoarea roșie);

Capacitate: aparatul efectuează 100-150 probe/oră.

3.3.1.2. Determinarea număr de celule somatice (NCS)

Se realizează cu aparatul Fossomatic 5000 (figura 3.19, A,B și C).

A



B



C

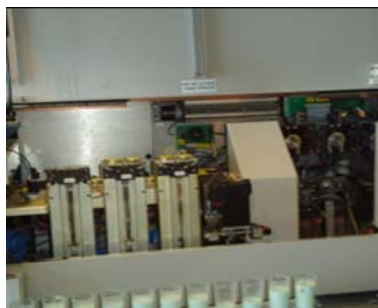


Figura 3.19. Fossomatic 5000(A și B exterior; C interior)

Principiul metodei:

Fossomatic 5000 este un instrument pentru determinarea celulelor somatice din lapte prin colorare cu bromură de idit și numărarea imaginilor cu analizorul de citometrie în flux;

Mod de funcționare:

- tratarea laptelui cu bromură de iditio;

- relevarea celulelor somatice cu microscopul la mărime redusă (5x) și numărate imaginile cu analizorul;

Capacitate: aparatul efectuează 200-500 probe/oră.

3.3.2. Metode fizico-chimice și biochimice :

3.3.2.1. Determinarea densității, punctului crioscopic, pH-ului, substanței uscate, proteinei totale, lactozei, cazeinei și a altor componente biochimice;

Se realizează cu aparatul MilkoScan 120 (Figura 3.20).

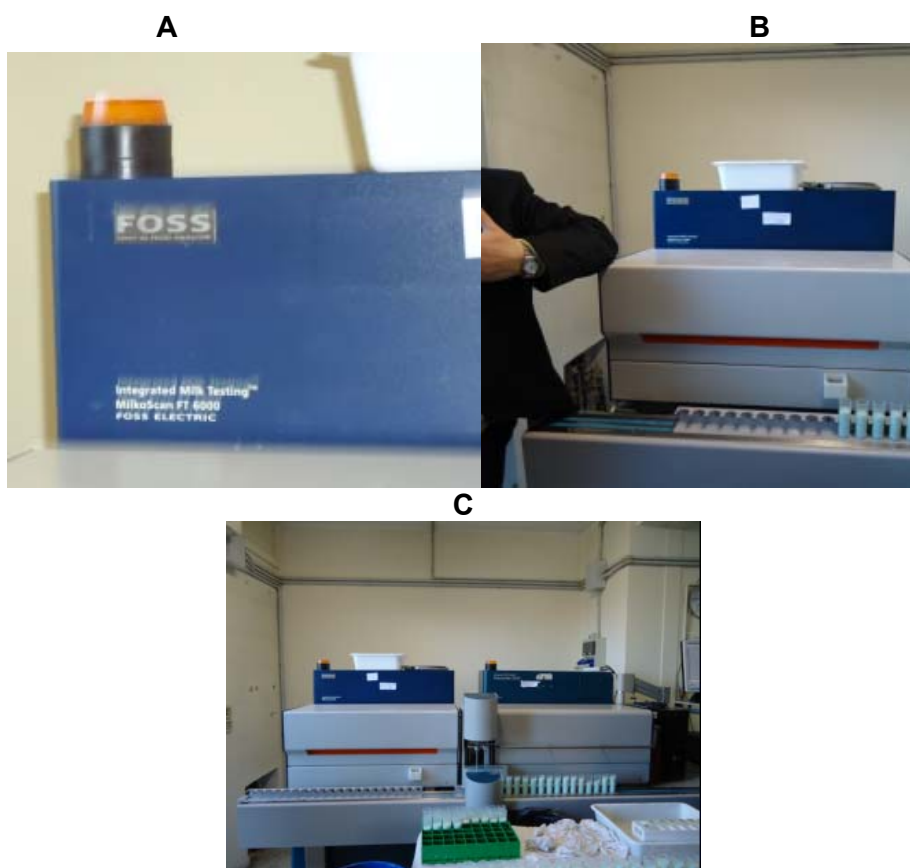


Figura 3.20. Aparatul MilkoScan 120 (A și B; C - MilkoScan 120+ Fossomatic 5000)

Principiul metodei:

MilkoScan 120 lucrează în mijlocul domeniului infraroșu, de la 3-10 μm cu scanare completă folosind un interferometru;

Mod de funcționare:

Aparatul efectuează determinarea următorilor parametri din lapte :

- *densitate* (între 1,029 -1,033 g/cm^3 la 15°C);
- *punct crioscopic* ($-0,55^{\circ}\text{C}$);
- *pH* (6,60-6,85);
- *substanță uscată fină (RSM)* determinată prin diferență între Substanța uscată totală determinată prin uscare la etuvă și grăsimea %, iar valoarea este mai mare de 8,5%);
- *grăsime brută* (între 0-15%);
- *proteine totale* (între 0-10%);
- *lactoză* (4,80-5,20%);
- *cazeină* (80-85% din total proteine)
- *alte componente* (uree, glucoză, acid lactic, aciditate titrabilă, acizi grași liberi, cloruri, etc.);

Capacitate: aparatul efectuează o probă de lapte în 30-45 secunde.

3.3.2.2. Analize de elemente minerale (Na și K)

Se realizează prin fotometrie în flacără cu ajutorul flamfotometrului Digiflam (vezi figura 3.21).



Figura 3.21. Digiflam

Principiul metodei:

Instrumentul utilizat în spectroscopia de emisie în flacără are ca principale componente flacăra, monocromatorul și detectorul. Proba de analizat este pulverizată în flacără, compusul de analizat trece în stare de vapori și disociază în atomii componenți care trec în stare excitată și emit radiații caracteristice.

Mod de funcționare:

Intensitatea emisie este corelată, prin intermediul unei curbe etalon, cu concentrația speciei care emite.

3.3.2.3.Determinarea indicatorilor lactodinamografici.

Indicatorii lactodinamografici se determină în procesul de fabricare a brânzeturilor și aceștia sunt:

→R=timpul de presare al coagulului;

→A₃₀ = consistența coagulului după 30 minute;

→K₂₀=viteza coagulării;

→ A_{2R} =dimensiunea coagulului.

Toți acești indicatori se determină cu aparatul numit Lactodinamograf și Tromboelastograf (figura 3.22, A și B), iar documentul analitic care redă acești parametri lactodinamografici este un tip de diagramă lactodinamografică (figura 3.23).



Figura 3.22. Lactodinamograf (A și B)

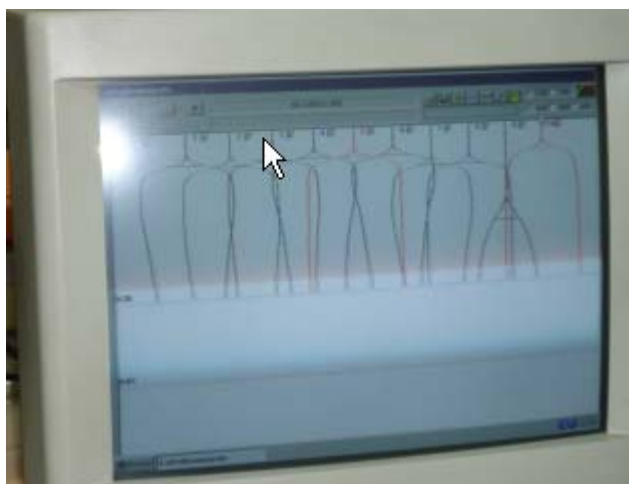


Figura 3.23. Diagramă lactodinamografică

3.3.2.4. Determinarea reziduurilor de antibiotice

Se realizează cu testul imuno enzimatic Delvotest-SP-NT(figura 3.24, A, B și C).

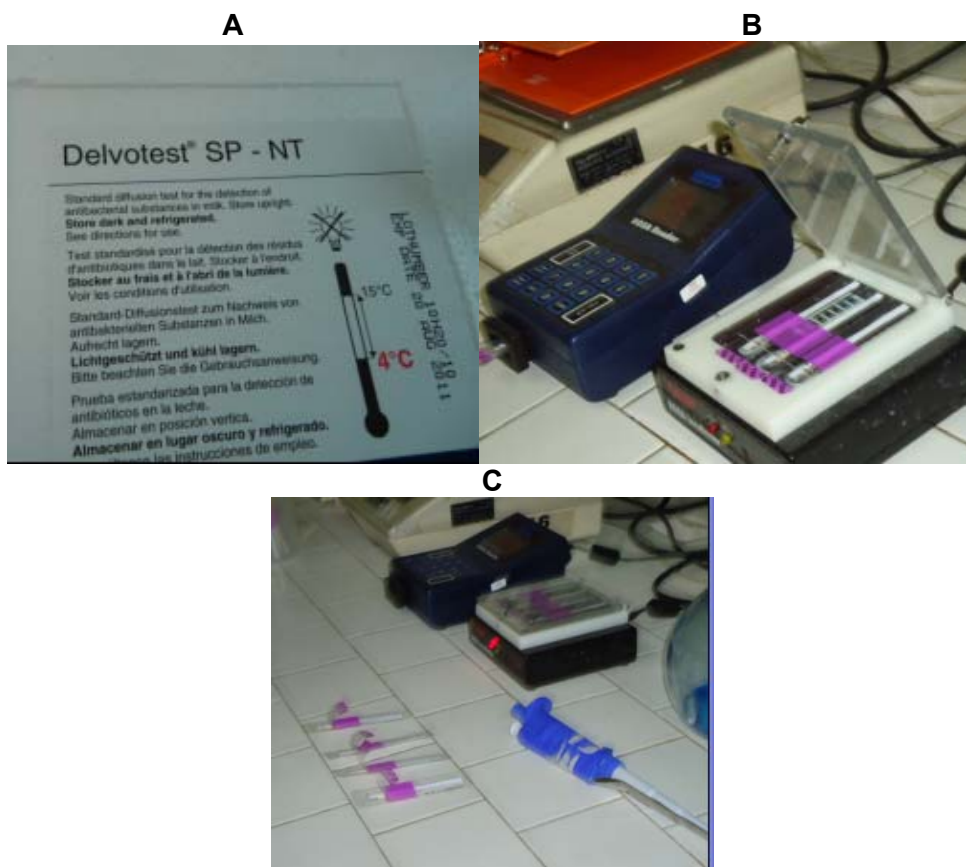


Figura 3.24. Delvotest SP-NT(A-protocol de lucru, B și C-aparatură).

