

UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI MEDICINĂ VETERINARĂ CLUJ-NAPOCA
FACULTATEA DE MEDICINĂ VETERINARĂ
ȘCOALA DOCTORALĂ

REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

Managementul reproducției și a perioadei puerperale la vacă

Doctorand **Giurgiu Viorel Ovidiu**

Conducător de doctorat **Prof. Univ. Dr. Liviu Marian Bogdan**



INTRODUCERE

Perioada cea mai dificilă pentru vaca de lapte este cu certitudine în preajma parturii și mai ales în perioada puerperală, când modificările metabolice sunt la cote maxime datorită în principal secreției laptelui și proceselor reparatorii de la nivelul aparatului reproducător. Multitudinea patologiilor ce se pot declanșa în perioada imediat următoare parturii au fost și sunt dezbătute intens în literatura de specialitate. Cu toate acestea, nu au fost identificate soluții exacte pentru fiecare abatere de la fiziologic, rămânând o mulțime de ipoteze prezumtive de ameliorare a patologiei puerperale ce așteaptă a fi fructificate prin actualizarea cunoștințelor și dezvoltarea unor protocoale noi, valoroase pentru practica domeniului.

Incidența patologiilor puerperale variază procentual foarte mult din pricina multitudinii factorilor specifici sau nespecifici implicați, originea putând fi reprezentată de baza genetică a animalelor, nutriție precum și în modul de întreținere. Datorită acestui aspect, necesitatea studierii incidenței aduce beneficii deoarece, o privire de ansamblu poate direcționa din timp activitatea medicilor veterinari practicieni și a fermierilor în sensul implementării unor protocoale profilactice sau terapeutice de grup și apoi individual, pentru corectarea unor deficiențe ce țin de managementul fermei.

Nevoia crescută de energie a vacii de lapte în decursul primelor 60 de zile după parturire și mobilizarea excesivă a resurselor corporale duc la dezechilibre metabolice considerabile ce pot conduce la dezvoltarea cetozei, fapt ce atrage după sine perturbări și în fiziologia reproducției. Acest aspect atage după sine necesitatea monitorizării corpilor cetonici din circuitul sanguin sau din lapte, acțiuni care ar putea fi implementate cu investiții reduse și în România. Beneficiile stabilirii nivelelor corpilor cetonici țintesc pe termen scurt aplicarea terapiei, iar pe termen lung sunt implicate în asigurarea fondului genetic cu posibilitatea selecției mai riguroase a animalelor.

Necesitatea abordării unor protocoale profilactice ce sunt accesibile din toate punctele de vedere este una indispensabilă pentru vaca de lapte aflată în perioada puerperală. La ora actuală se folosesc anumite tehnici profilactice precum selecția animalelor dar din punct de vedere a patologiilor dezvoltate în decursul vieții productive, se impune în plus, implementarea unor rețete furajere cât mai apropiate de nevoile fiziologice, controlul bolilor infecțioase prin măsuri de biosecuritate, evitarea parturii pentru lactații prelungite dar și prin diferite protocoale hormonale. Cu toate acestea nu există încă o standardizare exactă a profilaxiei dar raportat la impactul cetozei asupra funcției reproductive sunt șanse considerabile ca principala problemă, de fond, să fie în perturbările metabolice.

Fenomenul rezistenței bacteriene la antibiotice și cerința crescută de produse care să nu prezinte reziduri medicamentoase, cât mai naturale, este de actualitate, fapt ce impune studierea unor tratamente alternative, care să satisfacă aceste cerințe. Pe această traiectorie se încadrează zeolitul, prezent în natură sub formă finală care nu necesită decât o prelucrare minimă pentru activarea proprietăților și utilizare.

Utilitatea actuală a acestuia este una vastă, fiind capabil să acționeze ca un agent detoxifiant, antioxidant, hemostatic, anti-diareic, stimulator de creștere, antiviral, antibacterian și imunostimulator.

Lucrarea de față și-a propus realizarea unor protocoale profilactice și terapeutice în vederea ameliorării funcției reproductive. În acest scop, etapele parcurse au fost organizate după cum urmează: stabilirea incidenței patologiilor puerperale, determinarea nivelului a betahidroxibutiratului din lapte, analiza evoluției puerperiumului, administrarea zeolitului activat în hrana bovinelor, determinarea principalilor indicatori ai sănătății uterine, stabilirea dozei optime de zeolit micronizat ce poate fi administrat intrauterin, aplicarea intrauterină la bovine, monitorizarea evoluției acestuia și ulterior, aplicarea în cazul unor patologii puerperale. Cercetările s-au desfășurat în patru ferme și în biobaza universității. Ulterior aplicării tratamentelor, rezultatele obținute pe loturi au fost comparate în vederea stabilirii unor protocoale care să ofere cele mai eficiente alternativele terapeutice.

