

**UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI
MEDICINĂ VETERINARĂ „ION IONESCU DE LA BRAD” IAȘI
FACULTATEA DE MEDICINĂ VETERINARĂ
SPECIALIZAREA TEHNOLOGIE ȘI EXPERTIZĂ SANITAR-
VETERINARĂ**

DRD. MELINTE CARMEN

TEZĂ DE DOCTORAT

**Conducător științific,
Prof. Univ. Dr. EUSEBIE ȘINDILAR**

**IAȘI
-2010-**

**UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI
MEDICINĂ VETERINARĂ „ION IONESCU DE LA BRAD” IAȘI
FACULTATEA DE MEDICINĂ VETERINARĂ
SPECIALIZAREA TEHNOLOGIE ȘI EXPERTIZĂ SANITAR-
VETERINARĂ**

DRD. MELINTE CARMEN

***CERCETĂRI PRIVIND UNELE ASPECTE
CALITATIVE ȘI IGIENICE ALE DIFERITELOR
SORTIMENTE DE PRODUSE LACTATE ACIDE***

**Conducător științific,
Prof. Univ. Dr. EUSEBIE ȘINDILAR**

**IAȘI
-2010-**

REZUMAT

Un rol important în realizarea unei alimentații raționale și dietetice revine laptelui și produselor derivate folosite ca atare sau preparate cu alte alimente.

Laptele este unul din alimentele de bază în nutriția noastră deoarece conține toate substanțele hrănitoare necesare creșterii, dezvoltării și funcționării normale a organismului.

Procesarea laptelui în produse lactate acide conferă laptelui câteva proprietăți noi, de mare însemnătate și anume: creșterea valorii alimentare, biologice, înzestrarea lor cu proprietăți dietetice și terapeutice.

Sub aspect tehnologic, produsele lactate dietetice (iaurt, chefir, lapte bătut), comportă o serie de faze comune tuturor sortimentelor, dar și unele faze distincte care imprimă anumite proprietăți organoleptice, fizico-chimice ce le individualizează ca produs.

În cadrul studiilor efectuate, s-a urmărit investigarea, aprofundarea și completarea datelor din literatura de specialitate cu observații proprii.

Prima parte cuprinde un studiu bibliografic, cu date asupra subiectului cercetat, iar în a doua parte sunt descrise cercetările proprii.

Lucrarea aduce la zi informații la stadiul actual al cunoașterii în domeniul cerințelor calitative și igienice ale laptelui materie primă destinat fabricării produselor lactate acide și aspecte igienice ale produselor lactate acide.

Partea a doua a lucrării, contribuții personale este structurată în 9 capitole în care sunt prezentate date ale cercetărilor privind unele aspecte calitative și igienice ale diferitelor sortimente de produse lactate acide.

Calitatea și starea igienică a laptelui depind de o serie de factori legați de starea de sănătate a animalelor, condițiile igienice de muls, condițiile igienice de transport, manipulare, păstrare. Sub raport calitativ laptele trebuie să corespundă în primul rând calităților nutritive având în vedere că el intră în consumul zilnic al copiilor, bolnavilor, vârstnicilor și chiar a adulților.

Din punct de vedere igienic, laptele trebuie să fie liber de orice noxă fizică, chimică, biochimică și microbiologică. Luând în considerare aspectele arătate mai sus, în lucrarea de față s-au urmărit următoarele obiective principale, cuprinse în 9 capitole. În *capitolul 4* sunt redată

obiectivele cercetării, material și metoda de lucru ; *capitolul 5* cuprinde investigații privind: aprecierea prospețimii și integrității laptelui materie primă (organoleptic, fizico-chimic); determinarea reziduurilor de pesticide, radioactivitate, metale grele, antibiotice, nitrați și alte substanțe poluante din laptele materie primă.