Principiul metodei:

Testul este imunoenzimatic și se bazează pe cuplarea anticorpilor cu o enzimă care în reacție cu un reagent specific generează o culoare măsurabilă.

Mod de lucru:

Se introduc circa 1 ml lapte în fiecare fiolă test cu reagent specific și se lasă pentru dezvoltarea culorii (vezi figura 3.25).



Figura 3.25. Colorații diferite obținute cu testul imuno-enzimatic.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. **Banu, C., Vizireanu C.** 1998 - *Procesarea industrială a laptelui*- Editura Tehnică, București,
2. **Banu, C.** 2002 - *Tratat de chimia alimentelor*-, Editura Agir, București,
3. **Banu, C.** 2007 - *Calitatea și analiza senzorială a produselor alimentare*, Editura Agir, București;
4. **Banu, C.** 2008 - *Tratat de industrie alimentară*-, Editura ASAB, București;
5. **Bin Zhao, Su-Yin, Jia Lu, Mui Hoon, Lionel K.H.Lee, Shabbir M. Moochhala**, 2004 - *Simultaneous determination of vitamins C, E and β -carotene in human plasma by high-performance liquid chromatography with photodiode-array detection*, J. Pharm. Pharmaceut Sci., 7(2), 200-204;
6. **Brzóška M., M., and Moniuszo – Jakoniuky** 1998 - *The influence of calcium content in diet on cumulation and toxicity of cadmium in the organism*-, Archives of toxicology, 72, 63-73;
7. **Cheftel J., C.; Cheftel H.** 1992 -*Introduction a la biochimie e a la tehnologie des aliments*-, Techniques et Documentation, Lavoisier, Paris;
8. **De Noni, I.**, 2001 - *Il significato analitico delle modificazioni proteiche nel latte e derivati*-. Latte, 26(10), 102-107;
9. **Elena Sorentino** 2010 - *Microbiologia produselor lactate*-note de curs, Univ.del Molise, Italia, Ed. Creative Commons Public License;
10. **Emanuela Ionescu, Cristiana Diaconescu** 2010 - *Procesarea și conservarea unor produse de origine animală (aspecte chimice și biochimice)*, Ed. Fundației România de Măine, București;
11. **Georgescu Gh.**, 2000 - *Laptele și produsele lactate*, Ed.Ceres, București;
12. **Hollas J.M.**, 1991 - *Modern spectroscopy*- 2nd edition, John Wiley&Sons, Chichester, UK;

13. **Laemmli, U.K.**, 1970 - *Electrophoretic methods SDS-PAGE*-, Nature, 227, 680;
14. **O' Kennedy, B. T., Mounsey, J. S.**, 2006 - *Control of heat induced aggregation of whey protein using casein*.- J. Agric. Food Chem., 54, 5637-5642;
15. **Xiang, Y., Liu Y. and Lee M.L.** 2006 - *Ultrahigh pressure liquid chromatography using elevated temperature*, Journal of chromatography, A1104(1-2), 198-202;
16. **Segal R.**, 1999 - *Biochimia produselor alimentare*, Vol. 2, Ed. Alma, Galați;
17. **Streyer L, Berg J. Timocizoko**, 2002 - *J. Biochemistry*-, W. Frem. Comp., New York.

CAPITOLUL 4

TEHNICI MODERNE DE ÎMBUNĂTĂȚIRE A SIGURANȚEI ALIMENTARE

4.1. Conceptul de siguranță alimentară

Fenomenul de globalizare, de liberalizare a comerțului internațional, intensificarea și ușurința deplasărilor interne și internaționale, cerințele consumatorilor din diverse zone ale globului, precum și presiunea creată de îmbolnăvirile datorate nerespectării cerințelor de igienă și siguranță alimentară a impus apariția unor reglementări internaționale care să cuprindă reguli general acceptate de unitățile din cadrul lanțului agroalimentar.

Ca urmare, s-au elaborat norme internaționale de siguranță alimentară, iar cele mai riguroase fiind cele din UE.

Producătorii și procesatorii de lapte sunt întotdeauna preocupați în a găsi modalități de îmbunătățire a siguranței produselor lactate, deoarece, laptele și produsele lactate pot fi un vector foarte important de contaminarea în masa a consumatorilor cu microorganisme patogene cauzatoare de toxiinfecții alimentare colective și boli grave. De aceea, sunt necesare soluții tehnologice inovative care să ofere informații în timp real a operațiunilor de prelucrare în cadrul unităților de procesare și de gestionare a personalului, cu monitorizarea permanentă a pierderilor de produs, de energie, sau altor ineficiențe, permițându-le să ia măsuri corective oportune. Folosirea de metode eficiente și rapide pentru a detecta prezența microorganismelor patogene din produsele alimentare sunt, de asemenea, necesare.

Siguranța alimentară reprezintă angrenarea tuturor factorilor și aplicarea tuturor normelor ce sprijină și asigură realizarea unor produse alimentare a căror valoare nutritivă și consum stau la baza unei alimentații sănătoase.

Scopul principal al siguranței alimentare este asigurarea protecției sănătății umane la cel mai înalt nivel, iar obiectivul este reprezentarea intereselor consumatorilor față de alimente.

Prin siguranța alimentară orice companie realizează pe lângă produse de calitate și o valoare adăugată socială, care se traduce prin încrederea clienților și consumatorilor în producător și produsele sale și se reîntoarce sub forma creșterii vânzărilor și implicit profit (figura 4.1). Siguranța alimentelor asigură rulajul de marfă, profitul și continuitatea firmei și justifică existența acesteia.

Pentru o companie ce își desfășoară activitatea în industria alimentară important este să respecte legislația națională și europeană privind obținerea de produse alimentare conforme și în condiții corespunzătoare de igienă. Implementarea sistemelor de calitate și de siguranță alimentară este opțională, ea având doar rolul de a câștiga capital de imagine pe piața de consum, dar și din rațiuni economice pentru reducerea pierderilor tehnologice și a retururilor.

Atunci când o companie dorește să se afirme pe prin producerea și comercializarea unor produse de calitate superioară, se recomandă și certificarea acestor sisteme de către organisme internaționale recunoscute.

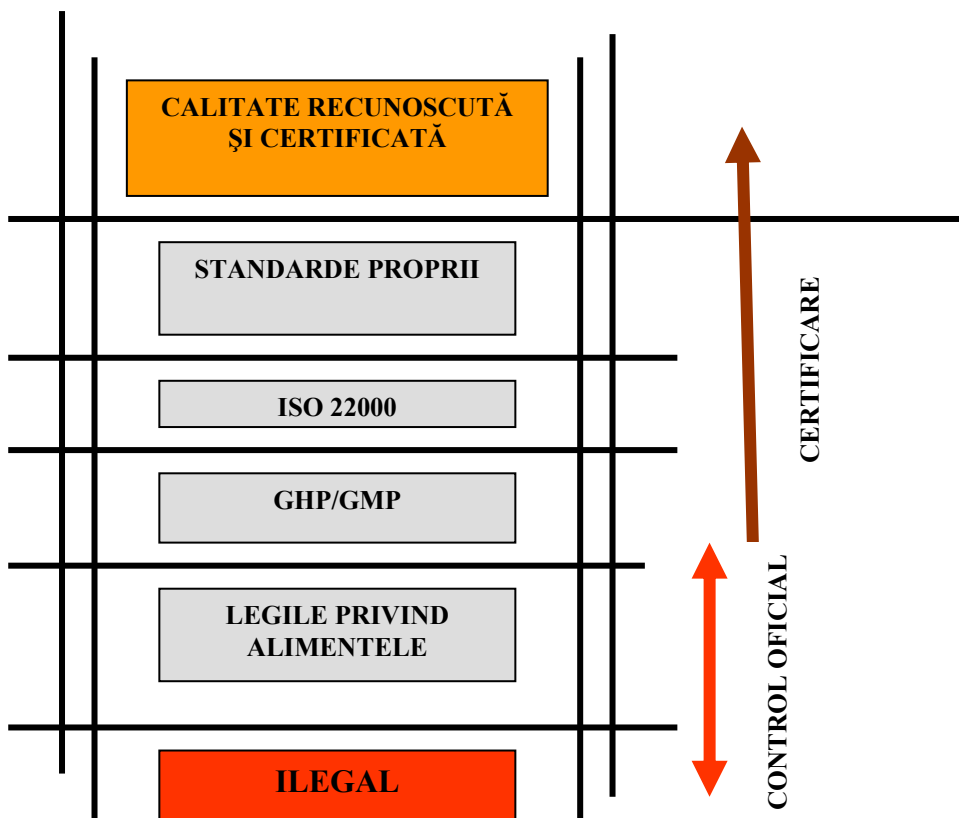


Figura 4.1. Schema unui lider de calitate

Siguranța alimentară ca și concept ocupă un loc important în directivele Uniunii Europene. Politica UE privind siguranța produselor alimentare are la bază conceptul “*de la furcă la furculiță*”, o abordare holistică care integrează fiecare fază din procesul de aprovizionare a produsului pe o axa verticală începând cu producția furajelor, sănătatea plantelor și bunăstarea animalelor, producția și prelucrarea primară a laptelui, prelucrarea secundară, ambalarea, depozitarea și livrarea până la vânzarea cu amănuntul în import sau export.

Aplicarea unui sistem de siguranță alimentară crează o serie de avantaje:

1. Integrarea procedurilor moderne ale analizei de risc și conceptului de prevenire sub aspectul protecției sănătății consumatorului în sistemul de management existent;
2. O mai mare siguranță a produsului și pericole scăzute la garantarea produsului;
3. Prevenirea unor focare de toxiinfecții alimentare, care ar afecta starea de sănătate a consumatorilor;
4. Favorizează dialogul constructiv între producători și consumatori, între producători și autoritățile de supraveghere;
5. Analiza sistematică, derularea unor procese sigure și eficiente în sensul siguranței produselor alimentare și direcționarea proceselor pentru identificarea potențialelor riscuri referitoare la igienă care pot periclita sănătatea consumatorului;
6. Prevenirea problemelor care pot să apară referitoare la garantarea produselor;
7. Ajută firmele din industria alimentară să devină competitive pe piața internațională;
8. Diminuează barierele comerțului internațional(ISO 22000).