Cuvinte cheie : perioadă puerperală, zeolit, betahidroxibutirat.

STRUCTURA TEZEI

Teza de doctorat intitulată „Managementul reproducției și a perioadei puerperale la vacă” conține 138 de pagini și este structurată în două părți.

Prima parte este reprezentă de stadiul actual al cunoașterii, împărțit în 5 capitole fiind extins pe un număr de 32 de pagini. Conținutul primei părți este de noțiuni generale despre creșterea bovinelor la nivel național și mondial, o descriere succintă a raselor de bovine pe care au fost aplicate studiile, date despre anatomia și fiziologia sistemului reproducător la bovine, o scurtă analiză a principalelor cauze implicate în patologia puerperală și detalierea celei mai întâlnite patologii. De asemenea, sunt prezentate, diferite strategii de prevenție a patologiilor din puerperium și o succintă prezentare a aplicațiilor zeolitului natural în sfera medicală.

A doua parte conține 85 de pagini și reprezintă contribuția personală. Aceasta este structurată în 6 capitole, ce conțin ipoteza de lucru și obiectivele, particularitățile mediului natural/artificial în care a avut loc experimentarea, material și metode, rezultate și discuții, concluzii generale și recomandări, iar ultimul capitol este reprezentat de originalitate și contribuții inovative.

Fiecare capitol cuprinde date despre cele 5 studii, ilustrând astfel specificul fiecărui capitol, studiile sunt numerotate de la 1 la 5, titlurile fiind următoarele: studiul 1- Incidența patologiei puerperale la nivelul fermelor studiate și identificarea speciilor de bacterii patogene; studiul 2- Raportul între evoluția clinică a puerperiumului cu nivelul corpiilor cetonică din lapte; studiul 3- Efectul administrării orale a zeolitului asupra metabolismului energetic și sănătății reproductive în perioada postpartum; studiul 4- Efectul administrării intrauterine a zeolitului asupra perioadei puerperale la vacile de lapte; studiul 5- Analiza unor protocoale terapeutice în vederea ameliorării patologiei puerperale.

OBIECTIVELE CERCETĂRII

Obiectivul principal al lucrării a fost realizarea unui protocol care să îmbunătățească funcția reproductivă a vacilor pe parcursul perioadei puerperale prin mijloace în principal profilactice, astfel încât să se evite cât mai mult pierderile economice din această perioadă.

Obiectivele secundare ale acestei lucrări au fost:

- monitorizarea bovinelor în vederea diagnosticării patologiilor puerperale;
- determinarea corpilor cetoni din lapte cu ajutorul aparatului Milkoscan Foss;
- stabilirea dozei zilnice de zeolit pentru administrarea orală la bovine;
- determinarea bethidroxibutiratului și a glucozei din sânge la bovine;
- recoltarea biopsiei uterine și a secrețiilor vaginale de la vacile aflate în puerperium și analiza acestora;
- stabilirea dozei și impactul zeolitului asupra țesutului uterin – aplicat în laborator pe șobolani;
- administrarea intrauterină a zeolitului la bovine și monitorizarea principalilor parametri;
- administrarea profilactică a prostaglandinei F2 α în prima parte a puerperiumului;
- diagnosticul și tratarea prin metode convenționale a patologiilor puerperale;
- analiza statistică a datelor obținute și formularea unor concluzii generale.

REZULTATELE CERCETĂRII

Studiul 1 intitulat „Incidența patologiei puerperale la nivelul fermelor studiate și identificarea speciilor de bacterii patogene” a avut ca scop stabilirea gradului de afectare a patologiilor puerperale comparativ la nivelul a patru ferme și stabilirea speciilor de bacterii ce alcătuiesc microbiomul uterin.

Pentru realizarea acestui scop au fost realizate următoarele etape: consultarea bazei de date a fermei, monitorizarea parturii și a perioadei puerperale prin vizite săptămânale la nivelul fermelor, precum și confruntarea datelor obținute. Raportat la flora microbiană de la nivelul uterului bovin a fost necesar recoltarea uterului de la animalele sacrificate, urmat de recoltarea secrețiilor uterine, prelucrarea acestora în laborator și interpretarea rezultatelor.

