

## REZUMAT

Teza de doctorat intitulată „**Cercetări referitoare la influența conținutului furajelor în unele minerale asupra producției și sănătății vacilor de lapte**“ elaborată de ing. Niculae Fleancu, sub coordonarea prof. univ. dr. ing. Ioan Mircea Pop, în cadrul Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară „Ion Ionescu de la Brad“-Iași, Facultatea de Zootehnie, este structurată pe două părți cu mai multe capitole și subcapitole.

Partea I abordează un amplu studiu bibliografic privind importanța creșterii bovinelor pe plan mondial și național, tendințele și strategiile creșterii vacilor de lapte, situația efectivelor pe structuri de proprietate, dinamica acestora în ultimii ani și în perspectivă.

Tot în această primă parte au fost studiate funcțiile pe care le au micro și macroelementele în organismul animalelor, importanța și influența acestora în alimentația vacilor de lapte, asupra producțiilor și stării de sănătate a acestora, modul de prezentare, precum și factorii care influențează asimilarea substanțelor minerale în organismul animal.

Pentru a evidenția mai clar factorii care contribuie la apariția stărilor carentiale la animale, au fost analizate din punct de vedere nutritiv, nutrețurile specifice utilizate în hrana vacilor de lapte, cerințele de hrană pe stări fiziologice, raporturile nutritive ce trebuie asigurate, rațiile orientative, tipurile și regulile de alimentație, precum și influența condițiilor de producere a furajelor asupra caracteristicilor nutriționale, urmărindu-se influența solului asupra compoziției nutrețurilor, influența factorilor de vegetație, compoziția plantelor și relația nutreț-productivitate-sănătate-animal.

Având în vedere că exploatarea vacilor de lapte poate constitui un important factor de poluare a mediului ambiant, a fost abordat un studiu sumar asupra potențialilor factori de poluare, a condițiilor minime ce trebuie respectate în vederea evitării contaminării mediului, precum și a unor posibilități de reducere, prevenire și combatere a potențialului poluant al acestei categorii de animale.

În a doua parte a lucrării au fost descrise efectiv, scopul cercetărilor, modul și locul unde s-au desfășurat acestea, materialele și metodele folosite la determinări, rezultatele obținute și interpretarea acestora, iar la final, concluziile ce pot fi trase.

Cercetările s-au desfășurat în mai multe etape și au avut ca scop evidențierea influenței compoziției chimice a nutrețurilor utilizate în hrana vacilor de lapte, aflate în diferite stări fiziologice, asupra sănătății acestora și stabilirea eficienței administrării unor suplimente cu

seleniu, sub diferite forme, întrucât animalele din ferma luată în studiu, au fost identificate ca prezentând simptome specifice stării de carență în seleniu.

Într-o primă etapă s-a procedat la stabilirea rațiilor furajere ce au fost administrate animalelor din ferma luată în studiu, în funcție de starea fiziologică, apoi s-a trecut la prelevarea de probe din nutrețurile care au intrat în structura rațiilor respective, în vederea efectuării analizelor chimice, micologice și micotoxicologice.

Prelevarea a constat în recoltarea a șase probe de nutrețuri de volum (iarbă de sudan, fân de lucernă, siloz de porumb, siloz de ierburi, paie de orz și borhot de bere) și două probe de amestecuri concentrate, respectiv, pentru vaci în lactație și vaci aflate în gestație avansată (luna a IX-a). Separat, au fost prelevate probe și din concentratele ce au alcătuit amestecurile respective (orz boabe, porumb boabe, șrot de floarea soarelui și tărâțe de grâu). Analizele chimice curente, conform Schemei Weende, au fost completate cu determinări privind conținutul în Ca, P și Mg.

Rezultatele obținute în urma analizelor chimice au fost prezentate în lucrare, în tabelele 63, 65, 66, 67, 68, și 69, iar reprezentarea grafică a datelor obținute, comparativ cu valorile de referință, în figurile 5 - 16.

Din analiza datelor obținute cu privire la determinările chimice ale nutrețurilor s-a constatat că fânul de lucernă prezintă valori crescute ale umidității, ceea ce denotă condiții precare de depozitare și conținut redus în minerale (Ca, P, Mg); silozul de porumb are un conținut redus de cenușă brută, ceea ce denotă un deficit de substanțe minerale, mai mult, acest sortiment prezintă și un conținut ridicat de acid acetic și acid butiric, fapt ce ar putea duce în primul caz la instalarea stării de acidoză rumenală, iar în al doilea caz, la reducerea ingestiei sau mai grav, la apariția unor afecțiuni de natură digestivă.

