

# UTILIZAREA ANTIGENELOR ȘI ALELELOR GRUPELOR SANGUINE LA MARCAREA LINIILOR DE TAURI

Doctor habilitat în agricultură **Valentin FOCȘA**

Institutul Științifico-Practic de Biotehnologii în Zootehnie și Medicină Veterinară

## THE USE OF ANTIGENS AND ALLELES OF PLOOT GROUPS AT THE MARKING OF LINES OF BULLS

**Summary.** In the article are presented data concerning the use of blood groups at the creation of lines of breeding bulls of Moldovan type of breed motley with black. It was established the antigens frequency in 9 systems of blood group, the similarity and genetic differences homozygosity coefficient, the most widespread alleles and marker alleles of those 5 studied lines.

**Keywords:** breeding bulls, lines, frequency, antigens, similitude, genetic distance, alleles.

**Rezumat.** În articol sunt prezentate date privind utilizarea grupelor sanguine la crearea liniilor taurilor reproducători ai tipului moldovenesc al rasei Bălțată cu negru. A fost stabilită frecvența antigenelor în 9 sisteme ale grupelor sanguine, similitudinea și divergențele genetice, coeficientul homozigoției, cele mai răspândite alele și alelele marker a celor 5 linii studiate.

**Cuvinte-cheie:** grupe sanguine, tauri reproducători, linii, antigene, alele, distanță genetică, similitudine genetică.

## INTRODUCERE

Un rol important în ameliorarea raselor de taurine îi revine creșterii în linii. În funcție de valoarea genetică a taurilor crescuți în linii și utilizați în înșământarea artificială se transmit caracterele productive în descendență. Marcarea liniilor de tauri cu markerii grupelor sanguine face posibilă identificarea obiectivă a taurilor de o înaltă valoare genetică și transmiterea acestora în descendență destinată reproducției. Despre utilizarea markerilor genetici la marcarea liniilor, crearea liniilor noi, familiilor și grupelor înrudite de taurine au comunicat B. Podoba [6], S. Sadmanov et al. [12], V. Cernuşenco et. al. [11], V. Pavliucenco et. al. [5], P. Sorocovoi et. al. [10], K. Gurcovici et al. [5], E. Smirnov et.al. [1]

## MATERIALE ȘI METODE

Antigenele grupelor sanguine au fost studiate în Institutul Științifico-Practic de Biotehnologii în Zootehnie și Medicină Veterinară conform metodelor de cercetare respective [9], fiind utilizate 49-62 de seruri imunospecifice unificate în testări internaționale.

Frecvența factorilor eritrocitari în loturile studiate era calculată în procente, acest indice exprimând raportul taurinelor purtătoare a antigenului față de lotul studiat.

Calcularea frecvenței alelelor în locii simpli (monofactoriali) ai grupelor sanguine (J, L, M, Z) s-a efectuat după formula Braend.

Frecvența alelelor în loci compuși A, B, C, S a fost calculată conform formulei:

$$q = F/2n, \text{ unde} \quad (2.1)$$

n – numărul de animale cercetate,

F – numărul de alele.

Nivelul homozigoției locusului [Ca] s-a calculat conform formulei A. Robertson [224]:

$$Ca = q_1^2 + q_2^2 + q_3^2 + \dots + q_n^2, \text{ unde} \quad (2.2)$$

$q_1^2, q_2^2, q_3^2, \dots, q_n^2$  – pătratele frecvenței alelelor.

Heterozigoția grupului (Hl) pe locus a fost calculată de asemenea după formula Robertson, numai că din unitate se scade suma pătratelor frecvenței alelelor locusului:

$$Hl = 1 - [q_1^2 + q_2^2 + q_3^2 + \dots + q_n^2]. \quad (2.3)$$

Suma alelelor eficiente (Na) s-a determinat prin împărțirea unității la coeficientul de homozigoție (Ca):

$$Na = 1/Ca. \quad (2.4)$$

Nivelul variabilității genetice (V) s-a calculat prin formula:

$$V = (1 - Ca/1) : (1 - 1/n) \times 100, \text{ unde} \quad (2.5)$$

V – nivelul variabilității genetice;

Ca – coeficientul de homozigoție; numărul de animale studiate;

n – numărul de animale.