Ponderea incidenței pe fiecare patologie menține aceeași tendință în cazul tuturor fermelor; în ceea ce privește paritatea animalelor, se constată o creștere minimă în cazul vacilor primipare, la vacile multipare sunt variații ce nu prezintă o semnificație care să ne permită să afirmăm faptul că paritatea ar influența incidența puerperală.

Procentul general al fiecărei patologii puerperale pentru bovinele cuprinse în studiu a fost următorul: distocie - 2,02%; retenție placentară - 8,54%; hipocalcemie - 4,66%; metrită puerperală -12,27%; endometrită clinică -15,84 % și piometru 0,93%.

Conform cercetărilor efectuate asupra populației bacteriene de la nivelul uterului din cele 24 de probe, se constată o pondere mai mare a bacteriilor Gram pozitive, 63,63%. Bacteriile identificate în acest studiu nu au avut caracter patogen, multe din acestea fiind comensale ale segmentului genital. Patogenitatea lor se exercită doar în condițiile prăbușirii imunității locale și depășirea apărării sistemice a organismului gazdă.

Speciile majoritare identificate prin testări biochimice au fost *Micrococcus* spp., *Brevundimonas vesicularis*, *Shewanella putrefaciens* spp, *Aeromonas hydrophila* și *Bacillus* spp.

Spectrul cel mai mare de acțiune la citirea antibiogramelor îl are enrofloxacină fiind un antibiotic cu spectru larg, cu acțiune asupra Gram negativilor și Gram pozitivilor și asupra a numeroase specii bacteriene comensale ale uterului bovin.

Studiul 2 intitulat „Raportul între evoluția clinică a puerperiumului cu nivelul corpurilor cetoni din lapte” conține cercetări cu privire la nivelul betahidroxibutiratului și raportul proteină-grasime din lapte, raportat la principalii indicatori ai reproducerii.

Datele obținute de la cele 176 vaci aflate în zilele 4-80 postpartum, au fost colectate în perioada martie 2019 - iulie 2020, animalele provenind din patru ferme diferite prin modul de întreținere, furajare și rasă. Potrivit datelor clinice, vacile au fost împărțite în două loturi: lotul de control a fost constituit din animale ce prezentau o patologie a sferei aparatului reproducător și lotul martor-clinic sănătos fără patologie a aparatului reproducător. Datele obținute au fost analizate statistic împreună cu parametrii biochimici furnizați de laborator.

BHB-ul (betahidroxibutirat), service periodul și raportul proteină/grăsime din lapte a fost raportat statistic la anotimp, rasă și ferma de proveniență a animalelor; în aceste cazuri nu a fost determinat un raport semnificativ între variabile, astfel din perspectiva factorilor enumerați nu se poate afirma faptul că anumite patologii ale aparatului reproducător în perioada puerperală și diagnosticul de cetoză este influențat de factori independenți de individ.

Conform datelor disponibile în literatura de specialitate, animalele luate în studiu au fost clasificate din punct de vedere al evoluției clinice a cetozei, raportat la nivelul concentrației betahidroxibutiratului, iar rezultatele se situează astfel: pentru lotul martor 86,2% au fost negative, 3,44% suspect și 10,34% pozitiv; în lotul de control 55,68% negativ, 9,10%; suspect și -35,22% pozitiv.

Numărul mediu de însămânțări pentru o nouă gestație a fost 1,9 pentru lotul de control iar pentru lotul martor a fost de 1,36, fiind din punct de vedere statistic un raport semnificativ, din perspectiva raportului dintre BHB și numărul de însămânțări semnificația a fost de 0,72 ceea ce indică un raport nesemnificativ, cu toate acestea diferența matematică nu este mare pentru a fi considerat statistic dar pentru aceasta sunt necesare în viitor cercetări suplimentare.

Media variabilelor BHB-ului , service periodul și raportul proteină/grasime raportat la cele două grupuri, de control și respectiv martor, prezintă semnificație din punct de vedere statistic, astfel a fost determinat pentru cele trei variabile ale grupului de control o medie superioară față de grupul martor, ceea ce indică influențe ale cetozei asupra puerperiumului la vaca.