În *capitolul 6* s-au efectuat investigații microbiologice ale laptelui materie primă; în *capitolele 7 și 8* : investigații microbiologice ale laptelui după pasteurizare și concentrare; investigații microbiologice ale substanțelor adăugate pentru îmbunătățirea calității aromei, valorii nutritive ; în *capitolul 9* : investigații microbiologice privind starea igienică a fluxului tehnologic; în *capitolul 10* : investigații privind calitatea și puritatea maielelor; în *capitolul 11*: investigații multiple fizico-chimice și microbiologice privind produsele finite la S.C Multicom dar și din rețeaua comercială și respectiv *capitolul 12* : investigații bacteriologice și micotice ale unor sortimente de produse lactate acide.

Investigațiile s-au desfășurat în următoarele locații : S.C. *Multicom Grup S.A.* Pantelimon ; Laboratorul sanitar- veterinar Constanța ; Facultatea de Medicină Veterinară Iași.

Cercetările fizico-chimice ale laptelui materie prima descrise în *capitolul 5* s-au efectuat pe un număr de 120 probe obținându-se pentru determinările efectuate următoarele valori : temperatura 17-20°C cu media 18,50°C, densitatea 1,027-1,030 cu media de 1,028, SUT% 11,50-12,90% cu media de 12,45%, SUD% 8,30-8,98% cu media 8,67%, grăsimea% 3,3-3,7 cu media de 3,62, aciditatea 17-20°T cu media 17,80°T, proteina 3,03-3,48% cu media 3,33%. Comparând valorile obținute cu limitele standard admise(1,029-1,030 pentru densitate ;12,2-13,0% SUT ; 8,5%SUD, 3,6% grăsimea, aciditatea 19°T, proteina 3,3%) rezultatele s-au încadrat în. limitele normativelor.

Gradul de contaminare radioactivă la laptele materie primă a înregistrat valori mici, înregistrând valori < 10Bq/l la toate probele de pe toate rutele.

Cercetările privind determinarea reziduurilor de pesticide organoclorurate α HCH, β HCH, γ HCH, DDT total și organofosforice, a metalelor grele și arsen au fost efectuate pe un număr de 160 probe, respectiv 120 probe lapte materie primă.

Rezultatele determinărilor sunt redată în fig. 5.7 și fig. 5.8.

Interpretarea rezultatelor s-a efectuat conform prevederilor Ordinului MAAP/ nr.356/2001.

Comparând valorile obținute cu limitele standard admise, nu s-au întâlnit depășiri ale LMA de reziduuri de pesticide organoclorurate în laptele cercetat. Valorile medii pentru organoclorurate au fost de 0,002-0,003 pentru α HCH, 0,01ppm pentru β HCH, 0,002 ppm pentru γ HCH și 0,001-0,003 ppm pentru DDT total. *Reziduurile de pesticide organofosforice*, nu au fost detectate.