Pentru a se ajunge la un sistem de siguranță alimentară cât mai performant de-a lungul timpului s-au parcurs mai mulți pași (figura 4.2), menționați în cele ce urmează:

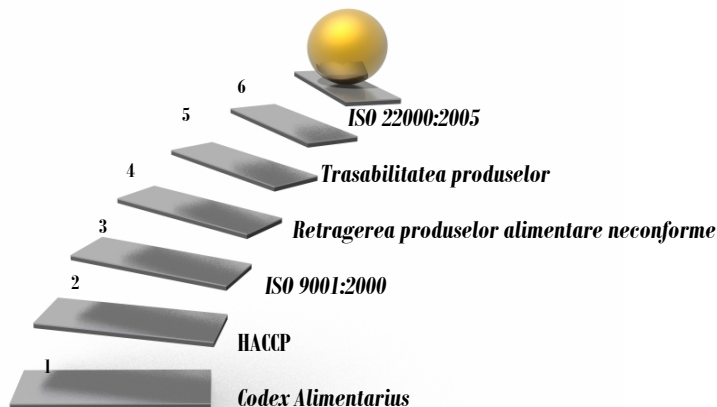


Figura 4.2. Evoluția conceptului de siguranță alimentară

Primul pas a fost realizat de către Comisia *Codex Alimentarius*, guvernată de FAO¹/WHO², care în 1969 a elaborat *Codului internațional de practică recomandată privind principiile generale de igienă a alimentelor* [CAC/RCP 1-1969]. Pe baza regulilor generale stabilite în acest document, au fost elaborate ghidurile de bune practici, indiferent de sectorul din lanțul agroalimentar. Aceste reguli au un caracter de lege și se aplică în toate unitățile alimentare. Toate unitățile care produc și distribuie produse alimentare trebuie să învețe și să aplice în practică aceste reglementări în scopul asigurării calității și salubrității produselor. Este necesar ca fiecare producător să dezvolte și să implementeze proceduri de bune practice de lucru. GMP³ reprezintă reprezintă acea parte a asigurării calității care garantează că produsele alimentare sunt fabricate și controlate în mod constant la standardele de calitate corespunzătoare destinației lor și în conformitate cu autorizația de comercializare sau specificațiile produsului.

¹ FAO – Food and Agriculture Organization (Organizația pentru Alimentație și Agricultură)

² WHO – World Health Organization (Organizația Mondială a Sănătății)

³ GMP – Good Manufacturing Practices (Ghidul de Bune Practici de Operare)

Atunci când aceste proceduri sunt incluse într-un sistem de management al calității, ele se pot concentra asupra aspectelor igienice ale fabricației.

GHP⁴ reprezintă o procedură scrisă și adoptată la nivelul unităților procesatoare, care se referă la gradul de igienă ce trebuie asigurat în fabrică și la angajamentul în menținerea igienei la un nivel definit și adecvat. Pentru aplicarea și controlul procedurilor de igienă este util să se clasifice produsele în funcție de magnitudinea și frecvența pericolului, respectiv: produse cu risc mare, mediu și mic. În timp, s-a constatat că utilizarea unor GHP-uri bine aplicate, cuplate cu efectuarea unor analize de laborator ale produsului finit, nu dau întotdeauna rezultatele dorite, astfel că s-au căutat noi metode de creștere a calității produsului finit.

Un al II-lea pas l-a constituit implementarea conceptului H.A.C.C.P. (*Hazard Analysis Critical Control Points*) în industria alimentară. H.A.C.C.P. este o metodă sistematică de identificare, evaluare și control a pericolelor asociate produselor alimentare pe tot parcursul lanțului agroalimentar, conform conceptului „*de la furcă la furculiță*”. Planul H.A.C.C.P. nu a fost elaborat pentru a înlocui normele și directivele curente sau programele existente în unitate. El trebuia doar să se concentreze pe prevenirea pericolelor, pentru protejarea sănătății publice, să minimalizeze aceste pericole sau, dacă este posibil, să le elimine.

Al III-lea pas a fost făcut de ISO⁵ când a adoptat în 2000, *ISO 9001:2000 Sisteme de Management al Calității. Cerințe*. Acest standard a adus o nouă viziune asupra conceptelor specifice calității. Calitatea este definită aici ca „*măsura în care un ansamblu de caracteristici implicite satisface cerințele*”. Standardul nu spune cum trebui privite aceste cerințe, nici cum trebuie implementate.

⁴ GHP – Good Hygiene Practices (Ghidul de Bune Practici de Igienă)

⁵ ISO – International Organization for Standardization (Organizația Internațională de Standardizare)

Inconvenientul acestui standard îl reprezintă caracterul general, nefiind specific lanțului agroalimentar. Astfel că, pentru aplicarea specifică a ISO 9001 pentru unitățile din cadrul lanțului agroalimentar, în 2001, ISO a elaborat standardul internațional ISO 15161:2001 – *Ghid pentru aplicarea ISO 9001:2000 în industria alimentară*. Între timp ISO a revizuit familia de standarde ISO 9001:2000, în prezent fiind în vigoare în România SR EN ISO 9001:2008.

SR EN ISO 9001:2008 conține cerințele pentru un Sistem de Management al Calității (abreviat SMC) care prevede:

- identificarea proceselor și a relațiilor dintre ele;
- documentarea Sistemului de Management al Calității prin Manualul Calității ISO 9001, proceduri de sistem, proceduri și instrucțiuni de lucru;
- stabilirea metodelor de elaborare, verificare și aprobare a documentelor, condițiilor de difuzare sau retragere a documentelor;
- stabilirea regulilor prin care se modifică documentele și datele;
- stabilirea regulilor privind documentele externe.

Standardul SR EN ISO 9001:2008 stabilește cerințele pentru sistemul de management al unei organizații care dorește să demonstreze abilitatea de a furniza constant un produs/serviciu conform cerințelor clienților și cerințelor legale și care vizează creșterea satisfacției clienților prin aplicarea efectivă a sistemului, inclusiv a îmbunătățirii continue a sistemului.

Al IV-lea pas a fost făcut în 2000 la Buruxelles, când pentru recâștigarea încrederii opiniei publice în produsele alimentare, în știința alimentelor, în legislația alimentară și în sistemele de control a alimentelor, Uniunea Europeană a asociat un nou concept privind „**siguranța alimentară**”, și a elaborat „*Carta albă a siguranței produselor alimentare*”.

Cu toate că existau atâtea sisteme de calitate, tot mai erau probleme serioase generate de toxiinfecții alimentare cu *Salmonella*, *E. coli*, *Staphylococcus* și alte microorganisme patogene, dioxină, melamină și alți agenți. Aceste incidente au dus la scăderea încrederii populației în produsele alimentare procesate industrial.

„*Carta Albă a Siguranței Alimentare*” lansează propuneri în vederea transformării politicii alimentare a UE într-un instrument activ, dinamic și coerent, prin consolidarea controlului de-a lungul întregului lanț alimentar. Principiul de bază al *Cartei Albe* arată că politica de siguranță alimentară trebuie să se bazeze pe: date științifice, analiză, control, informare și pe o abordare integrată pentru toate etapele de elaborare și implementare.

Politica integrată acoperă astfel toate sectoarele din lanțul alimentar: producția de hrană pentru animale, materiile prime, prelucrarea, păstrarea, transportul și vânzarea, fiind necesară **trasabilitatea** implementată prin proceduri specifice.

Pentru a eficientiza *trasabilitatea pe lanțul alimentar* mai întâi de toate, este necesar să plecăm de la premisa că în "lanțul alimentar" sunt incluse toate organizațiile (sau operatorii din sectorul alimentar) de pe fluxul de materiale care se ocupa cu instruirea, distribuția, comercializarea și furnizarea produselor alimentare. În acest context, termenul de lanț individualizează toate activitățile și fluxurile care au importanță deosebită pentru însușirile produsului (Norm UNI 10939:2001) (A.V. Toncea și I. Toncea 2009).

Pentru a face eficient *Sistemul de trasabilitate*, se folosește un *acord de lanț alimentar*, care este o înțelegere pe care un cap-subiect de lanț o poate avea cu alte "înele" ale lanțului, pentru a defini responsabilitățile și caracteristicile primului subiect din produsele semifinisate și a fluxurilor de materiale.

O politică alimentară de succes necesită transabilitatea alimentelor și ingredientelor care intră în componența acestora. Trebuie să fie întocmite proceduri adecvate pentru facilitarea transabilității, care să includă și obligația operatorilor de afaceri de nutrețuri și alimente, de a **retrage de pe piață** pe cele care prezintă risc pentru sănătatea consumatorilor.

În România prin Legea nr. 245/2004 privind securitatea generală a produselor, republicată în 2008 se stabilesc obligațiile privind furnizarea de informații despre produsele neconforme cu obligația generală de securitate, de către producătorii și distribuitorii autorităților competente.

Posibilitatea urmăririi produselor pe parcursul întregului circuit reprezintă o problemă majoră. Un element important în acest proces, identificat în *Carta Albă* este capacitatea de a lua măsuri de salvare rapide și eficiente ca răspuns la urgențele ce pot apărea de-a lungul circuitului pe care îl parcurg alimentele. Pentru asigurarea unei siguranțe sporite a alimentelor este important să se folosească doar materii prime și auxiliare de calitate și utilizarea aditivilor alimentari să fie controlată cu mai multă eficiență. O altă problemă discutată de *Carta Albă* o reprezintă riscul asociat contaminării alimentelor. De aceea trebuie luate măsuri în vederea abordării domeniilor în care legislația existentă în acest sector trebuie îmbunătățită pentru a asigura protecția necesară.

Al V-lea pas a fost printre ultimile momente importante din viața acestui concept de Siguranță alimentară, și a apărut în 2005 odată cu apariția ISO 22000:2005 *Sisteme de management a siguranței alimentare – Cerințe pentru o organizație din domeniul industriei alimentare*.

În România a fost preluat în același an, astfel că SR EN ISO 22000:2005, "*Sisteme de management a siguranței alimentare – Cerințe pentru o organizație din domeniul industriei alimentare*", oferă un cadru de lucru cerințelor internaționale armonizate, pentru o abordare globală a tuturor aspectelor implicate. Standardul a fost dezvoltat pentru ISO de experți din

industria alimentară, alături de reprezentanți ai organizațiilor internaționale specializate și cu Comisia *Codex Alimentarius*, organism înființat de FAO⁶/WHO⁷ pentru dezvoltarea standardelor alimentare.