Analiza filogenică s-a efectuat la nivel antigenic, la evidență fiind puși metișii din diverse generații și comparați între ei. Indicii distanțelor genetice (d) între metiși au fost calculați după formula A. Серебровский [8]. Indicii similitudinii genetice

s-au calculat prin scăderea distanței genetice din 1. Pentru studierea corelațiilor genetice între metiși și indicii calitativi a fost efectuată analiza claustrică a distanței genetice [2].

În locii polifactoriali alelele s-au determinat prin metoda analizei familiale, așa-numitele triade tata-mama-descendența.

### REZULTATE ȘI DISCUȚII

Investigațiilor au fost supuse cele mai răspândite linii ale tipului de taurine moldovenesc al rasei Bălțată cu negru la care s-a studiat spectrul antigenic al grupelor sanguine. Numărul antigenelor depistate varia de la 36 (linia Valiant 1650414) la 50 (linia Rokmen 275932).

În locusul AEA au fost determinate două antigene –  $A_1$  și  $A_2$  la toate liniile studiate. Frecvența antigenului  $A_2$  varia de la 0,0869 (linia Astronaut 1458744) la 0,6470 (linia Eleveșin 1491007). În liniile Butmeiker 1450228 și Valiant 1650414 s-a constatat antigenul  $Z'$  cu frecvența 0,0357 și 0,0588, respectiv.

În locusul AEB s-au relevat 27 de antigene din care 14 au fost stabilite în toate liniile:  $B_2, G_2, G_3, I_2, O_2, Y_2, D', E'_2, E'_3, G', O', P', Q', G''$ . Antigenele  $B_1, O_1, P_2, A'_2, B', J'_2, P'$  la taurii din toate liniile se întâlnesc rar. O frecvență mai înaltă o aveau antigenele  $B_2, G_2, G_3, I_2, O_2, Y_2, D', E'_2, E'_3, G', O', Q', G''$ , care sunt caracteristice pentru rasa Bălțată cu negru. Antigenul  $Q$  a fost constatat doar la taurii din linia Rokmen 275932 cu frecvența de 0,0312, iar antigenele  $B', J'_2, Y'$  – la taurii din liniile Eleveșin, Rokmen și Butmeiker (0,0147, 0,0312, 0,0714; 0,0441, 0,0320, 0,0357; 0,0294, 0,0312, 0,0357 respectiv). Antigenul  $B''$  a fost descoperit la taurii din liniile Eleveșin și Butmeiker, iar antigenul  $D''$  – la taurii din liniile Eleveșin, Rokmen și Butmeiker, a căror frecvență varia corespunzător de la 0,0143 la 0,0357 și de la 0,0312 la 0,0714.

În locusul AEC, din cele 10 antigene studiate nu s-a depistat antigenul  $R_1$  la taurii din linia Valiant. Pentru toți taurii din liniile testate a fost specifică frecvența înaltă a antigenelor  $C_1, C_2, E$  și  $X_2$ .

În locusul AEF s-au manifestat ambele antigene:  $F$  și  $V$ . Cea mai înaltă frecvență a avut-o antigenul  $F$  la taurii din liniile Astronaut (1,0) și Butmeiker (0,9643).

În locusul AEJ, antigenul  $J$  era prezent la taurii din toate liniile studiate, având frecvența de la 0,3529 (linia Valiant) la 0,5000 (linia Rokmen).

În locusul AEL, frecvența scăzută a antigenului  $L$  a fost caracteristică pentru taurii din linia Rokmen (0,2812).

În locusul AEM, antigenul  $M$  nu s-a depistat la taurii din linia Valiant, iar în celelalte linii varia de la 0,0435 (linia Astronaut) la 0,0714 (linia Butmeiker).