Studiul 3 intitulat „Efectul administrării orale a zeolitului asupra metabolismului energetic și sănătății reproductive în perioada postpartum” a avut ca scop ameliorarea cetozei și implicit a patologiilor puerperale la vacile de lapte aflate în puerperium.

Perioada puerperală la bovine este cu siguranță cea mai critică perioadă din viața vacilor de lapte deoarece se intersectează nevoia unui metabolism energetic accelerat cu funcțiile de refacere a aparatului reproducător. Au fost luate în studiu 82 de bovine aflate în gestație avansată și lotizate în două grupuri, control și martor, pentru grupul de control s-a recurs la administrarea în hrană a 400 g zeolit în fiecare zi începând cu 14 ± 3 zile antepartum până la 28 ± 3 zile postpartum. Au fost monitorizate cu privire la decursul parturii, săptămânal s-a determinat nivelul de beta-hidroxibutirat (BHB) și glucoză de la momentul administrării, la 21 ± 2 zile au fost recoltate secreții vaginale în vederea stabilirii numărului total de germeni și enterobacteriacee. Service periodul a fost determinat și a fost înregistrat numărul de monte pentru o nouă gestație.

Determinările efectuate au fost corelate pentru toate bovinele luate în studiu, astfel rezultatele statistice stabilesc o corelație semnificativă între parametrii monitorizați. Pentru stabilirea implicației administrării suplimentar a zeolitului am recurs la raportul statistic a parametrilor pentru cele două loturi luate în studiu. A fost obținută o gestație în medie cu 12,78 zile mai puține pentru lotul de control iar numărul mediu de doze folosite pentru o gestație viitoare a fost cu 0,44 mai puțin față de lotul martor. Numărul de agenți patogeni prezenți la nivelul uterului a fost mai mic în cazul lotului de control față de lotul martor și o medie favorabilă lotului de control raportat la scorul uterin ($p < 0,05$). În ceea ce privește parametrii metabolici (BHB și glucoză), nu au fost înregistrate diferențe semnificative în perioada antepartum, chiar și în ziua parturii dar datele obținute postpartum indică diferențe semnificative în favoarea animalelor ce au primit suplimentar zeolit. Raportat la scorul uterin obținut pentru cele două grupe, nu a fost stabilită o semnificație statistică chiar dacă media a fost în favoarea lotului ce a primit suplimentar zeolit. Astfel, conform rezultatelor obținute, zeolitul clinoptiloid poate fi luat în calcul ca și o metodă de profilaxie în ceea ce privește principalele patologii dezvoltate în perioada puerperală.

Studiul 4 intitulat „Efectul administrării intrauterine a zeolitului asupra perioadei puerperale la vacile de lapte” a avut ca și obiectiv demonstrarea faptului că administrarea intrauterină a zeolitului poate contribui la ameliorarea indicatorilor ce stau la baza dezvoltării patologiilor în perioada puerperală în contextul utilizării vaste a zeolitului micronizat în medicină ce are printre multele proprietăți și efectul antibacterian.

Pentru a stabili doza și eventualele efecte toxice asupra mucoasei uterine am procedat la efectuarea unui studiu pe sobolani, la care am administrat diferite doze în a

doua zi după parturiție iar măsurarea ecografică a utelului, recoltarea probelor bacteriologice și tesut uterin a fost efectuată la 7, 14, 21 zile. Rezultate au fost satisfăcătoare din punct de vedere al efectelor asupra tesutului uterin iar doza de 20% a avut cele mai bune rezultate față de parametrii monitorizați.

În urma finalizării studiului preliminar am grupat bovinele în două grupuri (n=32) împartite în mod egal, administrarea intrauterină a zeolitei a fost efectuată a doua zi după parturiție iar monitorizarea față de stadiul involuției uterine a fost efectuată în zilele 7, 14, 28 a puerperiumului, la 14 zile am recoltat probe în vederea stabilirii numărului de germeni și a fost recotat țesut uterin. Datele obținute indică pentru grupul ce a primit zeolit micronizat intrauterin (n=16) o medie de 15890,38 UFC iar grupul de control a avut media de 17661,53 UFC ($p < 0,05$), remarcându-se astfel scădere semnificativă a populației bacteriene pentru grupul tratat.