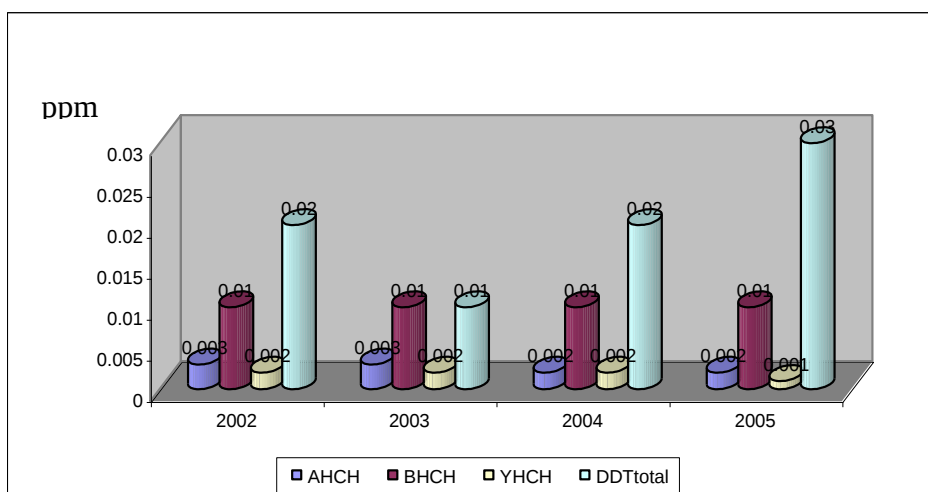


Fig.5.7.Valori medii ale reziduurilor de pesticide organoclorurate la laptele materie primă
Fig.5.7..Average values of the Organoclorurate Pesticides in milk as a raw product

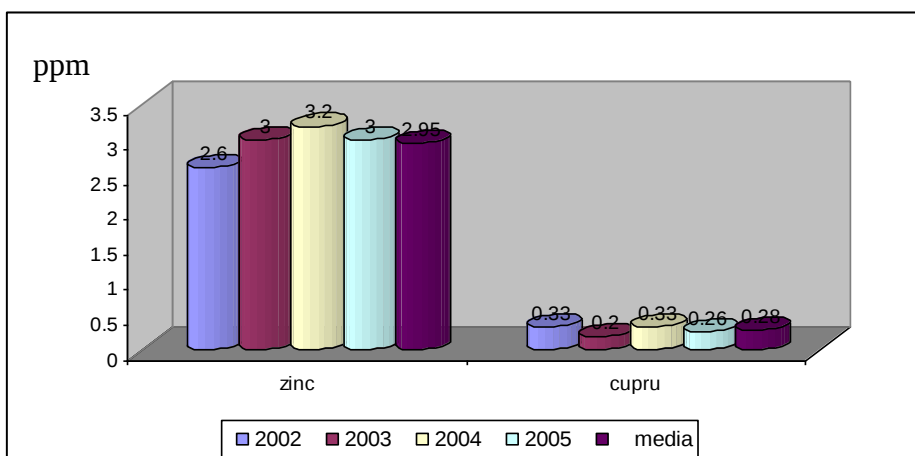


Fig. 5.8..Cercetări privind reziduurile de As și metale grele ale laptelui materie primă
Fig. 5.8.. Researches regarding the As and heavy metal residues of the milk as a raw product

Investigațiile privind *prezența antibioticelor și a nitraților* la laptele materie primă, pe întreaga perioadă nu s-au evidențiat.

În *capitolul 6* din lucrare s-au făcut referiri asupra investigațiilor microbiologice ale laptelui destinat fabricării produselor lactate acide, cuprinzând 3 subcapitole.

Cercetările privind determinarea *NCS/ml* au înregistrat valori cuprinse între 25.000-247.000 /ml lapte cu o valoare medie de 45.500/ml lapte.

Probele analizate s-au încadrat în prevederile Ord.MAAP 389/2002.

Cu privire la cercetările microbiologice privind *N.T.G./ml* lapte pe toți anii, valorile au fost cuprinse între 150.000-1.290.000/ml lapte cu media totală 465.400/ml lapte. Unele diferențe se datoresc probabil recoltării neigienice a laptelui și nerăcirii lui imediat după mulgere sau răcirea insuficientă a acestuia.

Pentru stabilirea eficienței calității laptelui materie primă privind flora potențial patogenă s-au recoltat 360 probe la care s-au făcut 1200 investigații microbiologice. Rezultatele investigațiilor sunt redată în tabelul 6.4.

Tabelul 6.4.

Investigații privind microflora potențial patogenă
Investigations Regarding a Potential Pathogenic Flora

Anul	Nr. probe	B.colif/ml	E.coli /ml	Campylobacter spp./ml	Staph.cp/ml	Yersinia enterocolytica/ml	Listeria/ 25ml	Salm./2 5ml
2002	90	30-34 31	<3	Abs	abs.	abs.	abs.	Abs.
2003	90	21-23 22	<3	Abs	abs.	abs.	abs.	Abs.
2004	90	19-23 21	<3	Abs	abs.	abs.	abs.	Abs.
2005	90	23-30 27	<3	Abs	abs.	abs.	abs.	Abs.
Total	360	19-34 30	<3	Abs	abs.	abs.	abs.	Abs.

