

**UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRONOMICE
ȘI MEDICINĂ VETERINARĂ – BUCUREȘTI
FACULTATEA DE AGRICULTURĂ**

Ing. Gabriela MALOȘ

TEZĂ DE DOCTORAT

Conducător științific:

Prof. Univ. Dr. Ing. Adrian MITROI

2006

**UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRONOMICE
ȘI MEDICINĂ VETERINARĂ – BUCUREȘTI
FACULTATEA DE AGRICULTURĂ**

Ing. Gabriela MALOȘ

**„CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA PARAMETRILOR
TEHNICI ȘI FUNCȚIONALI AI INSTALAȚIILOR
DE MULS, AI UTILAJELOR DE RĂCIRE
ȘI AI UTILAJELOR DE TRANSPORT ASUPRA
INDICILOR CALITATIVI AI LAPTELUI”**

TEZĂ DE DOCTORAT

Conducător științific:

Prof. Univ. Dr. Ing. MITROI ADRIAN

2006

CUPRINS

1. INTRODUCERE	3
2. NECESITATEA, SCOPUL ȘI OBIECTIVELE LUCRĂRII	4
3. STUDIU DOCUMENTAR PRIVIND INFLUENȚA PARAMETRILOR INSTALAȚIILOR DE MULS, AI UTILAJELOR DE RĂCIRE – PĂSTRARE ȘI AI UTILAJELOR DE TRANSPORT ASUPRA CALITĂȚII LAPTELUI	7
3.1. Instalațiile de mulș și igiena laptelui	7
3.1.1. <i>Noțiuni introductive</i>	7
3.1.2. <i>Sisteme tehnice de spălare a ugerului; Dispozitive pentru dezinfecția mameloanelor</i>	27
3.1.3. <i>Mașina de mulș și factorii de care depinde curățirea și dezinfecția componentelor sale</i>	31
3.1.4. <i>Circulația laptelui în instalațiile de mulș: colectarea în bidon; colectarea în conductă de lapte</i>	59
3.1.5. <i>Instalația de spălare și dezinfecție a utilajelor de mulș</i>	62
3.2. Instalațiile de răcire și de depozitare a laptelui – influența lor asupra calității laptelui	78
3.2.1. <i>Oportunitatea răcirii laptelui</i>	78
3.2.2. <i>Răcitoare de lapte; Instalații frigorifice</i>	83
3.2.3. <i>Utilaje pentru manipularea laptelui în fermă și utilaje pentru depozitarea de scurtă durată a laptelui</i>	94
3.2.4. <i>Curățirea și dezinfecția instalațiilor de răcire și tancurilor, vanelor, bazinelor și bidoanelor de depozitare</i>	95
3.3. Utilaje pentru transportul la distanță al laptelui	96
4. OPORTUNITATEA CONTINUĂRII CERCETĂRIILOR	98
5. CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA PARAMETRILOR TEHNICO-FUNCȚIONALI ȘI A STĂRII DE IGIENIZARE A SUPRAFETELOR INSTALAȚIILOR DE MULS, UTILAJELOR DE RĂCIRE ȘI A UTILAJELOR DE TRANSPORT ASUPRA CALITĂȚII LAPTELUI	102
5.1. Material și metodă	102
5.1.1. <i>Material și metode utilizate pentru cuantificarea parametrilor tehnico-funcționali ai instalațiilor de mulș, utilajelor de răcire și a celor de transport cu influență asupra calității laptelui</i>	102
5.1.2. <i>Material și metodă utilizate pentru cuantificarea nivelului indicilor calitativi ai laptelui influențați de parametrii instalațiilor de mulș, utilajelor de răcire și a celor de transport</i>	132
5.2. Aparatura și instrumentarul utilizat	145
5.3. Metode de prelucrare statistică și interpretare a rezultatelor	146
6. REZULTATE ȘI DISCUȚII	147
6.1. Rezultate obținute privind influența parametrilor tehnico-funcționali și a stării de igienizare a suprafețelor instalațiilor de mulș asupra indicilor calitativi al laptelui	147

6.2. Rezultate obținute privind influența parametrilor tehnico-funcționali și a stării de igienizare a suprafețelor utilajelor de răcire asupra indicilor calitativi ai laptelui	172
6.3. Rezultate obținute privind influența parametrilor funcționali și a stării de igienizare a suprafețelor autocisternelor de transport asupra indicilor calitativi ai laptelui	193
6.4. Rezultate obținute privind influența parametrilor tehnico-funcționali și a stării de igienizare a suprafețelor instalațiilor de muls, utilajelor de răcire și a utilajelor de transport utilizate pe flux asupra indicilor calitativi al laptelui	212
7. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI	231
LISTA ABREVIERILOR UTILIZATE.....	242
BIBLIOGRAFIE.....	244
ANEXA 1. Valorile primare și prelucrarea statistică la principalii parametri ai instalațiilor de muls studiate	251
ANEXA 2: Prelucrare statistică Test Fisher – NTG veriga "după muls"	256
ANEXA 3: Valorile NTG și prelucrarea statistică a acestora la cele trei instalații de muls luate în studiu pe cicluri experimentale (germeni/cm3).....	274

1. INTRODUCERE

Scopul procesului complex al producerii laptelui este, în esență, de obținere a unui aliment nutritiv și cu calități de imagine care să-l facă apreciat de consumatori. În acest sens, și cunoscându-se perisabilitatea deosebită a laptelui, încă de la obținerea lui de la animale trebuie depuse toate eforturile spre conservarea calității inițiale a laptelui.