Noutatea constă în faptul că acest standard reunește două sisteme, HACCP și ISO 9001:2000, în cadrul unui singur sistem. Ca urmare a acestui fapt, în 2005, ISO a elaborat standardul 22000 privind sistemele de management pentru siguranța alimentului, cuprinzând cerințele pentru orice organizație din cadrul lanțului alimentar. În acest standard, în anexe, se face o paralelă între ISO 9001 și ISO 22000 și între ISO 22000 și documentul Codex de referință [CAC/RCP 1-1969]. În cazul în care nu apar problemele menționate anterior, pentru a stabili dacă sunt îndeplinite condițiile preliminare pentru implementarea SR EN ISO 22000:2005, se vor audita: practicile de igienă, practicile de operare, practicile de manipulare, înregistrările reclamațiilor din partea consumatorilor, incidența situațiilor de carantină a produselor, existența sistemelor de management a calității și asigurarea calității, existența procedurilor de testare în laborator și încrederea pe care o oferă, revizuirea periodică a rezultatelor obținute în urma inspecțiilor.

Acest sistem internațional a fost corelat cu SR EN ISO 9001:2000 cu scopul de a mări compatibilitatea celor două standarde, și cuprinde și principiile sistemului HACCP și etapele de aplicare ale ghidurilor de bune practice elaborate de Comisia *Codex Alimentarius*. Prin intermediul cerințelor auditabile, acest standard, combină planul H.A.C.C.P. cu programele preliminare (PRP). Pe parcursul analizei pericolelor se stabilește strategia care se va urma pentru a se asigura controlul pericolelor prin combinarea programelor preliminare (PRP), programelor preliminare operaționale și a planului H.A.C.C.P.

Printre avantajele implementării SR EN ISO 22000:2005 menționăm:

⁶ FAO - Organizația pentru Alimente și Agricultură a ONU

⁷ WHO - Organizația Mondială a Sănătății

- facilitează implementarea sistemului de igienă alimentară *Codex Alimentarius*, H.A.C.C.P., în mod armonizat, în cadrul organizațiilor din lumea întreagă, incluzând principiile H.A.C.C.P. și acoperind cerințele din standardele-cheie într-un singur document;
- permite, tuturor tipurilor de organizații din industria alimentară să-și implementeze un sistem de management al siguranței alimentelor;
- armonizează cerințele și monitorizarea sistematică a siguranței în domeniul alimentar și oferă o soluție unică pentru o bună practică la nivel global;
- extinde cu succes abordarea sistemului de management al calității ISO 9001:2000, și aceasta pentru că dezvoltarea SR EN ISO 22000 s-a bazat pe presupunerea că cele mai eficiente sisteme de securitate alimentară sunt proiectate, implementate și continuu îmbunătățite într-un cadru integrat al sistemului de management structurat și incorporat în totalitatea activităților de management a organizației.⁸

Și pașii continuă... prin apariția de standarde și strategii ce vizează siguranța alimentară:

- o SR EN ISO 22005:2007 - Trasabilitatea în lanțul alimentar. Principii generale și cerințe fundamentale pentru proiectarea și implementarea sistemului.
- o Strategia Uniunii Europene privind Sănătatea Animalelor pentru 2007-2013

⁸ SR EN ISO 22000: 2005

4.2. Tehnici moderne de îmbunătățire a siguranței alimentare

Permanent pe piața de profil apar noi tehnici de îmbunătățirea a sistemului de siguranță alimentară. astfel că, pe lângă tehnicile clasice de monitorizare a producției, înregistrare și păstrare a documentelor, au apărut diferite sisteme. Siguranța produselor alimentare se poate obține prin introducerea unui sistem de lucru care să identifice și să evalueze gradul de risc al punctelor critice de control în scopul eliminării acestora.

Sunt sisteme acreditate internațional și agreate de Uniunea Europeană cum ar fi H.C.C.P., SR EN ISO 22000:2005 "*Sisteme de management a siguranței alimentare – Cerințe pentru o organizație din domeniul industriei alimentare*" sau implementarea unui sistem IT de control producție și de trasabilitate a produselor alimentare pentru a putea monitoriza și interveni în cazuri în care apar sincope în procesul de producție.

Pentru procesele specifice din industria laptelui este indicat un sistem inteligent IT (software și hardware) pentru a soluționa controlul producției și trasabilitatea în industria laptelui.

Pentru a obține un nivel ridicat de eficiență și pentru a reuși să îndeplinească cerințele de trasabilitate impuse de Uniunea Europeană în procesarea laptelui, producătorii și procesatorii de lapte din România precum și sistemele de distribuție al acestor produse au nevoie de un sistem inteligent de planificare, de monitorizare și control, de gestiune și comercializare.

Crearea unui produs care este perfect consecvent de la lot la lot este una dintre cele mai mari provocări în fabricarea produselor lactate. În mod tradițional procesul de fabricare a produselor lactate se bazează foarte mult pe operatori umani, care pot introduce variabilitate.

Automatizarea proceselor tehnologice

Automatizarea este singura opțiune dacă se dorește o îmbunătățire a productivității operațiunilor de creștere și profit. Prin implementarea unui sistem automatizat, producătorii pot controla calitatea produsului lactat mai bine. Astfel că, prin automatizarea întregului proces într-un sistem închis, se minimizează intervenția operatorului, fluctuațiile de temperatură și expunerea la atmosfera din jur. Rezultatul este un produs extrem de coerent și de înaltă calitate, de fiecare dată.

Realizarea unor produse de calitate presupune controlarea riguroasă a procesului de producție din punct de vedere al variabilelor de proces. Abaterea de la acest regim se datorează unor perturbații. Sesizarea acestor perturbații și anularea efectelor induse se poate realiza prin *conducerea automată* a proceselor tehnologice (Cuculeanu Georgeta,. Ciobotaru Virginia 2000).

Prin automatizare se înțelege echiparea unor instalații cu dispozitive tehnice care să asigure desfășurarea operațiilor în condiții optime, fără intervenția nemijlocită a operatorului uman.

Ansamblul format din procesul supus automatizării și dispozitive tehnice ce asigură automatizarea acestuia constituie un *sistem automat*. Dispozitivele tehnice reprezintă elemente de automatizare care îndeplinesc funcții specializate de comparație, semnalizare, comandă, reglare, blocare, dispecerizare etc.

Sistemele automate (SA) se clasifică după mai multe criterii astfel:

- a) *după felul acțiunii:*
 - o cu comandă continuă;
 - o cu comandă discontinuă;
- b) *după scopul urmărit:*

- o cu comandă program automată pentru operații sau cicluri de fabricație, funcționând pe baza unor informații programate;
- o cu reglarea automată a variabilelor comandabile (timp, temperatură, presiune, debit etc);
- o cu semnalizarea automată ce funcționează pe baza unui cod convențional;
- o cu avertizare automată la depășirea unor limite ale valorilor de siguranță;
- o de blocare automată ;
- o de protecție automată pentru prevenirea depășirii limitelor admise.

c) *după structura sistemului automat:*

- o convenționale, cu regulatoare automate pentru menținerea constantă a unor parametri care pot fi: cu referință fixă sau mobilă;
- o cu structură evoluată ce realizează funcții de conducere în concordanță cu anumiți indicatori de performanță, cu ajutorul calculatoarelor.

Efectele automatizării proceselor tehnologice

Automatizarea proceselor tehnologice are importante consecințe tehnice, economice și sociale. Dintre acestea, cele mai importante sunt:

1. *Îmbunătățirea calității producției.* Desfășurarea procesului tehnologic presupune asigurarea unor modificări ale mărimilor fizice din proces, după anumite legi de variație date de tehnologia respectivă. Sistemele automate au rolul de a realiza aceste legi de variație în condiții mult superioare față de posibilitățile unui operator uman. Prin aceasta se realizează una din funcțiile cele mai importante ale automatizării: creșterea indicilor calitativi ai produselor

2. *Creșterea productivității muncii.* Înlocuirea omului în funcțiile de comandă și reglare a instalațiilor tehnologice are drept consecință creșterea productivității muncii;
3. *Reducerea consumurilor specifice.* Este urmarea respectării riguroase a regimurilor tehnologice prescrise. În plus, sistemele de optimizare automată pot realiza conducerea procesului tehnologic astfel încât să se minimizeze consumurile specifice, în condițiile respectării tuturor indicatorilor de calitate ai producției;
4. *Creșterea capacității de producție și a duratei de funcționare a instalațiilor;*
5. *Posibilitatea introducerii unor procedee tehnologice noi.* Unele procedee tehnologice prezintă mari dificultăți la conducerea manuală, datorită preciziei cerute în reglarea unor mărimi fizice. Aplicarea efectivă a acestor procedee este posibilă numai în condițiile automatizării instalației tehnologice;
6. *Creșterea securității muncii.* Prin sistemele de control, reglare și, mai ales, de protecție automată, posibilitățile accidentelor de muncă sunt reduse simțitor;
7. *Îmbunătățirea condițiilor de muncă, modificarea caracterului muncii etc.;*
8. *Îmbunătățirea condițiilor igienice,* prin reducerea contactului direct cu produsele (în industria alimentară). (Năstase B. 1997)

Cibernetizarea proceselor tehnologice

Procese cibernetizate sunt procese tehnologice în care o parte sau toate activitățile de conducere sunt îndeplinite de un calculator, care se numește *calculator de proces*.

El este un calculator universal prevăzut cu *interfețe de proces* ce sunt dispozitive precum multiplexoare, demultiplexoare, amplificatoare, decodoare, blocuri de comandă, convectoare care își permit să interacționeze cu procesul tehnologic. Interfețele de proces au funcții de

memorare a informației emise sau transmise de sau *către perifericele de proces* (consola, memoria exterioară, imprimanta, blocul de afișare), de control și comandă secvențială a schimbului de informații cu perifericele, de adaptare a semnalelor prin care sunt transmise informațiile ca nivel, format.

Conectarea unui calculator într-un proces tehnologic se poate face în configurații de sistem “off-line” și “on-line”.

Configurația “**off-line**” se prezintă schematic astfel:

proces ↔ om ↔ calculator

Calculatorul nu are interfețe cu procesul tehnologic. Legătura dintre calculator și proces este realizată de operatorul uman, care primește informațiile de la proces și le introduce în calculator sub forma datelor de intrare. Calculatorul prelucrează aceste date conform unui model matematic existent în memoria sa și afișează rezultatele ca valori de optimizare. Acestea sunt preluate de operatorul uman și introduse manual în instalație.

Acest tip de configurație se folosește atunci când condițiile procesului tehnologic se modifică lent, numărul de informații ce trebuie prelucrate este redus, nu sunt probleme deosebite de siguranță a instalației. Calculatorul poate lucra pentru mai multe procese.