Pentru toată perioada studiată, involuția uterină a fost mai accelerată pentru grupul căruia a fost administrat zeolit micronizat intrauterin, chiar dacă rezultatele sunt satisfăcătoare din punct de vedere al mediei scorului obținut, statistic vorbind o semnificație a fost doar pentru zilele 21 și 28 de monitorizare ($p < 0,05$). Din efectuarea diferenței procentuale între cele două grupuri se observă o diferență din ce în ce mai mare o dată cu trecerea timpului, astfel pentru ziua 7 a fost de 4,29%, ziua 14-6,09%, ziua 21-16,31% și ziua 28-25%.

Din punct de vedere histologic, evaluarea scorului uterin propus de către Chapwanya și colab., (2009) fost înregistrat o medie a grupului tratat (n=26) de 0,4231 iar la grupul de control (n=26) media a fost de 0,7308 ($p < 0,05$). Din perspectiva leziunilor evidențiate se pot caracteriza astfel: hiperplazie ușoară a glandelor uterine, lamina propria superficială prezintă o infiltrație difuză, ușoară, cu celule mononucleare, multifocal degenerarea hialină a arterelor uterine.

O dată cu finalizarea puerperiumului există necesitatea concepției unui nou vițel pentru asigurarea rentabilității economice a vacilor de lapte, așadar din acest deziderat finalizarea cercetării s-a produs în momentul diagnosticării gestației ulterioare. În acest scop, media service periodului a înregistrat o valoare de 59,73 zile pentru grupului tratat (n=26) iar media grupului de control (n=26) a fost de 65,03 zile ($p < 0,05$).

Numărul dozelor de material seminal pentru noua gestație a fost cuprins între 1 și 3 cu media de 1,23 pentru lotul tratat și 1,46 pentru grupul de control, din punct de vedere statistic nu a fost găsită o semnificație raportată la numărul de doze material seminal utilizat.

Studiul 5 intitulat „Analiza unor protocoale terapeutice în vederea ameliorării patologiei puerperale” și-a propus evaluarea mai multor protocoale terapeutice în vederea stabilirii eficienței acestora.

Din totalul vacilor de lapte cu retenție placentară s-a înregistrat cea mai mică incidență a ulterioarelor patologii la animalele tratate cu iod povidonă; referitor la indicatorii reproductivi, se confirmă faptul că tratamentul cu iod povidonă a avut cele mai bune rezultate astfel: numărul de zile până la primul ciclu estral a fost cel mai

mic la fel și în cazul service periodului și a numărului de doze material seminal utilizate. Două bovine corespunzătoare fiecărui grup tratat diferit ce au fost diagnosticate cu metrită puerperală au necesitat un al doilea tratament, cele mai bune rezultate având la grupul ce a primit tratament iod povidonă + PGF2 α , acest fapt se poate atribui efectului de potențare a acestora.

În cazul endometritei clinice se constată, la fel ca și în cazul metritei puerperale, faptul că efectul de potențare între un tratament intrauterin și administrarea PGF2 α este cel mai benefic.

Referitor la administrarea intrauterină a zeolitului natural micronizat s-au înregistrat rezultate satisfăcătoare comparativ cu tratamentele clasice ce se folosesc pe scară largă, mai mult zeolitul micronizat nu este sub nivelul înregistrat de restul tratamentelor ci din contră din datele obținute considerăm ca se situează pe picior de egalitate.

Administrarea prostaglandinei F2 α în puerperiumului timpuriu atrage după sine o ameliorare a parametrilor reproductivi prin apariția primului ciclu estral cu 6,28 zile mai repede, service periodul a fost cu 13,20 zile mai scurt iar dozele folosite pentru o gestație au fost cu 0,27 mai puține.

CONCLUZII GENERALE

1. Procentul de animale diagnosticate cu minim o patologie la nivelul fiecărei ferme a fost următorul: Ferma A 31,02 % ; Ferma B 43,83 % ; Ferma C 37,20%; Ferma D 26,81%

2. Incidența medie a patologiilor pe toate animalele cuprinse în studiu a fost următoarea: distocie-2,02%; retenție placentară-8,54%; hipocalcemie-4,66%; metrită puerperală-12,27%; endometrită clinică-15,84 % și piometru 0,93%.

3. Bacteriile Gram pozitive au cea mai mare pondere (63.63%) din totalul probelor studiate de la nivelul uterului.

4. Speciile majoritare identificate prin testări biochimice au fost: *Micrococcus* spp., *Brevundimonas vesicularis*, *Shewanella putrefaciens* spp, *Aeromonas hydrophila* și *Bacillus* spp.