Pe parcursul întregului proces laptele trebuie privit ca un produs viu, care interacționează rapid cu condițiile de manipulare, păstrându-și sau dimpotrivă modificându-și caracteristicile în funcțiile de parametri tehnico-funcționali ai utilajelor și instalațiilor utilizate pe fluxul de recoltare, manipulare și tratament primar, stocare, transport.

Astfel fiecare verigă din lanțul amintit trebuie să asigure laptelui condiții specifice care să-i permită păstrarea calităților de prospețime. Fiecare instalație și suprafață cu care laptele vine în contact trebuie astfel aleasă, utilizată și întreținută încât să nu afecteze calitățile laptelui produs/recoltat/manipulat azi dar și a laptelui ce va fi produs/recoltat/manipulat mâine.

Abordând aspectele în această concepție, lucrarea de față încearcă să ofere câteva informații absolut necesare în alegerea, utilizarea și întreținerea instalațiilor de muls, a utilajelor de răcire și transport al laptelui, astfel încât să se poată oferi laptelui condițiile cerute.

Pentru obținerea avantajelor practicării mulsului mecanic și obținerea unui lapte de calitate pentru industria procesatoare, este necesară atât cunoașterea organismului animal, sub toate aspectele legate de cerințele acestuia privind procesul de ejecție a laptelui, cât și a legilor ce guvernează procesele și fenomenele ce se produc în instalația de muls. Numai cunoscând în detaliu relațiile ce rezultă din interrelația: animal – mașină de muls și a factorilor ce o pot influența, omul poate acționa în direcția optimizării regimului de funcționare a mașinii de muls. Scopul acestei optimizări este acela de obținere a unui lapte de calitate la un preț de cost minim, în condițiile asigurării cerințelor fiziologice ale animalului în cursul procesului de recoltare a laptelui pentru păstrarea stării de sănătate a animalului (în special al glandei mamare).

Păstrarea calității inițiale a laptelui rezultat din procesul de muls presupune cunoașterea profundă a factorilor de influență și realizarea corectă a condițiilor și a tratamentelor necesare (răcire) pe parcursul traseului urmat de acesta, în verigile tehnologice următoare (tratament primar, stocare, transport).

2. NECESITATEA, SCOPUL ȘI OBIECTIVELE LUCRĂRII

Importanța temei tezei de doctorat, de cunoaștere a influenței parametrilor tehnico-funcționali ai instalațiilor de muls, a utilajelor de răcire și ai utilajelor de transport asupra indicilor calitativi ai laptelui rezultă din cerința primordială a consumatorilor de produse lactate, ca acestea să fie întotdeauna de cea mai bună calitate specifică (nutrițională, comercială, igienico-sanitară) și la un preț accesibil. Pentru satisfacerea acestor cerințe, pentru procesorii de lapte este obligatoriu ca laptele materie primă să corespundă și el permanent (fiecare lot în parte) cerințelor standardelor calitative ale acestuia, cunoscut fiind faptul că un lapte, chiar și numai cu o caracteristică calitativă mediocră, constituie pentru procesator o problemă, care, chiar dacă uneori poate fi rezolvată prin operații tehnologice specifice, necesită întotdeauna costuri suplimentare ce se vor reflecta în costurile de producție și deci implicit în prețul produselor finite.

Pentru ca laptele materie primă să corespundă cerințelor calitative este necesar ca, pe de o parte, operația de muls să se realizeze întotdeauna astfel încât să se obțină lapte de cea mai bună calitate, iar pe de altă parte, această calitate inițială să fie menținută ulterior de-a lungul întregului flux parcurs de lapte până la intrarea lui în procesare (pasteurizare), respectiv în verigile de prelucrare primară (filtrare, răcire), depozitare și transport.

Calitățile inițiale ale laptelui, date de inter-relațiile stabilite între organismele animale (potențial genetic, stare de sănătate) și factorii de mediu (hrănire, adăpare, microclimat), nu mai pot fi îmbunătățite odată ce laptele a părăsit ugerul însă în schimb ele pot fi pierdute ireversibil când mulsul se realizează incorect (tehnic și igienic) sau în operațiile ulterioare de pe fluxul de condiționare/manipulare, când nu se asigură cerințele specifice ale laptelui ca produs „viu” (cu un grad ridicat de perisabilitate).