În urma determinărilor toxicologice s-a constatat că toate sortimentele supuse analizelor prezintă o contaminare moderată cu levuri și miceti din genurile *Mucor*, *Aspergillus*, *Absidia* și *Penicillium*, iar din punct de vedere micotoxicologic, probele au fost negative pentru aflatoxine (B1, B2, G1 și G2) și pentru ochratoxina A.

În ceea ce privește nutrețurile concentrate, s-a constatat că și acestea sunt deficitare în substanțe minerale, în special în Ca, P și Mg, ceea ce ar putea declanșa unele dezechilibre ale metabolismului mineral; au conținut ridicat în grăsimi, putând determina declanșarea unor afecțiuni hepatice; conținut scăzut în proteină brută, care poate afecta activitatea de reproducție, datorită carenței în unii aminoacizi precum lizina, triptofanul, leucina și izoleucina, care sunt responsabili de această activitate; carența în vitamina E și seleniu, care poate fi asociată cu apariția unor probleme de reproducție (dezvoltarea foliculară, fertilitatea, mortalitatea

embrionară, intervalul între fătare și prima ovulație, scăderea intensității comportamentului sexual în perioada estrusului, monte/însămânțări repetate etc.), mai mult carența în vitamina E și seleniu poate afecta sistemul imunitar, prin declanșarea unor posibile dezechilibre care pot provoca stressul oxidativ cu rol esențial în declanșarea unor boli degenerative, datorită formării de radicali liberi.

În continuare s-a procedat la prelevarea, în mai multe etape, de probe de sânge (pentru efectuarea examenelor hematologice și a celor biochimice ale serului sanguin), probe de păr, probe de lapte, pentru efectuarea examenelor chimice și biochimice ale acestora.

Prelevările de probe sânge s-au efectuat atât în perioada de iarnă, de la loturi de vaci cu stări fiziologice diferite (10 vaci gestante, 10 vaci fătate recent, 10 vaci cu tulburări de reproducție), cât și în perioada de vară, însă în acest caz a fost luat în studiu numai un singur lot format din vaci la început de lactație și aceasta deoarece s-a considerat că starea fiziologică a animalelor din această categorie, ca și a celor aflate în gestație avansată, coincide cu solicitarea metabolică cea mai intensă a organismului.

Gama de parametri hematologici analizați au fost: hemoglobina (Hb), hematocrit (Ht), numărătoare de eritrocite (E), numărătoare leucocite (Lc), formula leucocitară.

Rezultatele cu privire la examenele hematologice efectuate au fost prezentate, în lucrare, în funcție de starea fiziologică, în tabele, numerotate de la numărul 70 la 73, iar reprezentarea grafică, în figurile 17 -20.

În urma analizei rezultatelor obținute cu privire la examenul hematologic, s-au constatat următoarele: parametri analizați din probele de sânge prelevate, au înregistrat în majoritatea cazurilor, indiferent de starea fiziologică, valori sub limitele de referință, ceea ce indică faptul că la animalele respective este posibil să se fi instalat starea de anemie nutrițională, datorată unei eritropoeze insuficiente, dar și faptul că animalele respective prezintă carență în fier, cupru, cobalt, acid folic și/sau vitamine și proteine.

Deasemenea, anemia nutrițională poate fi determinată de deficiențe în sinteza *hemului* sau a *globinei*, prin scăderea conținutului de hemoglobină, aceasta datorându-se carențelor consecutive în fier, cupru și/sau albumine sau ca urmare a blocajului sintezei unor catene polipeptidice ale globinei.

În ceea ce privește serul sanguin, acesta a rezultat în urma exprimării probelor de sânge prelevate de la aceleași loturi de animale; parametri biochimici analizați au fost *profilul enzimatic*, în cadrul căruia s-a urmărit activitatea transaminazei glutamic oxal-acetice (TGO), transaminazei glutamic piruvică (TGP), fosfatazei alcaline (P-al), creatin fosfokinazei (CPK),  $\beta$

carotenului și conținutul în vitamina E și *profilul mineral*, în cadrul căruia s-a urmărit nivelul Ca, P, Mg, K, Se, Fe, Zn și Cu. În plus, la probele prelevate de la vacile în lactație în perioada de vară s-au analizat nivelul proteinei, albuminei, ureei, rezervei alcaline și a colesterolului total.