În locusul AES, din cele șase antigene studiate, patru ( $U, U', H'', U''$ ) lipseau la taurii din linia Butmeiker și trei ( $U, H'', U''$ ) – la taurii din linia Valiant. Frecvența antigenului  $H'$  oscila de la 0,5294 (linia Valiant) la 0,8928 (linia Butmeiker).

În locusul AEZ, frecvența antigenului  $Z$  a fost mai joasă la taurii din linia Valiant (0,2353), mai sporită la taurii din linia Rokmen (0,3437), cel mai înalt indice în acest sens (0,5000) fiind înregistrat la taurii din linia Butmeiker. Distanțele și similitudinile genetice între linii au fost calculate în baza rezultatelor obținute la studierea antigenelor (tabelul 1).

Analiza claustrică, efectuată cu ajutorul dendrogramei elaborate, a demonstrat că cea mai înaltă similitudine ( $r=0,8650$ ) există între liniile Rokmen și Astronaut și Rokmen – Butmeiker ( $r = 0,8581$ ) (figura 1).

În dendrogramă, liniile Rokmen și Astronaut formează un cluster separat, distanța genetică între ele fiind cea mai mică ( $d = 0,1350$ ); puțin mai departe sunt așezați taurii din liniile Eleveșin ( $d = 0,1493$ ), după care urmează cei din linia Butmeiker 1450228.

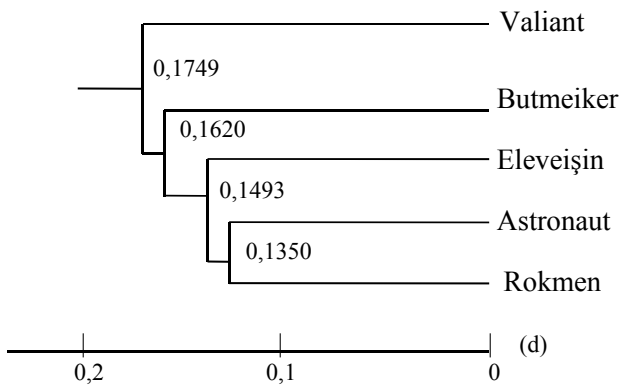
Reproducătorii din linia Valiant 1650414 formează vârful dendrogramei și se află la o distanță relativ mai mare față de liniile Rokmen, Astronaut și Eleveșin.

Cele mai multe alele [40] au fost identificate în linia Eleveșin, la care alela  $G_2Y_2E_1Q'$  este marker cu o frecvență de 0,3786. Purtători ai acestei alele sunt 53 de tauri din cei 70 supuși studierii.

Tabelul 1

Indicii distanțelor ( $d$ ) și ai similitudinii ( $r$ ) genetice între liniile tipului moldovenesc de taurine al rasei Bălțată cu negru

Distanța ( $d$ ) \ Similitudinea ( $r$ )	Cifru	1	2	3	4	5
Eleveșin 1491007	1	–	0,8454	0,8310	0,8560	0,8301
Rokmen 275932	2	0,1546	–	0,8581	0,8650	0,8519
Butmeiker 1450228	3	0,1690	0,1419	–	0,8318	0,8163
Astronaut 1458744	4	0,1440	0,1350	0,1682	–	0,8235
Valiant 1650414	5	0,1699	0,1481	0,1837	0,1765	–



**Figura 1.** Dendrograma microfilogenezei între liniile studiate ale tipului de taurine moldovenesc al rasei Bălțată cu negru

La taurii reproducători din linia Rokmen 275932 au fost depistate 29 de alele. Cele mai răspândite alele ale locusului AEB au fost  $G_2Y_2E_1Q'$ ,  $B_1O_3Y_2E_3G'P'Q'G''$ ,  $B_2O_1$ ,  $B_2O_1Y_2D'$ ,  $G_1I_1$ ,  $I_2$ ,  $O_1$ ,  $Y_2G'G''$ ,  $D'G'O'$ ,  $Q'$ , dintre care alela  $G_2Y_2E_1Q'$  este markerul liniei, frecvența ei constituind 0,1212. O frecvență sporită (0,0606) s-a constatat și la markerii  $O_1$  și  $Q'$ .

