

REZUMAT

al tezei de doctorat intitulată:

CONTRIBUȚII LA ELABORAREA UNUI PROGRAM DE AMELIORARE LA RASA DE OVINE “ȚIGAIE CU CAP NEGRU DE TELEORMAN”, ÎN SCOPUL CREȘTERII PERFORMANȚELOR DE PRODUCȚIE

Doctorand: **POPA Florin**

Conducător științific: **Prof. univ. Dr. GROSU Horia**

CUVINTE-CHEIE: Parametrii genetici, Valoare de ameliorare, Criteriu de selecție, Metodologia BLUP, Valoare economică, Modelul Zilei de control cu regresii aleatoare, Progres genetic

Prezenta teză de doctorat este structurată în două părți, din care prima parte include trei capitole, iar a doua parte, este alcătuită din opt capitole, în care intră și bibliografia.

Primul capitol, intitulat “**CERCETĂRI ANTERIOARE PE PLAN NAȚIONAL ȘI INTERNAȚIONAL CU PRIVIRE LA ELABORAREA PROGRAMELOR DE AMELIORARE LA OVINE, CU REFERIRE SPECIALĂ ASUPRA PERFORMANȚELOR DE PRODUCȚIE**” oferă informații generale despre componentele de bază ale unui program de ameliorare, cu referire specială la ovine, referitor la situația controlului oficial al performanțelor, înșămânțările artificiale și sistemul de evaluare genetică. Sunt prezentate cele mai performante programe de ameliorare la ovinele pentru lapte, întâlnite la rasele Lacaune și Comisana.

Al doilea capitol “**OPTIMIZAREA VERIGILOR PLANULUI DE selecție PENTRU CREȘTEREA PERFORMANȚELOR DE PRODUCȚIE ÎNTR-O POPULAȚIE DE OVINE**”, pune accentul pe secvențele de bază ale planului de selecție care fac obiectul procesului de optimizare, dintre care amintim: mărimea și structura mătci, durata medie de utilizare la reproducție, capacitatea de testare, intensitatea selecției și metoda de selecție.

În capitolul trei sunt prezentate principalele metode utilizate în literatura de specialitate, cu privire la estimarea valorii economice a caracterelor care intră în obiectivul ameliorării populației investigate.

În partea a doua a tezei de doctorat, în capitolul 4, sunt prezentate scopul, obiectivele și materialul biologic cercetat.

Scopul prezentei teze de doctorat îl reprezintă optimizarea programului de ameliorare al rasei Țigaie cu Cap Negru de Teleorman, în direcția creșterii performanțelor la caracterele producției de lapte. Realizarea acestui obiectiv presupune o serie de optimizări la nivelul planului de selecție, cu referire la: mărimea și structura mătci populației investigate, durata medie de utilizare la reproducție, capacitatea de testare, metoda de estimare a parametrilor genetici, criteriul de selecție, metoda de predicție a valorii de ameliorare etc.

În vederea realizării obiectivului propus a fost necesară cunoașterea situației actuale a populației investigate, cu privire la structura fenotipică, exprimată prin nivelul performanțelor medii pentru fiecare caracter și a statisticilor asociați (eroarea medie, abaterea standard, coeficientul de variabilitate, limitele minime și maxime).

Prin agregarea tuturor acestor componente a fost posibilă optimizarea programului de ameliorare în populația de ovine analizată, aspect care maximizează atât progresul genetic total, cât și separat pentru fiecare caracter în parte.

În procesul de optimizare a strategiei de ameliorare au fost analizate următoarele aspecte: cunoașterea structurii fenotipice și genetice a populației analizate, estimarea ponderii caracterelor în obiectivul ameliorării, optimizarea criteriului de selecție, optimizarea metodei de predicție a valorii de ameliorare, optimizarea mărimii și structurii populației, optimizarea duratei medii de utilizare la reproducție, elaborarea programului de ameliorare optimizat în populația analizată.

Studiul a fost efectuat pe animale din rasa Țigaie cu Cap Negru de Teleorman, aparținând S.C. OVIS CAP NEGRU din Dobrotești, județul Teleorman. În analiză au fost incluse 1094 ovine, din care 58 tați, 436 mame și 600 fiice, aflate la lactația I, cu un total de 1973 performanțe. Numărul mediu de performanțe oaie este de 3,29. Mărimea medie a familiei de tată este de 10,34 fiice/berbec.