Numărul de *bacterii coliforme/ml* lapte pe întreaga perioadă a avut valori cuprinse între 19-34/ml lapte cu media de 30/ml lapte. *E.coli/ml* a avut valori <3 pe toți anii. Față de limitele admise de standard, valorile medii obținute s-au încadrat corespunzător.

Probele analizate s-au încadrat bacteriologic în prevederile Ord. M.S. 975/1998.

În cadrul *capitolului 7* sunt redată investigațiile microbiologice ale laptelui destinat fabricării produselor acido-dietetice după pasteurizare, concentrare și adausuri de aditivi, aromatizanți, îndulcitori, pulpe de fructe, zeamil, lapte praf etc.

Investigațiile microbiologice ale laptelui după pasteurizare, concentrare, adausuri au evidențiat următoarele aspecte:

La laptele pasteurizat *NTG/ml* lapte, pe întreaga perioadă a avut valori cuprinse între 3×10^3 - 9×10^3 /ml lapte cu o medie de 5×10^3 /ml lapte, aspect care denotă o pasteurizare eficientă.

Numărul de *bacterii coliforme/ml* lapte a înregistrat valori cuprinse între 1,3-9 /ml lapte cu o medie de 2,58/ml lapte. Față de limitele admise de standard, valorile medii obținute s-au încadrat corespunzător. La toate probele și în toți anii nu s-au identificat *Salmonella spp/25ml* și *Staphylococcus c.p./ml*. Testul fosfatazei și peroxidazei au fost negative.

Din punct de vedere microbiologic, în urma stabilirii calității laptelui după concentrare și adausuri, flora potențial patogenă a fost absentă ;valorile medii obținute la *NTGMA/g* pe toți anii s-au încadrat corespunzător față de limitele admise de standard.

Capitolul 8 privind investigațiile microbiologice ale substanțelor adăugate pentru îmbunătățirea calității, aromei, valorii nutritive este împărțit în 2 subcapitole 8.1 și 8.2 în care s-au efectuat determinarea *NTG/g* și *NTM/g* și a *microflorei potențial patogene* și *oportuniste*.

La produsul derivate din cereale în anul 2002 *NTM/g* a avut valori relativ mici, respectiv 15 *NTM/g* iar pentru anii 2003, 2004, 2005 *NTM/g* a fost absent. La restul probelor (jeleuri, gemuri, dulcețuri, fructe, pulpe de fructe), în cadrul investigațiilor efectuate, *NTG/g*, *NTM/g* și *nr.spori bact./g* au fost absenți, bacteriile coliforme la produsul derivate din cereale au avut valori <10 în anii 2003, 2004, iar pentru anii 2002, 2005 au fost absente. De asemenea bacteriile sulfito-reducătoare au prezentat valori <10 în anii 2002, 2004 și absente în anii 2003, 2005. La sortimentele jeleuri, gemuri, dulcețuri, fructe, pulpe de fructe flora patogenă a fost absentă. Comparând valorile obținute cu limitele standard admise s-a constatat că s-au încadrat în limita admisă.

Investigațiile microbiologice privind igiena fluxului tehnologic sunt redată în *capitolul 9* pe parcursul a 4 subcapitole. Determinarea *NTG/m³* și *NTM/m³* s-a efectuat pentru 2 obiective, determinarea a aerului din depozit(obiectivul.1), respectiv cea a aerului din secție în timpul lucrului (obiectivul 2). Rezultatele investigațiilor sunt redată în fig. 9.1. și fig.9.2.