Configurația “**on-line**” se prezintă schematic astfel:

proces ↔ calculator ↔ om

Calculatorul are interfețe cu procesul condus, de unde primește informațiile pe care le prelucrează și ia decizii de modificare a valorilor unor parametri.

Această configurație permite modificarea mărimilor de referință ale unor bucle de reglare convențională și de conducere numerică directă.

Legarea “on-line” permite calculatorului să verifice efectele comenzilor pe care le dă deoarece primește informații asupra mărimilor de ieșire din proces (Cuculeanu Georgeta, Ciobotaru Virginia 2000).

Sunt cunoscute mai multe niveluri de control:

- o **Controlul manual.** Toate operațiunile din linia tehnologică sunt realizate manual. Modulele de control sunt acționate manual, dar în mod normal, ele sunt pornite sau oprite de la panouri cu butoane, fără o funcție de centralizare. Unele valve unic, cum ar fi supapa de recirculare dintr-un pasteurizator cu control manual, poate fi controlată automat, dar utilajul sau linia sunt în continuare considerate a fi manuale.
- o **Unitatea de control și supraveghere.** Fiecare zonă de proces este operată de la panoul operatorului. Fiecare zonă are o modalitate standardizată de comunicare cu alte zonă și sisteme de supraveghere. Unitățile fie comunică cu un număr limitat de I/O⁹-semnale sau cu o legătură de comunicare. Complexitatea sistemelor de control este scăzută, astfel încât cererile cu privire la organizarea serviciilor locale sunt limitate.
- o **Linia de control și supraveghere** (Figura 4.3) Operatorul supraveghează utilajul sau linia de la una sau mai multe interfețe. Procesul pe unități, cu propriile panoul specifice, sunt în mod normal, supravegheate pe o interfață utilizator centrală. Linia de control și supraveghere oferă o imagine de ansamblu a instalațiilor și facilitează creșterea funcționalității instalațiilor. Modificări în proces vor necesita o modificări în programul de control.

⁹ I/O- IN/OUT de interfețele cu module de control și emițătoare în acest proces.



Fig. 4.3 Linie de control și supraveghere în indutria laptelui (după DEA Process Engineering)

- o **Managementul producției.** (Figura 4.4) Inginerul de producție poate programa loturi de la un post operator, care poate fi situat într-un birou. Operatorul de proces supraveghează executarea loturilor programate de la unul sau mai multe posturi operatorie. Într-o flux tehnologic mai amplu, fiecare operator ar trebui să cuprindă o zonă de producție specifică. Cu ajutorul unui server se poate coordona toate operațiunile din linia tehnologică, istoria loturilor fiind stocată într-o bază de date. Operațiunile pot fi efectuate în secvențe, și pierderile de produs pot fi minimizate prin optimizare secvențială. Performanța instalațiilor poate fi analizată, iar modul în care un produs final a fost produs poate fi urmărit înapoi prin producție.



Figura 4.4. Post operator de control a producției

Sistem de management integrat

Un *Sistem de Management Integrat* (SMI) este un sistem de management care integrează toate componentele unei afaceri într-un sistem coerent, astfel încât să permită o abordare managerială logică și sistematică ceea ce permite decizii strategice și operaționale optime care iau în considerare toate aspectele esențiale ce conduc la funcționarea eficientă a unei organizații, atât din punct de vedere al calității cât și al mediului sau siguranței și igienei alimentare etc.

Avantajele implementării unui Sistem de Management Integrat:

- o Reduce duplicările, și prin urmare costurile asociate;
- o Reduce riscurile, și prin urmare, crește profitul;
- o Aduce un echilibru necesar în definirea obiectivelor;
- o Elimina acele responsabilități și relații interne necorespunzătoare;
- o Crește puterea sistemului;
- o Concentrează atenția pe obiectivele afacerii (organizației/companiei);
- o Formalizează sistemele informale ale organizației/companiei;
- o Armonizează și optimizează practicile interne, specifice organizației / companiei;
- o Crează consistența necesară managementului;
- o Îmbunătățește comunicarea internă/externă;
- o Facilitează instruirea personalului, formarea acestuia și dezvoltarea.

Sistem de Management Integrat reprezintă o infrastructură software modulară ce oferă suport de gestiune și coordonare a diferitelor structuri și procese din companie în vederea realizării obiectivelor de afaceri pe care și le-a stabilit. Scopul acestui sistem este de realizare a unei mai bune comunicări în cadrul companiei dar și a unei cooperări și interacțiuni interdepartamentale, fluidizarea proceselor care țin de planificarea producției, achiziții, vânzări, relații cu clienții. Aceste soluții reprezintă punctul

de convergență al celor patru factori determinanți pentru o afacere de succes: factorul uman, financiar, tehnic și alocarea resurselor.

Se poate utiliza această componentă pentru a crea și gestiona baza de date pentru procesul de producție în industria alimentară. Astfel că, obiectul central al acestei componente este *rețeta de fabricație*. Când este utilizat pentru a descrie procesul de fabricație a produselor alimentare sau de executare a unui proces, sistemul cuprinde informații despre produsele și componentele unui proces, măsurile care urmează să fie executate, precum și resursele necesare pentru producție.

Fiabilitatea, flexibilitatea și economia sunt cele mai importante cerințe pentru un sistem modern de control al procesului. Acest lucru înseamnă că sistemul IT de control ar trebui:

- o să fie fiabile și ușor de întreținut;
- o să aibă o interfață de utilizator care să fie logică, de la sine-înțeles și eficientă;
- o să se bazeze pe off-the-shelf hardware și software;
- o să includă software pentru testarea de diagnosticare și modificare;
- o să fie ușor să se extindă.

Pentru implementarea unui sistem de proces integrat și îmbunătățit periodic trebuie parcursi următorii pași:

1. Analiza proceselor interne, în funcție de spațiul de desfășurare și platforma tehnologică a clientului;
2. Modelarea proceselor de lucru și redactarea documentației aferente;
3. Stabilirea componentelor arhitecturii de sistem;
4. Analiza costurilor de achiziție și realizare;
5. Personalizarea componentelor sistemului informatic;
6. Asigurarea integrării între diverse aplicații;
7. Implementare și punere în funcțiune;

8. Cursuri de instruire și inițiere a personalului;
9. Mentenanță sistem și asistență client.

Sistemul ca un instrument IT (software și hardware) trebuie să aibă ca obiectiv major administrarea și automatizarea proceselor de producție din industria laptelui. Prin consultanță și caracteristicile tehnice se oferă avantajul competitivității unităților procesatoare din industria laptelui.

Trebuie să ofere soluții integrate pentru fiecare proces de lucru cu efect sinergic. Astfel procesele de lucru și aplicațiile IT aferente acestora:

- reduc timpii de lucru prin creșterea eficienței;
- reduce costurile prin creșterea controlului;
- reduce pierderile prin îmbunătățirea monitorizării;
- reduce birocrăția prin eliminarea redundanțelor¹⁰.

Controlul producției

Pentru o mai ușoară utilizare a sistemului IT se folosește sistemul modular. Astfel că fiecare zonă de proces, departament etc., reprezintă un modul în sistemul IT acoperind în mod autonom diferitele mari capitole ale producției gestionând activitățile pe procese, flux și aplicații. Acest sistem construit pe module oferă avantajul modelării și personalizării funcțiilor după necesitățile și particularitățile de producție ale unității procesatoare.

Fiecare zonă are o configurație proprie pe unul sau mai multe **Post control** și vor avea de multe ori o interfață utilizator pentru operatori, ce permite manipularea transferul produs din zona de proces în altă parte.

Sistemele IT de control sunt un set de instrumente standardizate, cu module de software pentru aplicații tehnologice specifice. Aceste module combină

¹⁰ **Redundanță** - Surplus de informație transmis față de strictul necesar și care asigură exactitatea transmiterii informației în telecomunicații.

nivelul de vizualizare și de control într-un sistem de control personalizabil de supraveghere.

Sistemul de control al loturilor oferă informații complete on-line despre ceea ce se întâmplă în producție: cifrele de producție, datele privind produsele programate pentru a intra în producție, problemele curente legate de producție și linii. Toate aceste informații pot fi afișate pe oricare interfață utilizator conectat la rețea.

Legat de acest stadiu se fac conexiuni către :

- controlul stocurilor;
- controlul deșeurilor, reziduurilor, resturilor;
- analiza proceselor de muncă;
- controlul transporturilor.

Acest domeniu de control nu se bazează pe o platformă specifică, acesta poate fi utilizat în sisteme de vizualizare și sisteme de control. Funcționalitatea lui se bazează pe procesul de automatizare și de know-how câștigat de mulți ani de experiență în ingineria de sistem a diferitelor firme din domeniu.

Sisteme de control utilaj, pentru separatoare, omogenizatoare sau mașini de umplere, de exemplu, pot fi integrate omogen în sistemul de automatizare prin intermediul rețelei.

Toate aceste sisteme trebuie să lucreze respectând cele mai recente standarde pentru proiectele de automatizare, un factor esențial pentru o producție transparentă, trasabilă.

Calitatea laptelui materie primă, tehnologia de obținere și de ambalare, precum și lanțul frigorific se numără printre factorii generali care influențează

durata de depozitare a laptelui de consum UHT¹¹, HTST¹², ESL¹³ și produselor lactate.

Vizualizarea proceselor

Toate interfețele operatorului sunt proiectate cu structuri de meniu logică care permite funcționarea intuitivă a instalației. Operatorul este corespunzător informat dintr-o privire și ghidat prin sistemul progresiv.

Operatorul reprezintă o componentă vitală a oricărui sistem interactiv caracterizat printr-un grad înalt de complexitate și, din acest motiv, în crearea interfeței (unui soft) trebuie să se pună de acord capacitatea unui computer cu dorințele și nevoile utilizatorului.

De multe ori, un program (interfață) funcțional și sofisticat din punct de vedere vizual poate chiar să îl distragă pe utilizator de la sarcinile inițiale ce trebuiau realizate.

Controlul sistemului

Toate emițătoarele și modulele de control din procesul de control (3) sunt conectate la sistemul logic de intrare/ieșire (I/O)¹⁴ (2). În acest fel, toate informațiile necesare cu privire la temperaturi, debite, presiuni, etc sunt transmise logic sistemului de control.