Au fost analizate trei caractere care exprimă latura cantitativă a producției de lapte (lapte, grăsime și proteină). Informațiile fenotipice pentru fiecare caracter în parte au fost obținute în urma efectuării controlului oficial al performanțelor, conform metodologiei ICAR, prin efectuarea a 3-4 controale ale producției de lapte, după înțărirea mieilor, în perioada 2017-2020.

În capitolul cinci, intitulat **“CARACTERIZAREA FENOTIPICĂ A POPULAȚIEI ANALIZATE”**, sunt prezentați statisticii vitali ai populației, pentru cele trei caractere considerate, realizate cu ocazia efectuării controlului oficial al performanțelor, în perioada 2017-2020, dintre care patru controale au fost efectuate în 2017, două în 2018, patru în 2019 și trei în 2020.

Contribuții la elaborarea unui program de ameliorare la rasa de ovine “Țigaie cu Cap Negru de Teleorman”, în scopul creșterii performanțelor productive

Performanța medie a cantității de lapte în ziua de control, a fost de $0,665 \text{ kg} \pm 0,019 \text{ kg}$, cu variații între ani, de la $0,543 \pm 0,012$, la controlul nr. 9, din 10/06/2019, la $0,908 \pm 0,032$, cât s-a înregistrat la controlul (C6) din 26/04/2018. Coeficientul mediu de variabilitate a fost de 35,68 %, cu variații de la 32,55 % (C12 - 06/04/2020), la 43 % (C3 - 12/04/2017).

Performanța medie a cantității de grăsime în ziua de control, a fost de $0,046 \text{ kg} \pm 0,001 \text{ kg}$, cu variații între ani, de la $0,040 \pm 0,001$ (C 10 - 08/07/2019), la $0,060 \pm 0,002$ (C 6 - 26/04/2018). Coeficientul mediu de variabilitate a fost de 34,98 %, cu variații de la 27,08 % (C 10 - 08/07/2019), la 47,44 % (C 4 - 04/05/2017). Amplitudinea cantității de grăsime din lapte, a variat de la 0,016 kg (C 7 - 15/04/2019), la 0,123 kg (C 6 - 26/04/2018).

Performanța medie a cantității de proteină în ziua de control a fost de $0,0465 \text{ kg} \pm 0,0012 \text{ kg}$, cu variații între controale, de la $0,034 \pm 0,001$ (C 9 - 10/06/2019), la $0,065 \pm 0,002$ (C 6 - 26/04/2018). Variabilitatea relativă a cantității de lapte măsurată în ziua de control a fost, în medie, de 35,53 %, cu variații de la 28,49 % (C 10 - 08/07/2019), la 44 % (C 3 - 12/04/2017). Amplitudinea cantității de proteină din lapte, a variat de la 0,014 kg (C 5 - 03/04/2018), la 0,136 kg (C 6 - 26/04/2018).

Performanțele medii realizate se încadrează în limitele normale ale unei populații de ovine cu potențial genetic ridicat pentru producția de lapte.

În capitolul șase, intitulat **“ESTIMAREA PARAMETRILOR GENETICI PENTRU CARACTERELE PRODUCȚIEI DE LAPTE”**, a fost evaluat determinismul genetic al caracterelor considerate, exprimat prin eritabilitate, repetabilitate și corelațiile genetice pentru fiecare caracter în parte, măsurat la diferite intervale de timp (controale lunare). Pentru estimarea componentelor cauzali ai varianțelor și covarianțelor s-a utilizat metodologia BLUP.

Pentru cantitatea de lapte, înregistrată la fiecare control lunar, valorile eritabilității cantității de lapte au variat între 0,429, în cea de-a 50-a zi de lactație și 0,175, în cea de-a 190-a zi de lactație, cu o medie de 0,257. Valorile repetabilității au variat între 0,535, în cea de-a 50-a zi de lactație și 0,217, în cea de-a 190-a zi de lactație, cu o medie de 0,322. Valorile corelațiilor genetice între testele COP, efectuate în intervalul 50-190 zile sunt cuprinse între 0,77 și 0,86.