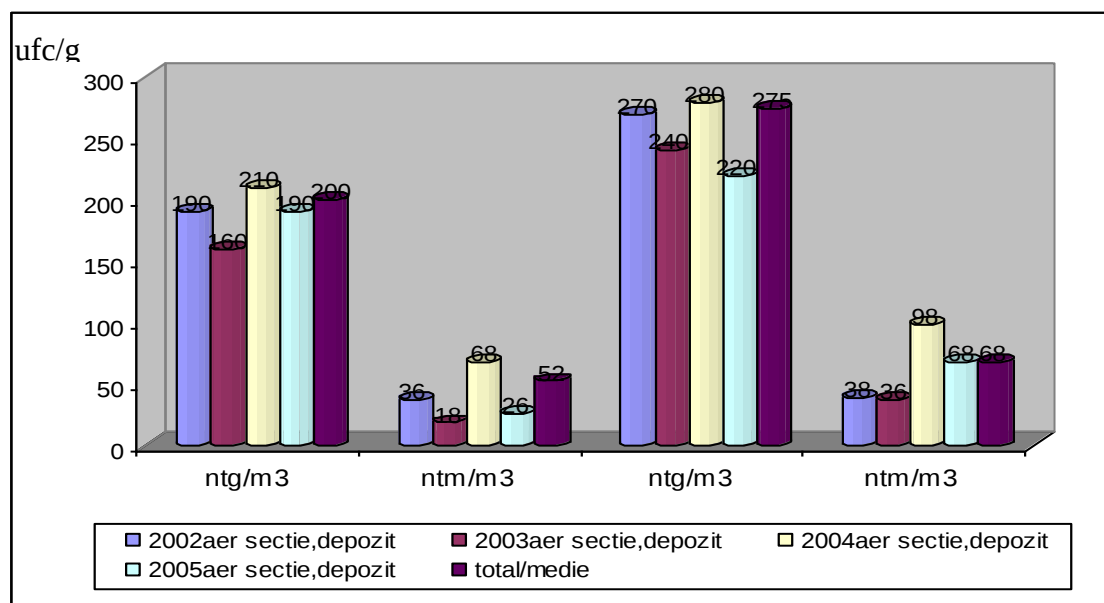


Fig. 9.1. Investigații microbiologice privind starea de igienă a aerului din spațiile tehnologice
Fig. 9.1. Microbiological Investigations Regarding the Hygiene Level of the Air in the Techological Areas

Limitele de variație ale încărcăturii bacteriene pe întreaga perioadă au fost cuprinse între 200-400 cu o medie de 275. *NTM/m³* a avut valori cuprinse între 10 și 150 cu o medie de 68/*m³* pentru întreaga perioadă. Valorile medii a *NTG/m³* și *NTM/ m³* s-au încadrat în normele standard.

Cercetările privind aprecierea testelor de sanitație a suprafețelor de lucru, utilaje, recipiente, echipamente protecție au fost efectuate înainte de începerea lucrului având o valoare medie a *N.T.G./cm²* de 1,25 pentru suprafețele de lucru, 0,93 pentru utilaje, 0,83 pentru recipiente pe întreaga perioadă, la echipamentele de protecție a fost absent pe toți anii. *N.T.G./cm²*