În linia Butmeiker 1450228 au fost identificate 25 de alele, dintre care alela  $I_2$  este markerul liniei, cu frecvența de 0,1071. Frecvență înaltă (0,0714) a avut și markerul  $G_1I_1$ . Coeficientul homozigoției a fost de 3,7%, ca și în linia Rokmen 275932, și cel mai mic dintre toate liniile studiate.

În liniile Astronaut și Valiant au fost depistate câte 20 de alele, alela marker fiind  $G_2Y_2E_1Q'$  cu frecvența de 0,1522 – 0,0822 corespunzătoare.

Cu toate că în liniile Rokmen și Butmeiker numărul de alele nu este mare, coeficientul de homozigoție ( $C\alpha$ ) a constituit 3,7%; acest indice crește în liniile Valiant (4,5%) și Astronaut (7,1%).

Cel mai înalt coeficient de homozigoție a fost relevat în linia Eleveişin ( $C\alpha = 15,0\%$ ), nivelul mediu al lui în toate liniile constituind 6,8%. Aceasta denotă faptul că heterozigoția individuală a liniilor în tipul moldovenesc al rasei Bălțată cu negru (cu spectrul alelelor raseilor Bălțată cu negru, Holstein, Bălțată cu negru olandeză) este înaltă și are o vastă diversitate genetică.

La compararea alelelor locusului AEB în linii a tipului moldovenesc al rasei Bălțată cu negru cu populațiile rasei Bălțată cu negru din Rusia [6] s-a stabilit că majoritatea sunt prezente în alelofondul taurilor reproducători:  $B_1O_3Y_2A_1E_3G'P'Q'G''$ ,  $B_2I_2$ ,  $B_1G_2KO_2A_1E_1K'$ ,  $B_2O_1Y_2$ ,  $B_2O_2Y_2B'O'B''$ ,  $B_2O_1Y_2D'$ ,  $B_2O_1B'$ ,  $B_2O_1$ ,  $G_2Y_2D'$ ,  $G''$ ,  $I_2$ ,  $O_1$ ,  $D'G'O'$ ,  $Y_2G'G''$ ,  $E_3G''$  și altele.

Este de menționat faptul că în urma încrucișărilor taurii de rasă Holstein au introdus o mare parte de alele de selecție americană și europeană. Astfel de alele

ca  $B_1O_3Y_2A_1E_3G'P'Q'G''$ ,  $E_3G''$ ,  $B_2O_1Y_2D'$ ,  $Y_2D'E_1F_2O'$ ,  $G_2Y_2E_1Q'$  sunt tipice pentru rasa Bălțată cu negru.

În investigațiile noastre, ca și în cele efectuate de către Popov N. A. ș.a. [7] din Rusia, s-a constatat că unele alele din cele depistate sunt unice sau foarte rar întâlnite:  $B_2O_1D'$  (liniile Eleveişin și Rokmen),  $B_2O_1Y_2$  (linia Valiant),  $B_2O_1B'$  (linia Rokmen),  $Y_2A_1$  (linia Eleveişin, Rokmen, Butmeiker),  $Y_2D'G''$  (linia Eleveişin).

Printre indivizii liniilor Eleveişin și Butmeiker a fost depistată alela  $B_2O_1D''$  cu frecvența 0,0214 și 0,0357 corespunzător, care este specifică pentru rasele Bălțată cu negru germană și olandeză.