Pentru cantitatea de grăsime din lapte, înregistrată la fiecare control lunar, valorile eritabilității au variat între 0,360, în cea de-a 50-a zi de lactație și 0,296, în cea de-a 190-a zi de lactație, cu o medie de 0,303. Valorile repetabilității au variat între 0,425, în cea de-a 50-a zi de lactație și 0,353, în cea de-a 190-a zi de lactație, cu o medie de 0,362. Valorile corelațiilor genetice între testele COP, efectuate în intervalul 50 - 190 zile sunt cuprinse între 0,50 și 0,96.

Pentru cantitatea de proteină din lapte, înregistrată la fiecare control lunar, valorile eritabilității au variat între 0,573, în cea de-a 50-a zi de lactație și 0,159, în cea de-a 150-a zi de lactație, cu o medie de 0,298. Valorile repetabilității au variat între

0,711, în cea de-a 50-a zi de lactație și 0,195, în cea de-a 150-a zi de lactație, cu o medie de 0,369. Valorile corelațiilor genetice între testele COP, efectuate în intervalul 50 - 190 zile sunt cuprinse între 0,66 și 0,96.

Capitolul șapte, intitulat **“ESTIMAREA VALORII ECONOMICE PENTRU CARACTERELE PRODUCȚIEI DE LAPTE”**, este consacrat determinării ponderii relative a fiecărui caracter, în obiectivul ameliorării. Având în vedere instabilitatea în timp și spațiu a variabilelor economice (costuri/venituri), pentru realizarea obiectivului propus s-a utilizat metoda distanțelor standardizate. Această metodă are ca inputuri variabilele biologice (nivelul actual al performanțelor în populație, eritabilitatea fiecărui caracter, corelațiile genetice și fenotipice între perechile de caractere considerate). Deoarece informațiile fenotipice necesare estimării acestor variabile biologice sunt asociate la nivel de perioadă de lactație (perioada de la înțarcarea mieilor la înțarcarea oilor), și nu la nivel de controale efectuate în cadrul aceleiași luni calendaristice, performanțele medii ale caracterelor și parametrii genetici aferenți au fost recalculați. Ca metodă de analiză statistică s-a utilizat metodologia BLUP, asociată modelului animal individual pentru trei caractere.

În acest context, performanțele medii și nivelurile parametrilor genetici au fost următoarele:

Media cantității de lapte aferentă perioadei de muls este de $95,53 \pm 0,60$ kg lapte, cu o variabilitate relativă de 15,22 %. Media cantității de grăsime din lapte este de $6,77 \pm 0,043$ kg, cu o variabilitate relativă de 15,60 %. Media cantității de proteină din lapte este de $6,45 \pm 0,044$ kg, cu o variabilitate relativă de 16,90 %.

Heritabilitatea celor trei caractere a înregistrat valori intermediare, spre scăzute, de la 0,199 pentru cantitatea de proteină și 0,218 pentru cantitatea de lapte.

Cantitatea de lapte a înregistrat o corelație genetică de 0,844 cu cantitatea de grăsime și de 0,966 cu cantitatea de proteină. Cantitatea de grăsime a înregistrat o corelație genetică de 0,877 cu cantitatea de proteină.

Valorile obținute se încadrează în limitele specifice unei populații de ovine cu aptitudini pentru producția de lapte.

Estimarea ponderii relative a caracterelor a necesitat și stabilirea nivelului de perspectivă al performanțelor pentru fiecare caracter. Presupunând o majorare cu 8 % față de nivelul actual al performanțelor, s-au prevăzut următoarele obiective de perspectivă, după cum urmează: 102,8 kg pentru cantitatea de lapte; 7,26 kg pentru cantitatea de grăsime și 6,98 kg pentru cantitatea de proteină.

În urma analizei statistice efectuate, au rezultat valorile ponderilor relative ale caracterelor considerate, respectiv importanța care trebuie să li se acorde în activitatea de selecție genetică. Astfel, cel mai important caracter în selecție s-a dovedit a fi cantitatea de proteină din lapte, urmat de cantitatea de grăsime din lapte și, pe ultimul loc, cantitatea de lapte.