După prelucrare semnalelor primite de la I/O și operatorul de comenzi, se stabilesc corect semnalele de ieșire astfel încât să acționeze modulele de control implicate în acest proces. Acest lucru se face într-o anumită ordine pentru a se conforma condițiilor logice care se aplică acestui proces.

¹¹ UHT – Ultra High Temperature milk

¹² HTST- High Temperature Short Time milk

¹³ ESL – Extended Shelf Life mil

¹⁴ Blocurile digitale I/O - se conectează la senzori și actuatori care funcționează pe principiul ON/OFF, semnalele de intrare/ieșire fiind semnale digitale.

Modulele de control trimit inapoi semnale feedback care confirmă faptul că comenzile au fost efectuate. Aceste semnale de feedback sunt utilizate de programul de control ca și condiții, ca să permită următorul pas în secvența care urmează a fi acționată (Figura 4.5).

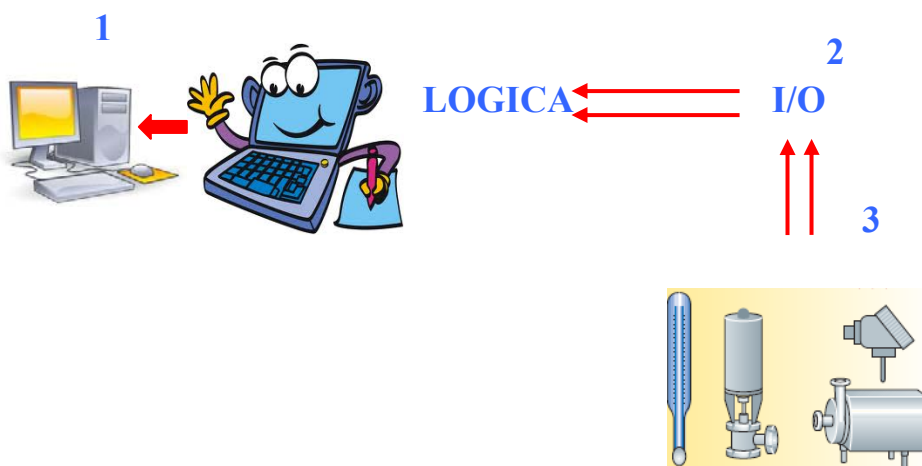


Fig. 4.5 Principiile unui sistem de control al procesului

1 –operator, 2 – unitatea intrare/ieșire, 3 – echipamente de proces

În cazul în care semnalul de ieșire și semnalul de feedback-ul nu se potrivesc, un semnal de alarmă este generat, încercând să aducă procesul la o stare sigură. Aceasta presupune, desigur, că neconcordanța poate fi prezisă. Cu cât un proces devine mai complicat, cu atât cerințele privind securitatea operațională și economică deven mai stricte, programul de control necesar (logica) trebuie să fie prelucrat în mod corespunzător. Toate interfețele de utilizator (1) sunt conectate la programul logic de control, precum și panourile operator locale.

Extinderea sistemului de control

Una dintre cele mai importante cerințe pentru un sistem IT de control este posibilitatea de a extinde sistemul atunci când este necesar. Ar trebui să fie

posibil să se construiască un sistem de orice dimensiune, pas cu pas, prin adăugarea de componente standard.

Pe piață sunt foarte multe software care pot fi integrate sau integrabile în sisteme software deja existente și dorite în continuare de către client.

- Sistemul software poate prelua, integra și înregistra în sistemul central toate datele electronice de la diferitele aparate care realizează diferite măsurători și indică informații utile referitor cantitate, temperatura, calitate etc.
- Prin utilizarea terminalelor a căror interfață de lucru este personalizată în funcție de atribuțiile persoanei logate cu un cod personal se înregistrează procesul efectuat, numele persoanei, data și ora.

Un aparat mic ce realizează diferite măsurători de proces, instalat pentru a controla o linie de primire ar putea fi extins ulterior cu mai multe astfel de aparate, de aceeași marcă, pentru efectuarea unui anumit tip de control: măsurarea temperaturii, nivelului de lichid, greutateii, calitativă etc. În același timp, ar putea fi adăugat pentru a îmbunătăți performanțelor aparatelor de măsură existente, pentru furnizarea datelor în sistemul informatic de control.

Atunci când se dorește extinderea unui sistem de control, este foarte important ca toate componentele sistemului de control, de la senzorul de telecomandă la interfața cu utilizatorul, să fie ușor de conectat între ele pentru a crea un sistem de control funcțional.

În timp ce 90% din producția mondială este în continuare controlată de către instrumentele analogice, aproape toate controlerele instalate, ca parte a unei noi instalații sau de extindere a fluxurilor, sunt conectate prin rețele digitale.

În prezent, în această eră digitală, se poate conecta un laptop sau un instrument de mână fără fir pentru a stabili instantaneu acces la toate datele,

și afișarea informațiilor care se află de oriunde de pe rețeaua DCS. Această capacitate, în combinație cu auto-reglarea, auto-dagnosticarea și optimizarea caracteristicilor moderne de control al procesului, face ca atât activitatea de pornire cât și cea obișnuită de funcționare să fie mult mai ușoară și eficientă.

Modularitatea sistemului permite ca orice implementare cu scopul de a eficientiza producția să se facă treptat și flexibil în funcție de prioritățile firmei.

Terminalele mobile oferă libertate de mișcare și înregistrări de date rapide.

Documentație și optimizarea proceselor

Sistemul de control de supraveghere permite operatorilor să înregistreze valorile măsurate și starea lor, creîndu-se astfel transparența necesară pentru optimizarea procesului. Înregistrarea datelor măsurate este completată de o bază de date ce reprezintă jurnalul de evenimente susținute cu caracteristici orientate spre practica de evaluare. Acest traseu de audit permite urmărirea loturilor individuale sau a întregii producții.

Datele de proces on-line (figura 4.7) sunt transferate într-o bază de date SQL cu instrumente puternice de evaluare:

- generatorul de rapoarte poate fi personalizat.
- urmărirea lotului în formă grafică sau tabelară.

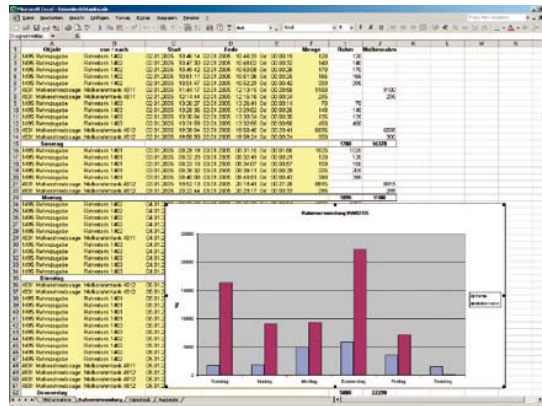


Figura 4.6. Datele de proces on-line

Planificarea producției

Preplanificarea cuprinde analiza datelor inițiale cu schițarea unei politici de planificare în baza rapoartelor de vânzare, investigațiilor de piață și cercetării și proiectării. Planificarea producției optimizează utilizarea capacităților de producție, resursele materiale și umane pe baza datelor de producție istorice, prognoza de vânzări și comenzi curente. Tot în această categorie intră optimizarea și automatizarea fluxului de producție sau preluare datelor pentru monitorizarea în timp real a parametrilor de producție.

Dintre multe probleme ale planificării, acest stadiu se ocupă cu :

- problemele de politică a echipării și înlocuirii (pentru schimbări);
- noi procese și procedee tehnologice;
- schițe și planuri de amplasare a utilajelor;
- stabilirea fluxului (circuitului) productiv (WORK FLOW).

Planificarea este stadiul în care sarcina de producție s-a conturat clar, analiza completă a factorilor grupați sub denumirea "Cei 4 M" (*materialele, metodele, mașinile, manopera*), a fost întreprinsă pentru a selecta cele mai adecvate materiale, metode și facilități (dotări) prin care să fie îndeplinită. Această analiză este urmată de stabilirea procesului tehnologic, de estimare și de planificare (încărcare). Cu cât este mai detaliată, realistă și precisă

planificarea - programarea, cu atât mai mare va fi concordantă producției cu programul stabilit și în consecință cu atât mai eficientă activitatea sistemului de producție respectiv.

Pe baza capacității de producție și în funcție de preconizarea comenzilor se concep:

- planuri de producție pe termen mediu (lunar, săptămânal) care includ sarcinile și termenele concrete de achiziție și realizarea produsului finit.
- planificarea pe termen scurt care se preocupă de programele de producție imediată;
- planificarea pe termen lung, când se formulează și consideră programele și planurile pentru un viitor ceva mai îndepărtat.

Planificarea și controlul producției produselor lactate printr-un sistem IT primește un suport informatic care instrumentalizează posibilitatea planificării înaintea lansării producției și totodată urmărește produsele după lansare pe tot parcursul fluxului de producție. Acest modul se adresează cu prioritate producătorilor de produse lactate.

Prin combinația acestor funcționalități sistemul IT ajută la îmbunătățirea eficienței timpului de lucru, respectarea comenzilor de producție, la creșterea calității și la reducerea costurilor, în realizarea obiectivelor strategice pentru orice producător în industria alimentară.

Sistemul IT de control al proceselor conține o cantitate substanțială de informații și date de la proces în orice moment, zi și noapte, săptămână și lună. Cunoașterea a ceea ce se întâmplă, este o cheie pentru a putea rula mai eficient și economic instalațiile.

Sistemul IT de control al proceselor, oferă toate datele de bază pentru sistemul de executare a produsului, în cazul în care datele pot fi prelucrate

ulterior și stocate într-o bază de date. Concomitent cu produsul pus în mișcare este obligatoriu ca și datele lui de identificare să se transfere. Transferul de date trebuie să se facă într-o formă de “dialog” prin care se asigură “descifrarea” informației preluate de către “destinatar”. Acest lucru este de preferabil a fi prelucrat de un computer separat.

Un sistem modern este dedicat a administra volumele mari de date. El calculează și procesează date pentru a produce diverse tipuri de rapoarte, pentru a analiza economic producția, etc și pentru a ajuta la planificarea și efectuarea prognozelor de întreținere preventivă.

Sistemul de trasabilitate¹⁵

Trasabilitatea este un element din ce în ce mai comun în multe sistemele complexe de gestionare a lanțului alimentar, cum ar fi cele care monitorizează respectarea reglementărilor în vigoare, de control al calității, impactului asupra mediului, sau de siguranță alimentară. În plus, aceste sisteme complexe pot include informații detaliate cu privire la intrări de producție. Aceste intrări ar putea include vaccinări, agro-chimice utilizare, condițiilor de igienă a mediului de prelucrare, sau orice alte informații esențiale pentru a menține încrederea cumpărătorilor și conformitatea cu reglementările relevante.