5. Spectrul cel mai mare de acțiune la citirea antibiogramelor îl are enrofloxacină.

6. Dezvoltarea cetozei nu poate fi atribuită factorilor precum rasa, ferma de proveniență sau anotimpului.

7. Nivelul crescut al betahidroxibutiratului și raportul proteină-grasime crescut, atrag după sine un număr mai mare de însămânțări artificiale și un service period mai lung.

8. În ceea ce privește parametrii monitorizați în urma administrării orale a zeolitului a fost determinat faptul că există corelații între aceștia.

9. A fost obținută o gestație în medie cu 12,78 zile mai puține pentru animalele ce au primit suplimentar zeolit iar numărul mediu de doze folosite pentru o gestație viitoare a fost cu 0,44 mai puțin față de animalele din lotul de control.

10. Numărul de agenți patogeni prezenți la nivelul uterului a fost mai mic în cazul vacilor ce au primit suplimentar zeolit față de lotul martor și o medie favorabilă lotului de control raportat la scorul uterin ($p < 0,05$).

11. Parametrii metabolici (BHB și glucoză) nu au înregistrat diferențe semnificative în perioada antepartum, chiar și în ziua parturii dar datele obținute postpartum indică diferențe semnificative în favoarea animalelor ce au primit suplimentar zeolit.

12. În urma administrării zeolitului intrauterin la femelele de *Rattus Norvegicus* a fost observat faptul că involuția uterină, populația bacteriană și scorul uterin au înregistrat cele mai favorabile valori la concentrația de 20%.

13. Administrarea intrauterină a zeolitului micronizat a adus un număr mai mic de UFC și o îmbunătățire a scorului uterin, comparativ cu grupul de control.

14. Din punct de vedere a involuției uterine la animalele tratate cu zeolit micronizat intrauterin nu a fost găsită o semnificație între grupuri în prima parte a puerperiumului dar în a doua parte involuția a fost mai accentuată și statistic a fost obținută o semnificație.

15. Media service periodului și numărul de doze material seminal pentru viitoarea gestație au fost cu 5,3 zile și respectiv 0,23 doze material seminal mai puține pentru grupul de control.

16. Tratamentul retenției placentare a avut cele mai bune rezultate, pentru indicatori reproductivi, în urma administrării iodului povidonă.

17. În cazul metritei puerperale și a endometritei clinice, rezultatele cu cel mai mare succes au fost cele la care s-a administrat un tratament intrauterin și suplimentar $\text{PGF}_{2\alpha}$ intramuscular.

18. Administrarea intrauterină a zeolitului micronizat în cazul unui diagnostic din sfera puerperală a adus rezultate similare tratamentelor convenționale.

19. Prostaglandina $\text{F}_{2\alpha}$ administrată în puerperiumului timpuriu produce efecte pozitive asupra service periodului și a sindromului montelor repetate la vacile de lapte.

ORIGINALITATE ȘI CONTRIBUȚII INOVATIVE

Studiile efectuate în cadrul acestei lucrări aduc în prim plan un element de originalitate prin efectuarea raportului între corpii cetonici din lapte și evoluția perioadei puerperale. Rezultatele obținute în acest caz stau la baza cercetărilor ulterioare prin determinarea unor factori predispozanți ai perturbărilor puerperale.

Un alt element de originalitate este reprezentat de administrarea orală a zeolitului activat în vederea profilaxiei cetozei prin echilibrarea pH-ului rumenal cu rezultate considerabile asupra sănătății uterine și ameliorarea indicatorilor reproductivi. Prin acest element se aduce o perspectivă nouă, de îmbunătățire a reproducerii, iar din cunoștințele noastre nu a mai fost implementat și redat în literatura de specialitate.

O contribuție majoră asupra originalității tezei este dată de implementarea unui protocol de administrare a zeolitului micronizat intrauterin prin aplicarea în laborator a diferitelor doze la șobolani, fapt ce a permis redarea câtorva concluzii ce au ajutat la extrapolarea studiului pe bovine. O premieră a acestui studiu a fost inocularea intrauterină a zeolitului micronizat în vederea îmbunătățirii indicatorilor reproductivi și ulterior aplicarea în cazul diferitelor patologii, fapt ce a adus o perspectivă nouă în ceea ce privește tratamentele aplicate vaciilor de lapte ce se confruntă cu dificultăți în perioada postpartum. Așadar, lucrarea prezintă un prim pas în sensul tratamentelor alternative nefiind pe piață la ora actuală un produs natural ce poate fi aplicat în siguranță.