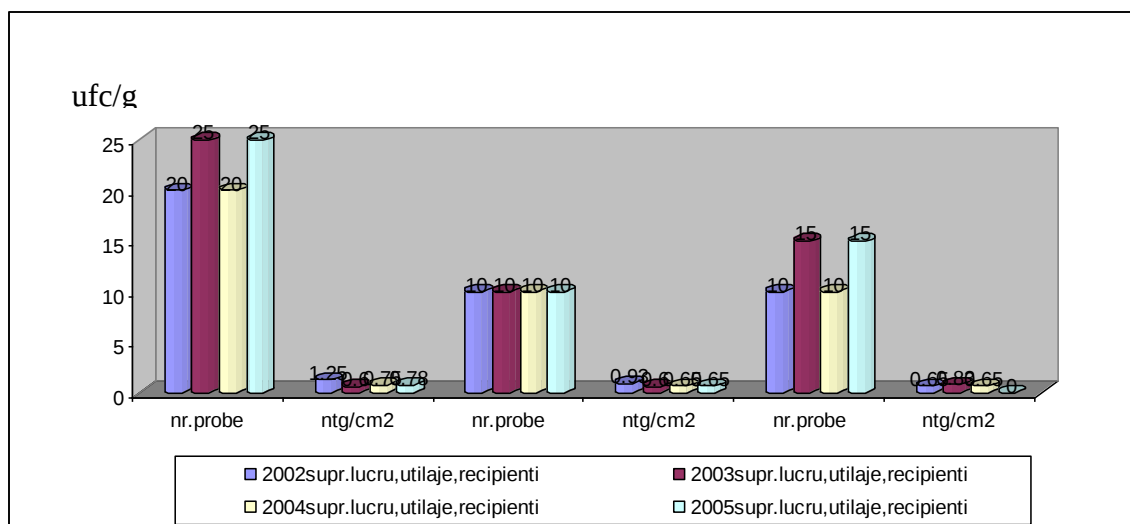


Fig.9.2. Investigații privind aprecierea testelor de sanitație a suprafețelor de lucru, utilajelor și recipientilor

Fig. 9.2. Investigations Regarding the Reading of the Sanitation Tests Done to the Working Surfaces, Machines and Containers

Bacteriile coliforme/10cm² și pentru suprafețele de lucru, utilaje, recipiente, echipamente de protecție pe întreaga perioadă au fost absente. Acestea s-au încadrat în normele standard.

Analiza datelor arată că igienizarea la SC Multicom Grup SA Pantelimon se încadrează în limitele corespunzătoare, existând o preocupare permanentă pentru menținerea stării de curat fizic și microbiologic.

În *capitolul 10* sunt prezentate investigațiile microbiologice efectuate pentru stabilirea eficienței calității purității maielelor la care s-a observat că *bacteriile coliforme cfu/g*, *enterococi/g.*, *Staphylococcus aureus cp/g* au avut valori <10 pe toți anii (2002, 2003, 2004, 2005), *drojdiile-mucegaiurile/g*, *Salmonella/25g*, *Listeria monocytogenes/25g* au fost absente pe întreaga perioadă.

Culturile FD-DSV Chr. Hansen s-au încadrat standardelor internaționale IDF 149A, privitor la conținutul maxim de contaminanți.

Pentru a putea urmări stabilirea calității maielelor în raport de calitatea, și starea igienică a laptelui folosit și calitatea culturilor folosite s-au efectuat la iaurt și sana determinări fizico-chimice (aciditatea) și microbiologice: *bacteriile coliforme/g*, *Escherichia coli/g.*, *Staphylococcus cp/g.*, *Salmonella/25g*.

Aciditatea a avut valori la iaurt de 97°T în prima zi, de 110 °T în a 7-a zi, de 116 °T în a 21-a zi, iar la sana de 131°T în prima zi, de 134 °T în a 7-a zi respectiv de 137 °T în a 21-a zi.

B.coli/g la iaurt și sana a avut valori <3, în prima zi a perioadei de valabilitate.

Examenul microbiologic al acestor produse s-a efectuat pentru decelarea germenilor potențial patogeni, pentru a aprecia dacă s-a lucrat în condiții igienice, fără a fi contaminate cu microorganisme străine și dacă conțin microfloră industrială prevăzută de tehnologia fiecărui produs. S-a cercetat prezența bacteriilor patogene (*bacteriile coliforme/g*, *Staphylococcus cp/g.*,

Salmonella/25g.) și a bacteriilor coliforme. În produsele lucrate nici una din aceste categorii de microorganisme nu a fost prezentă.