În urma analizei datelor obținute cu privire la examenele biochimice (profilul enzimatic, vitaminic și mineral) ale serului sanguin s-a constatat că activitatea transaminazei glutamic oxal acetice, a fosfatazei alcaline și a creatin fosfokinazei prezintă valori crescute în majoritatea cazurilor luate în studiu. În ceea ce privește profilul vitaminic s-a constatat că atât vitamina E cât și  $\beta$  carotenul au înregistrat valori scăzute, ceea ce poate indica faptul că animalele au un deficit în tocoferoli, care asociat cu o carență în vitamina A pentru o perioadă mai îndelungată, ar putea genera probleme grave asupra stării de sănătate a animalelor prin pierderea funcției imune în general, însă poate afecta funcția de reproducție (călduri șterse, întâzieri ale ovulației, a avorturilor, creșterea intervalului dintre fătări etc.) și glanda mamară, prin creșterea incidenței mastitelor, cu influență asupra producției.

Rezultatele obținute cu privire la profilul mineral au evidențiat că valorile unor minerale precum Ca, P, Mg, Se au fost scăzute în unele cazuri, în raport cu cele recomandate de literatura de specialitate, iar în alte cazuri au fost crescute, acest fapt putând determina dereglări ale metabolismului mineral, cu implicații majore asupra stării de sănătate, prin creșterea incidenței hipocalcemiilor și hipercalcemiilor, paraplegiei postpartum, acidozei, hiper și hipomagneziemiei etc. Seleniul a înregistrat valori scăzute în aproape toate cazurile, acest fapt putând afecta imunitatea naturală, prin funcționarea inefficientă a celulelor fagocite (neutrofilele și macrofagele) care utilizează radicalii liberi ca pe o armă împotriva patogenilor. Deasemenea, valorile scăzute ale seleniului poate avea efect asupra creșterii, funcției de reproducție, eficienței hranei și integrității membranelor celulare.

Analizele biochimice ale serului sanguin prelevat de la lotul de vaci aflate în lactație în perioada de vară, cu privire la profilul proteic și energetic a scos în evidență că toți parametrii urmăriți au înregistrat valori apropiate de cele recomandate de literatura de specialitate, cu excepția unor cazuri în care diferențele au fost ușor în afara limitelor de referință. Astfel albumina a prezentat valori crescute la aproape jumătate din cazurile luate în studiu, aceasta indicând existența unor posibile procese inflamatorii sau infecțioase, deoarece nivelul crescut al globulinelor indică răspunsul imun al organismului. Deasemenea creșteri importante la majoritatea cazurilor a înregistrat colesterolul, iar aceasta poate arăta că metabolismul energetic este modificat, organismul fiind supus unei stări de suprasolicitare și stress.

Pentru a evidenția mai bine eventualele carențe existente la nivelul organismului animal datorate alimentației cu nutrețuri deficitare în substanțe minerale, pe timpul studiului s-a procedat la prelevarea și analiza chimică a unor probe de păr și de lapte, de la aceleași categorii de animale, știut fiind faptul că părul prin compoziția sa chimică, poate reda statusul organismului pentru o perioadă de timp mai îndelungată. Rezultatele obținute au demonstrat și în acest caz că animalele prezintă anumite carențe în substanțe minerale, care pot deregla metabolismul mineral în ansamblu. Astfel, s-a constatat că magneziul a înregistrat valori scăzute la toate loturile de animale, ceea ce poate determina creșterea incidenței tetaniilor și existența unor tulburări de resorbție la nivelul intestinului subțire, datorate posibil de aportul în exces de substanțe azotate, K, Ca, sulfăți, P. Valori crescute a înregistrat și cuprul, în acest caz putându-se instala anemia microcitară hipocromă.