Sistemele de trasabilitate a apărut la jumătatea anilor 1930, în Europa, ca o modalitate de a dovedi originea autentice de mare valoare produsele alimentare, cum ar fi șampanie franceză. În ultimii ani, astfel de sisteme au fost de asemenea solicitate de cererea crescută a consumului și de acțiune din sectorul public pentru îmbunătățirea siguranța alimentară.

Producători de alimente au construit voluntar sisteme de trasabilitate pentru a urmări cerealele într-o cutie de cereale până la fermă, merele dintr-o cutie

¹⁵ *Trasability* este noțiunea ce definește vizualizarea ulterioară a pașilor făcuți prin înregistrarea „urmelor”. Trasabilitatea este imaginea de ansamblu care reflectă timpul trecut.

de suc până la livada de meri și laptele dintr-un pahar până la vaca de pe câmp.

Atenția asupra acestui tip de sistem de urmărire a apărut datorită strategiilor de marketing alimentar pentru a sprijini branding. Astfel de strategii pot fi văzute în tendințele recente de pe etichetare, cum ar fi: produs ecologic, produs bio sau de producție: emisii scăzute de carbon. Furnizorii, cumpărătorii, consumatorii, precum și guvernele, toți răspund afirmativ în a se crea sisteme trasabilitate alimentară. De asemenea, există o serie de standarde globale și tehnologii noi ce sunt în curs de elaborare și dezvoltare ce vin în sprijinul unei trasabilități eficiente și consecvente (Setboonsarng, S., J. Sakai, and L. Vancura. 2009).

Pentru a asigura o bună funcționare a unui sistem de trasabilitate trebuie să se respecte patru principii-cheie. Primul se referă la identificarea unică a produselor. Al doilea are în vedere identificarea unităților logistice și a locațiilor. Urmează apoi colectarea și înregistrarea datelor de trasabilitate. Deosebit de important este managementul conexiunilor din cadrul lanțului alimentar total (în aval și, respectiv, în amonte) pentru recuperarea datelor de trasabilitate conform obiectivelor sistemului de inspecție și de certificare și, nu în ultimul rând, comunicarea acestora (Popa Mona, 2010).

Trasabilitatea pe lanțul alimentar, care stabilește legătura informațională între diferite entități, nu poate fi realizată fără o integrare bazată pe o abordare pe verticală a informațiilor. În acest sens este necesară o planificare riguroasă, încă din primele etape de dezvoltare, care să ia în considerare trei elemente principale, esențiale pentru asigurarea succesului oricărui sistem de trasabilitate:

- compatibilitate;
- informații standardizate;
- definirea resursei care va face obiectul trasabilității și a unității trasate.

În trasabilitate se aplică principiul *“un pas înapoi, un pas înainte”*. Asta înseamnă ca orice companie are obligația să dețină în amonte toate informațiile necesare despre produsul respectiv, privind proveniența materiilor prime și auxiliare, să dețină și să ofere în aval informațiile legate de dată, destinația livrării. Pentru realizarea acestui deziderat este indispensabilă identificarea individuală a mărfii, a produselor, a locațiilor și a locurilor.

În scopul asigurării continuității fluxului de informații, fiecare operator al filierei trebuie să comunice operatorului succesiv identificatorii lotului trasat. Practic, operatorii din sectoarele agricol, alimentar și furajer trebuie să fie capabili să identifice cine le-a furnizat materiile prime destinate producție.

Soluțiile de trasabilitate sunt sisteme ce monitorizează și înregistrează producția pe durata întregului lanț al procesului tehnologic (figura 4.8).

Pentru instituirea sistemului trasabilitatii pe filiera produselor agroalimentare de lapte-produse lactate, este necesară înregistrarea de formulare și documente referitoare la:

- o înregistrarea exploatațiilor;
- o identificarea individuală a fiecărui animal;
- o înregistrarea fiecărei mișcări;
- o nutriție;
- o sănătatea animalelor și prevenirea bolilor;
- o igiena personalului, animalelor și adăposturilor;
- o biosecuritate;

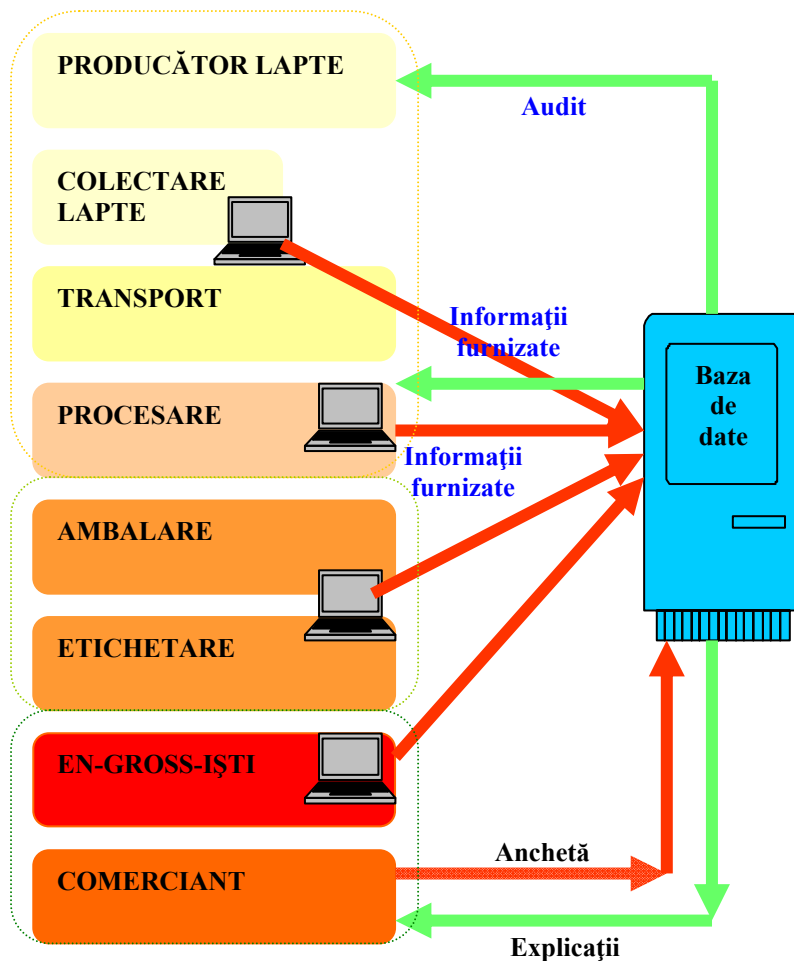


Fig. 4.7. Sistemul de trasabilitate

- o înregistrarea unor evenimente la animale;
- o mulgerea laptelui;
- o colectarea laptelui;
- o transportul laptelui la procesator;
- o procesarea laptelui;
- o distribuirea produselor lactate;
- o comercializarea laptelui și produselor lactate;
- o gradul de satisfacere a consumatorului.

Trasabilitatea laptelui începe cu înregistrarea datelor de la producătorul de lapte pentru a putea fi făcut conexiunea între calitatea și proveniența laptelui materie primă și produsele finite realizate, respectiv livrate.

Pe fluxul producției primare sunt necesare următoarele documente:

- o Registrul de exploatare, Formular de declarare eveniment, Formular de identificare exploatare, Formular de mișcare a animalelor, Formular privind vaccinarea animalelor, Codul de crotaliere la bovine, Codul de identificare la bovine, Certificate de sănătate, Carte/cardul de exploatare, Pașaport, Fișa tehnică de produs, Gama indicilor de calitate diferențiați pe tipuri de nutreț, etc.
- o Alte tipuri de înregistrări: buletine de analiza, înregistrări privind sănătatea și prevenirea bolilor la animale, înregistrări privind igiena și starea de sănătate ale personalului, igiena animalelor, igiena adăposturilor, înregistrări privind măsurile de biosecuritate, igiena operațiunilor, igiena spațiilor, înregistrări privind condițiile de depozitare, igiena sălilor de muls, igiena instalațiilor de muls, procedurile de prelucrare primară a laptelui etc.

Sistemul de identificare și înregistrare al bovinelor este compus din următoarele componente:

- o crotalii pentru identificarea individuală a animalelor, fixate pe urechi;
- o baze de date electronice;
- o pașapoarte pentru animale,
- o registre individuale păstrate în fiecare exploatare.

Monitorizarea transportului de lapte de la producătorii de lapte la procesator sau de la centrul de colectare a laptelui la procesator prin sisteme de monitorizare GPS a vehiculelor. Astfel, va fi îmbunătățită substanțial activitatea companiei deoarece va ști în orice moment unde se află

vehiculele, va controla consumul de carburant, va avea un istoric al activității de transport, monitorizarea personalului, etc.

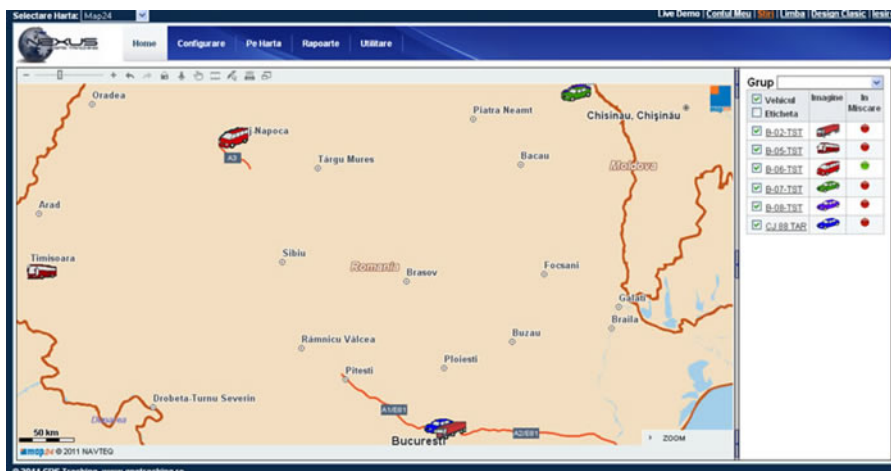


Figura 4.8. Ruta parcursă de unul sau mai multe dintre vehiculele din flota companiei poate fi afișată cu un singur click.