S-a urmărit de asemenea numărul de celule și supraviețuirea bacteriilor lactice pe întreaga perioadă de valabilitate a produsului.

Perioada de menținere a numărului de bacterii lactice s-a realizat la iaurt la atingerea concentrației de $8,6 \times 10^{10}$ ufc/g pentru *L.acidophilus* și a concentrației de $8,5 \times 10^{10}$ ufc/g la sana, respectiv de $9,1 \times 10^{10}$ ufc/g la *Bifidobacterii* până în a 7-a zi la ambele produse, după care a început un ușor declin care s-a menținut pe întreaga perioadă de valabilitate a produsului.

S-a observat că după o perioadă de 3 săptămâni mai mult de jumătate din *Bifidobacterii* și *L. acidophilus* au fost viabile iar numărul celulelor a fost cu mult peste 10^{10} ml (fig. 10.1 și fig.10.2).

În vederea stabilirii calității maielelor în raport de calitatea și starea igienică a laptelui folosit s-a evidențiat capacitatea de menținere a bacteriilor lactice pe întreaga perioadă de valabilitate a produsului și supraviețuirea ca celule viabile.

În *capitolul 11* s-au făcut investigații privind integritatea și starea igienică a produselor lactate acide ca produse finite prin examene organoleptice și fizico-chimice în raport de sortiment.

Investigațiile pentru stabilirea calității produselor s-au efectuat la trei segmente de produse lactate acide (produse clasice, produse ca sortimente noi, produse destinate copiilor în stare coagulată și deshidratată). La primul segment de produse lactate acide clasice s-au efectuat examene fizico-chimice la cinci produse: iaurt natural, iaurt bioactiv, iaurt dietetic, sana special, cremă de iaurt.

În cadrul unor sortimente de produse lactate acide ca sortimente noi determinările efectuate au inclus patru produse: danone delicios cu fructe, danone Activia musli, danone Actimel și danone Frutisima.

Ca produse destinate copiilor în stare coagulată și deshidratată s-au efectuat determinări la următoarele produse: danone iaurt Danonino Gigantino, danone iaurt Danonino și Activia Musli și căpșuni. Toate produsele lactate acide analizate au prezentat caractere organoleptice specifice sortimentelor iar valorile obținute la examenele fizico-chimice la toate produsele s-au încadrat în limitele normelor standard admise.

În ultimul capitol din partea a doua a lucrării, *capitolul 12* s-au efectuat investigații microbiologice pe un număr de 300 probe, respectiv câte 75 probe pe an, efectuându-se în total 1500 de investigații.

Numărul de bacterii coliforme pe întreaga perioadă a înregistrat valori mai mici de trei la produsul iaurt natural și mai mici de unu la produsele: iaurt bioactiv, iaurt dietetic, sana special și cremă iaurt. *E.coli* a fost absentă la toate sortimentele de produse lactate acide. Deoarece numărul

de bacterii coliforme arată gradul de poluare al laptelui rezultă, că recoltarea și prelucrarea laptelui s-a făcut în condiții de igienă corespunzătoare.