Analizele chimice de laborator ale probelor de lapte au urmărit valoarea pH-ului, care poate arăta nivelul alcalinității sau al acidității, după caz; densitatea laptelui care poate indica nivelul sărurilor minerale; prezența sângelui în lapte, care indică starea de sănătate a ugerului și integritatea acestuia. Datele obținute au scos în evidență că în unele cazuri aciditatea este crescută, ceea ce denotă că nutrețurile murate utilizate în hrana animalelor au un conținut ridicat de acid acetic, putând determina instalarea în organism a unor stări de acidoză, iar prezența urmelor de sânge în unele probe poate indica existența la nivelul ugerului a unor afecțiuni (mamite, mastite) cu rol important în sindromul de parturiție. În ceea ce privește compoziția chimică în unele minerale, s-a constatat că nivelul Se în lapte a avut valori scăzute, indicând hiposelenoza, boală nutrițională care poate avea repercursiuni asupra funcției de reproducție (infertilitate, retenții placentare etc.) și funcției imune. Înregistrarea unui nivel scăzut al Zn în compoziția laptelui, poate indica dereglări ale metabolismului proteinelor și lipidelor, cu influență asupra consumului de hrană și creșterii organismului și posibile efecte asupra sintezei ADN-ului din ficat, piele și creier, dar și asupra epidermei, limbii, mucoasei bucale, esofagului și chiar a stomacului, determinând vindecarea întârziată a plăgilor, dificultăți în procesul de parturiție etc.

În etapa a II-a a cercetărilor s-a recurs la efectuarea periodică a examenului morfoclinic și a anchetei ginecologice, ca mijloace obișnuite de diagnostic, urmărindu-se evoluția stării de sănătate a animalelor. Astfel, s-a constatat că în ferma luată în studiu, aveau o incidență suficient de ridicată, din punct de vedere morfoclinic cazurile de pododermatită, acidoză rumenală, cetoză, miopatie dispneică a vițelilor și parezie de parturiție, în special a vacilor cu producții ridicate de lapte. Ancheta ginecologică s-a efectuat pe o perioadă de cinci luni și a urmărit modul de desfășurare a fătării, de eliminare a placentei, evoluția endometritei, afecțiunile ante și

postpartum, intervalul între fătare și prima însămânțare, starea ginecologică în momentul primei monitorizări, starea clinică a vițelilor după fătare. Rezultatele cu privire la ancheta ginecologică au fost prezentate în tabelele 92-97.

Având în vedere că pe timpul studiului s-a constatat că atât nutrețurile utilizate în alimentația animalelor, cât și analizele sângelui, serului sanguin, laptelui și părului prelevat de la acestea au prezentat deficiențe de natură minerală, în special în seleniu, cu consecințe grave asupra stării de sănătate, în etapa a III-a a cercetărilor, s-a considerat oportună efectuarea unor analize suplimentare care să confirme deficiențele respective. Deoarece și analizele suplimentare au confirmat că în fermă evoluează carența în Se, s-a procedat la suplimentarea cu diverse preparate pe bază de Se, prin diferite metode de administrare.

Prima metodă de administrare a fost cea pe cale injectabilă cu un preparat pe bază de selenat de bariu (forma anorganică) în doză unică de 7,5 mg săptămânal timp de 21 de zile, împreună cu vitamina E (1500 UI), la un lot de vaci și juninci gestante în luna a VIII-a.

Întrucât analiza sângelui, laptelui și părului, prelevate de la animalele respective și de la vițelii care proveneau de la acestea, la intervale diferite de timp de la administrarea preparatului, au scos în evidență că nu există diferențe semnificative cu privire la conținutul în seleniu, în raport cu lotul martor, s-a considerat că această metodă este inefficientă.

A II-a metodă de suplimentare, a fost cea orală cu Se organic și vitamina E, aceasta constând în administrarea în hrana unui lot de 12 vaci și juninci gestante, de premix în amestec cu tărâțele sau nutrețul combinat în doză de 25 g/animal, pentru o perioadă de opt luni. Din analiza rezultatelor obținute cu privire la probele de sânge, ser, lapte și păr, prelevate la 1, 2, 4, 7 și 8 luni de la inițierea studiului s-a constatat că seleniul s-a acumulat lent, dar progresiv în organismul animalelor din lotul experimental, comparativ cu cele din lotul martor, iar la două luni de la întreruperea administrării premixului, valorile Se erau duble față de lotul experimental. Concomitent, în aceeași etapă s-a determinat și activitatea glutatation-peroxidazei din probele de sânge, la o lună de la încetarea administrării premixului constatându-se că este semnificativ mai intensă decât la lotul martor, ceea ce demonstrează acumularea unor depozite de Se în organism, din care pe cale homeostatică acesta își mobilizează un minim necesar pentru desfășurarea funcțiilor complexe ale acestui mineral.

Prezentarea prelucrării statistice și interpretarea datelor se regăsește în tab. 98 - 114, iar reprezentarea grafică a acestora în fig. 43, 44, 45 și 46.

Concluziile și recomandările sunt prezentate la pag. 238 – 245.