Scopul cercetărilor prezente, este acela de depistare și ierarhizare a factorilor care influențează calitatea laptelui materie primă, în condiții concrete de producție și, pe cât posibil, cuantificare a influenței fiecărui factor din sfera parametrilor tehnico-funcționali și a stării de igienizare a suprafețelor utilajelor implicate în baza materială a fluxului de obținere a laptelui materie primă, asupra indicilor calitativi ai laptelui (tehnologici și nutriționali), în vederea stabilirii unor concluzii și recomandări cu valoare practică concretă.

Ca urmare a scopului propus *obiectivele* concrete ale acestei cercetări, sintetizate pe verigile fluxului de obținere a laptelui materie primă sunt:

- Analiza stadiului actual al cercetărilor în domeniul cunoașterii influenței parametrilor tehnico-funcționali și ai stării de igienizare ai instalației de muls asupra calității laptelui obținut;

- Elaborarea unui studiu teoretic asupra influenței parametrilor tehnico-funcționali și ai stării de igienizare ai instalației de muls asupra calității laptelui obținut;
- Depistarea factorilor de influență (în special al celor legați de performanțele instalațiilor de muls) asupra calității laptelui, existenți în veriga de obținere a laptelui;
- Alegerea indicilor de apreciere a calității inițiale (nutritive, igienice și tehnologice) a laptelui și a modalităților de determinare și cuantificare a nivelului lor;
- Stabilirea nivelurilor medii realizate la principalii parametri tehnico-funcționali, de instalațiile de muls luate în studiu și compararea evoluțiilor acestora pe perioada experimentală;
- Aprecierea, nesubiectivă, prin teste microbiologice, a stării de igienizare a suprafețelor instalațiilor de muls luate în studiu (la nivel mediu și în evoluție pe perioada experimentală);
- Aprecierea calității inițiale a loturilor de lapte obținute cu instalațiile de muls studiate, prin cuantificarea nivelurilor medii și a evoluției pe perioada experimentală a indicilor calitativi stabiliți;
- Cuantificarea influenței diferențelor înregistrate între instalațiile de muls studiate, la parametri tehnico-funcționali și la aprecierea stării de igienizare a suprafețelor ce vin în contact direct cu laptele, asupra calității inițiale a loturilor de lapte obținute cu acestea;
- Analiza stadiului actual al cercetărilor în domeniul cunoașterii influenței parametrilor tehnico-funcționali și ai stării de igienizare al utilajelor de răcire și a autocisternelor de transport asupra păstrării calității laptelui;
- Depistarea factorilor de influență existenți în verigile de tratament primar și transport ale fluxului laptelui asupra păstrării calității laptelui;
- Alegerea indicilor de apreciere a păstrării calității inițiale (nutritive, igienice și tehnologice) a laptelui și a modalităților de determinare și cuantificare a nivelului lor;
- Stabilirea nivelurilor medii realizate la performanțele de răcire (ratele reale de răcire) de utilajele de răcire luate în studiu și compararea evoluțiilor acestora pe perioada experimentală;
- Aprecierea, nesubiectivă, prin teste microbiologice, a stării de igienizare a suprafețelor utilajelor de răcire luate în studiu (la nivel mediu și în evoluție pe perioada experimentală);
- Aprecierea influenței performanțelor de răcire și a stării de igienizare a suprafețelor utilajelor de răcire studiate asupra indicilor calitativi stabiliți pentru aprecierea păstrării calității laptelui;
- Stabilirea capacității termoizolante reale a compartimentelor autocisternei (ratele reale de evoluție a temperaturii pe parcursul transportului) pe perioada experimentală;

- Aprecierea, nesubiectivă, prin teste microbiologice, a stării de igienizare a suprafețelor compartimentelor bazinului autocisternei (la nivel mediu și în evoluție pe perioada experimentală);
- Aprecierea influenței calităților termoizolante reale a compartimentelor autocisternei și a stării de igienizare a suprafețelor compartimentelor bazinului autocisternei studiate asupra indicilor calitativi stabiliți pentru aprecierea păstrării calității laptelui;
- Stabilirea importanței influenței parametrilor tehnico-funcționali și stării de igienizare a suprafețelor dotărilor tehnice utilizate în fiecare verigă tehnologică (sensului, mărimii, evoluției asupra calității finale („la recepție”) a laptelui.

Astfel prin scopul și obiectivele propuse, cercetarea noastră, realizată prin metode de cercetare implementate în condiții concrete de mare producție, se dorește a fi o radiografie cât mai corectă și mai completă a influențelor complexe exercitate de dotările tehnico-materiale folosite pe fluxul de obținere a laptelui materie primă asupra calității finale (la recepție) a acestuia.