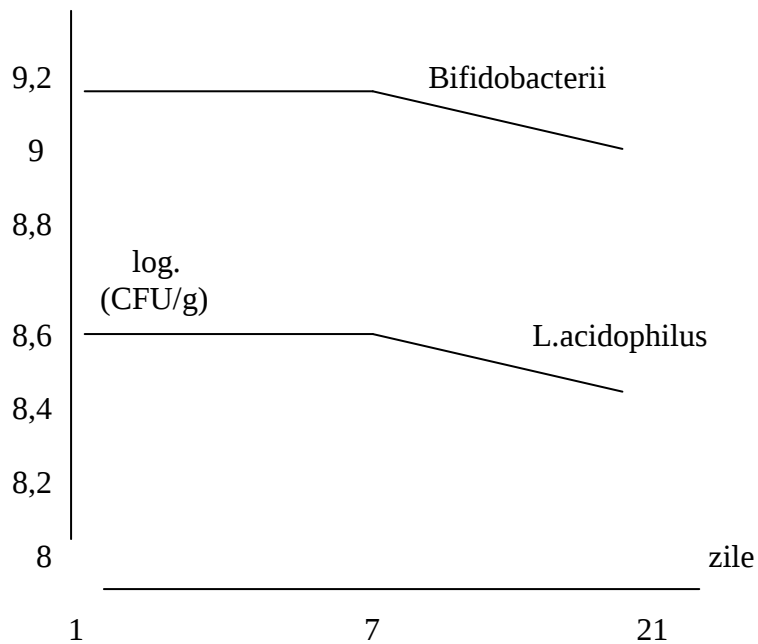


Fig.10.1 Numărul de celule și supraviețuirea lui *L. acidophilus* și a Bifidobacteriilor în lapte fermentat, la 5°C (iaurt)

Fig. 10.1 Number of Cells and the Surviving of *L. Acidophilus* and of Bifide Bacteria in Fermented Milk, at 5°C (Yoghurt)

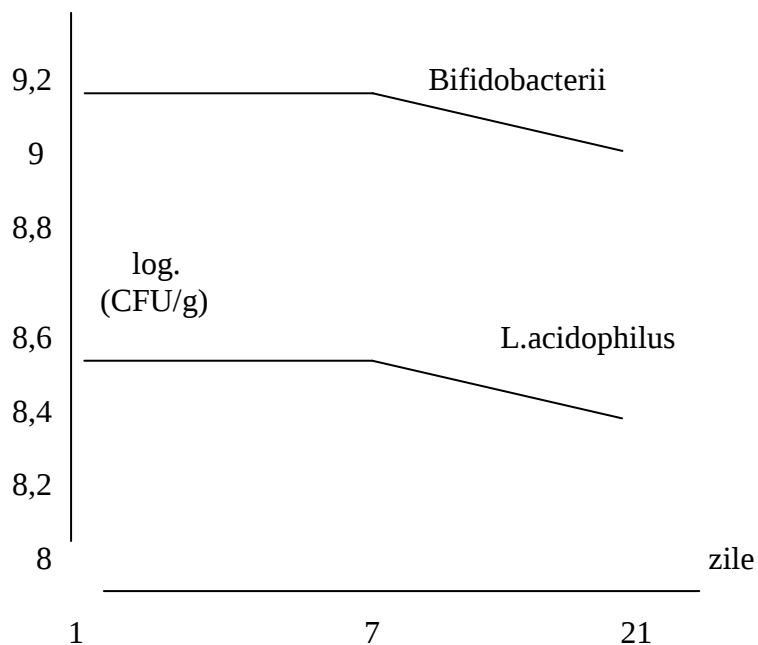


Fig.10.2 Numărul de celule și supraviețuirea lui *L. acidophilus* și a Bifidobacteriilor în lapte fermentat, la 5°C (sana)

Fig. 10.2 Number of Cells and the Surviving of *L. Acidophilus* and of Bifide Bacteria in Fermented Milk, at 5°C (Sana)

La produsele iaurt natural și iaurt bioactiv parametrul stafilococ coagulazo-pozitiv a înregistrat valori mai mici de zece. Toate produsele au fost libere de germeni patogeni (*Salmonella* spp. și *L. monocytogenes*) .

Investigațiile întreprinse privind cerințele calitative și igienice ale laptelui materie primă destinat fabricării produselor lactate acide și aspectele igienice ale produselor lactate acide, din punct de vedere fizico chimic și microbiologic s-au încadrat în limitele normelor standard admise.

Lucrarea este de un deosebit interes teoretic și practic și conține contribuții personale prezentate pe parcursul a 10 capitole în care s-au descris unele aspecte calitative și igienice ale diferitelor sortimente de produse lactate acide.