Prin trasabilitatea în sistemul de colectare a laptelui materiei primă de la sursă, se pot identifica problemele privind siguranța și calitatea acestuia și a produselor rezultate. Implementarea trasabilității presupune analizarea probelor de lapte-materie primă până la produse. Colectarea probelor se va efectua în următoarele puncte:

- o la produsători înainte de umplerea tancului din centrul de colectare;
- o din tancul centrului de colectare, înainte de trecerea în cisternă;
- o din cisterna care ajunge în fabrică.

Analizele care se impun laptelui-materie primă, la o fabrică de lapte sunt următoarele:

- o analize la producător (pe teren);
- o analize în centrul de colectare (pe teren);
- o analize din cisternă (în laborator);

- o analize din fluxul tehnologic;
- o analize ale produselor finite

Printr-un control în producția produselor lactate fiecare flux sau proces fizic este înregistrat în sistemul IT ca și conținut informatic obținând în timp real informații despre stadiul și locul în care se află produsul.

Monitorizarea procesului de obținere a produselor lactate se realizează prin măsurarea în punctele critice de control a parametrilor (temperatură, debit, nivel, aciditate, pH, etc.). În cazul unei neconcordanțe se transmite un semnal acustic sau vizual.

Pentru control numărului de germeni patogeni de-a lungul fluxului tehnologic trebuie monitorizate permanent respectarea procedurilor GHP și GMP, precum și buletinele de analiză obținute în urma analizelor de laborator ale materiilor prime, auxiliare, ingredientelor și produsului finit eliberate de laboratoarele de analiză din unitatea procesatoare sau de laboratoare acreditate.

Monitorizarea achizițiilor de la furnizori și clienții după criteriile de livrare este o altă componentă integrantă a trasabilității.

Controlul trasabilității este un indicator al puterii firmei pe piața produselor alimentare. Puterea firmei producătoare de alimente constă în construirea și în consolidarea încrederii consumatorilor în produsele proprii, deținerea controlului total atât asupra producției proprii cât și asupra pieței de desfacere.

Astfel în orice moment se poate interveni și rechema de pe piață, în întregime și de la fiecare punct de vânzare, produsul care dintr-un motiv sau altul cere acest lucru.

Retururile de produse lactate sunt identificate de către sistemul IT, astfel se poate realiza o diagnoză clară și reală asupra motivelor care stau la baza retururilor și deasemenea ține evidența sorții acestora după recepție.

Guvernele pot impune trasabilitate ca un instrument de reducere a riscurilor pentru a proteja sănătatea publică sau animală (*Sparling și Sterling, 2004*). Prin impunerea de a furniza informații cu privire la lanțul de aprovizionare, trasabilitatea poate reduce probabilitatea de apariție a unei probleme de siguranță alimentară, precum și reducerea gravității consecințelor atunci când ar apărea. Soluțiile de trasabilitate în sistemul IT reprezintă o abordare inovativă pentru verificarea originii alimentelor, care va avea un impact semnificativ atât pentru consumatorii finali, organele legislative cât și pentru producătorii din industria alimentară, implicând mari reduceri de costuri. Capacitatea de a urmări produsele printr-o trasabilitate în aval sau în amonte este, de asemenea, importantă în cazul unei retrageri și poate limita în mod semnificativ domeniul de aplicare a rechemării în fabrică; cantitatea de produs care trebuie să fie retras.

Metode de transmitere a informației folosită în sistemul de trasabilitate:

- o Mijloace de transmitere a informației:
 - documente scrise,
 - coduri de bare,
 - coduri bidimensionale,
 - etichete electronice.
- o Sistemele de codare: Este important ca la procesarea eficientă a informației să se folosească un sistem de codare comun pentru efectuarea schimbului de informație dintr-un sistem de trasabilitate. Dar trebuie de asemenea acordată atenție armonizării cu sistemul de codare deja existent folosit de fiecare operator din industria alimentară.
- o Etichete

Urmărirea produselor se face pe bază de număr lot/șarjă și nume produs pe un sistem de coduri de bară, sistem care stă la baza realizării trasabilității. Trasabilitatea produselor este asigurată de la materia primă și materialele auxiliare până la punctul de distribuție.

Sistemele IT oferă soluții pentru trasabilitatea produselor lactate prin gestionarea produselor lactate pe criterii de lot și șarjă și livrările efectuate către clienți. Prin urmare, toate acele informații care indică cui iau fost livrate anumite produse dintr-un anumit lot sau ce loturi de produse au fost livrate pe parcurs de o perioadă determinată unui anumit client sunt date care pot fi accesate și evidențiate sub formă de rapoarte.



Trasabilitatea produsului se realizează pe baza codului de identificare. Se monitorizează schimbările intervenite pe parcursul tuturor proceselor de producție, fluxului de transport, de depozitare și de distribuție.

RFID (radio frequency identification) reprezintă cea mai recentă, cea mai avansată tehnologie de identificare automată a obiectelor (produselor) și de colectare a datelor. RFID este în curs de a câștiga o acceptabilitate tot mai largă pe măsură ce oamenii înțeleg și utilizează această metodă. În tabelul 1 este redată o comparație între sistemul cu cod de bare (cel mai răspândit sistem, la ora actuală) și sistemul RFID din punctul de vedere al costurilor și performanțelor tehnice.

Pe baza capacității de producție și în funcție de preconizarea comenzilor se concep planuri de producție pe termen mediu (lunar, săptămânal) care includ sarcinile și termenele concrete de achiziție și realizarea produsului finit.

Prin combinația acestor funcționalități sistemul IT ajută la îmbunătățirea eficienței timpului de lucru, respectarea comenzilor de producție, la

creșterea calității și la reducerea costurilor, în realizarea obiectivelor strategice pentru orice producător în industria alimentară.

Managementul logistic

Mișcarea în timp și spațiu al oamenilor, materialelor, vehiculelor, informațiilor este monitorizată și coordonată de sistemul IT prin înregistrarea comenzilor date, lucrările efectuate și rezultatele obținute.

Fiecare companie se confruntă cu probleme organizatorice proprii prin structura fizică a punctelor de lucru și componenta umană angajată în succesul firmei. Aceste două variabile cer mereu din partea noastră o analiză detaliată a proceselor actuale pentru a identifica posibilitățile de îmbunătățire a fluxului informatic.

Managementul logistic integrează managementul producției, managementul operațional, managementul achizițiilor și distribuției. Soluția logistică în cadrul întreprinderii este componenta decizătoare de succes prin integrarea tuturor proceselor operaționale și funcționale.

Logistica este un proces integrator care constă în planificarea, realizarea și controlul fluxului și stocării eficiente și eficace a materiilor prime, produselor intermediare și finite cu informațiile conexe, de la punctul de origine din amonte la cel de consum în aval, pentru o adaptare continuă la cerințele clientului. Componentele logistice pot fi administrate prin resurse proprii sau prin sprijinul unor servicii prestate de terți.

Dacă procesul de producție fără planificare este ca un autovehicul fără șofer, iar planificarea producției fără control este ca un autovehicul în deplasare cu șoferul așipit la volan, atunci procesul de producție fără logistică este ca șoferul fără autovehicul (<http://www.productis.ro>).

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. *** CAC/RCP 57-2004 *Codul de Bune Practici de Igienă pentru Lapte și Produsele Lactate*
2. *** **Tetra Pak Processing Systems** 2003 *Dairy processing handbook*, AB, Lund, Sweden
3. **Adrian Vladimir TONCEA, Dr. Ion TONCEA**, 2009 *Ghidul Consultantului în Agricultură Ecologică* este varianta în limba română a lucrării „ORGANIC FARMING CONSULTOR” elaborată în cadrul proiectului „FORECOLOGIA”,
4. **Andrei Cumpănici**, 2006 *Ghid privind principiile și analiza riscurilor punctele critice de control (HACCP) pentru industria fructelor și legumelor din Moldova*,
5. **Caragea Nela** 2009 *Studii privind efectele unor tratamente termice asupra calității laptelui destinat procesării*, Teza de doctorat
6. **Chira, A., Niculescu N.**, 2005 *Ghid pentru managementul siguranței alimentului conform principiilor sistemului HACCP (cu exemplificare pentru industria produselor lactate)*. Editura YES, București
7. **Cuculeanu Georgeta., Ciobotaru Virginia** 2000 *Tehnologii industriale și de construcții*, Editura Academia de Științe Economice, București, www.ase.ro
8. **Dairy Management Inc.**, 1998 *Extending self life in dairy food, Innovations in Dairy*
9. **Florin M.** 2002 *Elemente de comandă și control pentru acționări și sisteme de reglare automată* – Editura Economică Preuniversitară, București
10. **Marin, V., Cristea, Adina, Caragea, Nela, și colab.** 2006 *Ghid național de bune practici pentru siguranța alimentelor. Managementul siguranței alimentelor. Depozitarea semințelor de consum*, Editura Uranus, București
11. **Mortimore, Sara, Wallace, Carol**, 1998 *HACCP. A practical approach*. Second Edition, Aspen Publication, Gaithersburg, Maryland

12. **Năstase B.** 1997 *Mașini aparate, acționări și automatizări* – Editura Didactică și Pedagogică, București;
13. **Nițu, T.**, 2008 *Trasabilitate*, Revista Market Watch, Numarul 106
14. Normele IFOAM pentru Producția și procesarea ecologică, Ed. IFOAM, Bonn, 2005 (www.ifoam.org).
15. **Popa Mona** 2010 *Trasabilitatea produselor agroalimentare*, Revista Lumea Satului, nr. 21
16. **Rotaru, Gabriela, Moraru, Carmen**, 1997 *HACCP- Analiza riscurilor. Puncte critice de control*, Editura Academică, Galați
17. **Saal C.** 1980 *Acționări electrice și automatizări* – Editura Didactică și Pedagogică, București;
18. **Setboonsarng, S., J. Sakai, and L. Vancura.** 2009. Food Safety and ICT Traceability Systems: Lessons from Japan for Developing Countries. ADBI Working Paper 139. Tokyo: Asian Development Bank Institute.
19. **SR EN ISO 22000:2005**, "*Sisteme de management a siguranței alimentare – Cerințe pentru o organizație din domeniul industriei alimentare*"
20. **Topyła, Barbara**, 2008 *Influence of chosen factors on milk nutritional value*. Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, VOL. XXVI (1), Lublin – Polonia, p. 20-30
21. www.bentleyromania.ro
22. www.crisoft.ro (CRISOFT)
23. www.productis.ro