Așadar, alelofondul liniilor studiate ale tipului de taurine moldovenesc din rasa Bălțată cu negru are o diversitate genetică stabilă pentru efectuarea lucrărilor de ameliorare la nivelul genelor grupelor sanguine, iar coeficientul de homozigoție (6,8%) permite menținerea și creșterea celor 15 unități genetice structurale fără dificultăți și asigură varietatea caracterelor genetice ale tipului de taurine menționat.

## CONCLUZII

1. Cele mai multe alele au fost depistate în linia Eleveişin la care alela  $G_2Y_2E_1Q'$  este marker cu o frecvență de 0,3786. Purtători ai acestei alele sunt 53 de tauri din cei 70 supuși studierii.

2. Cel mai înalt coeficient de homozigoție a fost relevat în linia Eleveişin ( $C\alpha = 15,0\%$ ), nivelul mediu al lui în toate liniile constituind 6,8%. Aceasta denotă faptul că heterozigoția individuală a liniilor în tipul moldovenesc al rasei Bălțată cu negru (cu spectrul alelelor raseilor Bălțată cu negru, Holstein, Bălțată cu negru olandeză) este înaltă și are o vastă diversitate genetică.

3. În urma încrucișărilor, taurii de rasă Holstein au introdus o mare parte de alele de selecție americană și europeană. Astfel de alele ca  $B_1O_3Y_2A_1E_3G'P'Q'G''$ ,  $E_3G''$ ,  $B_2O_1Y_2D'$ ,  $Y_2D'E_1F_2O'$ ,  $G_2Y_2E_1Q'$  sunt tipice pentru rasa Bălțată cu negru.

## BIBLIOGRAFIE

- Smirnov E., Focșa V., Constandoglo A. Metode de creare a tipului de taurine Bălțată cu Negru Moldovenesc. Maximovca, 2007. 178 p.
- Nei M. Molecular population genetics and evolution. Amsterdam: În: North Holland. Publ. Comp. 1975, 281 p.
- Всяких А. С., Александрова Г. М., Бахмутова Т. В. Использование иммуногенетических методов в селекции молочного скота. В: Материалы XVI Международ. конф. по гр. кр. и биохим. полиморф. животных. Ленинград, 1979, т. 7, с. 78-81.
- Гуркович К. А., Цысь В. И., Бадисова А. И. Использование генов- маркеров групп крови при созда-

нии новой линии крупного рогатого скота. В: Проблемы генетики сельскохозяйственных животных. Дубровицы, 1985, с. 40-42.

5. Павличенко В. П., Пепина Г. Д. Характеристика групп крови заводских линий крупного рогатого скота айрширской породы. В: Генетические основы селекции крупного рогатого скота. Киев, Наукова думка, 1981, с. 99-102.

6. Подоба Б. Е. Некоторые аспекты использования групп крови в селекции крупного рогатого скота. В: Доклады ВАСХНИЛ, 1976, № 7, с. 30-33.

7. Попов Н. А., Саморуков Ю. В. Использование аллелофонда систем групп крови крупного рогатого скота при чистопородном разведении и скрещивании. Дубровицы. 1996, 65 с.

8. Серебровский А. С. Генетический анализ. 1970, Москва, Наука, 342 с.

9. Сороковой П.Ф. Методические рекомендации по использованию групп крови в селекции крупного рогатого скота. Дубровицы. 1974, 40 с.

10. Сороковой П. Ф. и др. Генетические маркеры и молочная продуктивность сычевского скота новых линий. В: Животноводство, 1985, № 9, с. 34-36.

11. Чернушенко В. К., Гуркович К. А. Анализ иммуногенетического сходства в линиях сычевской и швицкой пород в связи с продуктивностью. В: Генетические исследование в селекции животных. Дубровицы, 1982, с. 52-54.

12. Шадманов С., Пепина Г., Коваленко Г. Перспективы использования иммуногенетических показателей для маркирования линий и семейств крупного рогатого скота. В: Разведение и использование айрширского скота в РСФСР. Ленинград, 1976, вып. 47, с. 107-110.



Mihai Jomir. *Natură statică*, u.p., 1992