Contribuții la elaborarea unui program de ameliorare la rasa de ovine “Țigaie cu Cap Negru de Teleorman”, în scopul creșterii performanțelor productive

Capitolul opt **“OPTIMIZAREA CRITERIULUI DE selecție PENTRU CARACTERELE PRODUCȚIEI DE LAPTE”**, a fost dedicat identificării celei mai bune combinații dintre cele trei caractere considerate, context în care au fost imaginate patru variante de criterii, respectiv: Indice de selecție pentru două caractere: cantitatea de lapte (L) și cantitatea de grăsime (G); Indice de selecție pentru două caractere: cantitatea de lapte (L) și cantitatea de proteină (P); Indice de selecție pentru două caractere (G și P) și Indice de selecție pentru trei caractere: (L, G și P)

Rezultatele obținute au evidențiat faptul că cel mai mare progres genetic a fost obținut în varianta nr. 4 (0,3383 unități abateri standard genetice), care include toate cele trei caractere: Lapte, Grăsime și Proteină.

Comparând rezultatul obținut în varianta 4, cu celelalte trei variante, s-a observat că rezultate aproape similare s-au obținut prin varianta 2, aceasta reprezentând 99,85 % din efectul genetic oferit de varianta martor. Acest rezultat se explică prin valoarea corelației genetice mai intense între cantitatea de lapte și cantitatea de proteină (0,966) și prin ponderea economică relativă maximă a cantității de proteină (0,59).

În capitolul nouă, intitulat **“PREDICȚIA VALORII DE AMELIORARE PENTRU CARACTERELE PRODUCȚIEI DE LAPTE”**, obiectivul a fost acela de a compara două variante operaționale bazate pe metodologia BLUP, aplicată modelului Zilei de control, cu regresii aleatoare, în care prima variantă a inclus două caractere (cantitatea de lapte și cantitatea de proteină pe durata perioadei de muls), iar a doua variantă, trei caractere, pe durata perioadei de muls.

În vederea alegerii celei mai bune variante operaționale s-a estimat valoarea corelației de rang cu privire la ierarhizarea acelorași candidați la selecție, pe baza celor două criterii de selecție: valoarea de ameliorare globală calculată pe baza a două caractere și pe trei caractere. Valoarea corelației de rang a înregistrat valoarea 0,92, caz în care oricare dintre cele două variante operaționale poate fi utilizată pentru ierarhizarea candidaților la selecție. 92 % dintre candidații la selecție se regăsesc în grupul de reținuți la reproducție, prin ambele variante operaționale.

Capitolul zece, intitulat **“PROGRAMULUI DE AMELIORARE OPTIMIZAT”** a fost consacrat elaborării unei variante optimizate de program de ameliorare al populației Țigaie cu Cap Negru de Teleorman.

Pentru estimarea progresului genetic au fost imaginate 5 variante de mărimi ale populației, de la 1000 până la 5000 femele, fiecare cu 3 structuri diferite ale mărimii grupelor elită și testare (40 % : 60 %; 50 % : 50 % și 60 % : 40 %).

Calcululele au fost efectuate pentru cantitatea de proteină, având în vedere următoarele valori: heritabilitatea, 0,298; repetabilitatea 0,369, natalitatea 1,28; supraviețuirea 0,85; durata medie de exploatare a berbecilor în grupa elită, 1 an, raportul de sexe 1:35.

Pentru sistemul de reproducție cu montă naturală, rezultatele obținute au evidențiat faptul că cel mai mare progres genetic pe generație, exprimat în unități abateri standard genetice (0,904), a fost asigurat de varianta în care mărimea optimă a populației active este de 3000 oi matcă, din care 40 % reprezintă elita (1200 oi) și 60 % testarea (1800 oi).

Pentru sistemul de reproducție în care se utilizează însămânțări artificiale s-au păstrat elementele de calcul anterioare, cu precizarea că se consideră un raport de sexe de 1:250. Rezultatele au relevat faptul că cel mai mare progres genetic pe generație, exprimat în unități abateri standard genetice (**1,349**), a fost asigurat de varianta în care mărimea optimă a populației active este de 4000 oi matcă, din care 40 % reprezintă elita (1600 oi) și 60 % testarea (2400 oi).

Deși varianta cu 4000 oi matcă a generat progresul genetic maxim (**1,349**), s-a reținut ca optimă varianta cu 3000 oi populație activă, deoarece generează aproximativ același progres genetic (**1,316**), însă cu 25 % costuri mai mici.

Pentru optimizarea duratei de exploatare la reproducție a berbecilor, au fost imaginate mai multe variante de plan, ce presupun o valoare a acestui parametru de 4, 3, 2 și respectiv 1 an. Deși o valoare maximă a raportului i/T se obține cu o durată medie de exploatare de 5 ani la oi și 1 an la berbeci (0,820), în practică se recomandă varianta optimă cu 4 ani la oi și 1 an la berbeci, care asigură practic același răspuns (0,815), însă preconizează o durată medie de exploatare a femelelor mai realistă.

Pentru o aceeași capacitate de testare anuală (979 fiice) s-a optimizat progresul genetic pe generație prin considerarea unor mărimi diferite a familiei de tată (n), de la 10 fiice/berbec testat la 19 fiice/berbec testat. Capacitatea de testare fiind constantă, numărul de berbeci testați anual a variat de la 54 la 98. Rezultatele obținute au evidențiat faptul că cea mai bună combinație între mărimea familiei de tată și numărul de tați testați, cu un progres genetic pe generație de 1,317 unități standard genetice, este varianta nr. 4, în care capacitatea de testare anuală (979 fiice) este ocupată cu 75 familii, fiecare alcătuită din 13 fiice. Orice altă variantă, cu familii mici dar multe (varianta 1), sau cu familii mari dar puține (varianta 11), plus variantele intermediare (2, 3, 5, ..., 10), generează un efect genetic suboptim.

Prin reținerea variantelor care generează progresul genetic maxim, prin prisma fiecărei verigi a planului de selecție (mărime și structură a mătcii, durata medie de exploatare, capacitate de testare) a fost elaborată varianta optimă de program de ameliorare a populației de ovine Țigaie cu Capul Negru de Teleorman, care a generat un progres genetic anual de 0,188 unități abateri standard genetice, echivalente cu o creștere a cantității de proteină din lapte de 1,7 % anual, sau 0,094 kg/an.

La realizarea progresului genetic anual, de 0,188 unități abateri standard genetice, cele patru căi de selecție au avut următoarea contribuție:

- prin selecția mamelor de mame – **8 %**,

Contribuții la elaborarea unui program de ameliorare la rasa de ovine “Țigaie cu Cap Negru de Teleorman”, în scopul creșterii performanțelor productive

- prin selecția mamelor de tați – **32 %**,
- prin selecția taților de tați – **43 %**,
- prin selecția taților de mame – **17 %**.

Se observă că cele mai importante căi de selecție sunt tații de tați (**43 %**) și mamele de tați (**32 %**), împreună asigurând **75 %** din progresul genetic realizat la nivelul populației de ovine.

Dintre recomandările rezultate în urma derulării prezentei teze de doctorat, pentru programul de ameliorare al rasei de ovine Țigaie cu Capul Negru de Teleorman pot fi reținute următoarele:

1) Mărirea populației active a rasei să fie de 3000 femele, cu o structură de 60 % în grupa testare și 40 % în grupa elită.

2) Durata medie de utilizare la reproducție a oilor optimă, care maximizează raportul între intensitatea selecției și intervalul de generație (i/T) să fie de 4 ani la femele și un an la masculi.

3) Capacitatea de testare anuală optimă, care maximizează progresul genetic este 979 fiice, să aibă o structură alcătuită din 75 familii de semisurori paterne, fiecare alcătuită din 13 fiice.

4) Pentru evaluarea genetică a candidaților la selecție se recomandă utilizarea metodologiei BLUP- aplicată modelului Zilei de control, cu regresii aleatoare, pentru două caractere (cantitatea de lapte și cantitatea de proteină din lapte).

Prin rezultatele obținute, această teză de doctorat aduce o contribuție semnificativă în optimizarea programelor de ameliorare la ovine, în particular la populația Țigaie cu Capul Negru de Teleorman.

Având în vedere că până în prezent, la nivel național, nu există programe de ameliorare optimizate la rasa Țigaie cu Capul Negru de Teleorman, elaborarea unui asemenea strategii de ameliorare pentru caracterele analizate reprezintă un element de originalitate.