

УДК 576.316:636.293.2(477)

КАРИОТИП БУЙВОЛА РІЧКОВОГО (*RIVER BUFFALO*), УКРАЇНСЬКОЇ ПОПУЛЯЦІЇ

Ю. В. ГУЗЄЄВ¹, В. В. ДЗИЦЮК², Х. Т. ТИПИЛО²

¹ТОВ «Голосієво» (Гоголів, Україна)

²Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)

Проведено дослідження каріотипу буйволів української популяції, що розводиться у ТОВ «Голосієво» Київської області. Препарати хромосом отримували з лімфоцитів периферійної крові за загальноприйнятою методикою. Встановлено, що диплоїдний хромосомний набір досліджених тварин складається із 50 хромосом ($2n = 48, XX$; $2n = 48, XY$). Виявлена індивідуальна хромосомна мінливість у тварин дослідженої популяції у вигляді клітин з анеуплоїдним і поліплоїдним набором хромосом, а також клітин із структурними аберраціями аутосом.

Ключові слова: буйвол річковий, каріотип, хромосоми, числові та структурні аберрації

THE KARYOTYPE OF UKRAINIAN POPULATION OF RIVER BUFFALO (*RIVER BUFFALO*)

Yu. V. Huzeyev¹, V. V. Dzitsiuk², H. T. Tipilo²

¹Ltd. «Goloseyevo» (Gogoliv, Ukraine)

²Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

We have conducted a study of the karyotype of the Ukrainian population of buffaloes bred in '«Goloseyevo»' Ltd. in Kyiv region. The samples of chromosomes were prepared using the peripheral blood lymphocytes according to the generally accepted method. It was established that the diploid chromosome set consisted of 50 chromosomes ($2n = 48, XX$; $2n = 48, XY$). The researched animals have got individual chromosomal variability in the form of cells with aneuploid and polyploid chromosome sets as well as cells.

Keywords: river buffalo, karyotype, chromosomes, numerical and structural aberrations

КАРИОТИП БУЙВОЛА РЕЧНОГО (*RIVER BUFFALO*) УКРАЇНСЬКОЇ ПОПУЛЯЦІЇ

Ю. В. Гузєєв¹, В. В. Дзицюк², Х. Т. Типило²

¹ООО «Голосеево» (Гоголев, Украина)

²Институт разведения и генетики животных имени М.В.Зубца НААН (Чубинское, Украина)

Проведено дослідження каріотипу буйволів української популяції, які розводяться в ООО «Голосеево» Київської області. Препарати хромосом отримували з лімфоцитів периферическої крові по общепринятой методике. Установлено, що диплоїдний хромосомний набір досліджуваних тварин складається з 50 хромосом ($2n = 48, XX$; $2n = 48, XY$). Обнаружена індивідуальна хромосомна змінливість у тварин дослідженої популяції в формі кліток з анеуплоїдним і поліплоїдним набором хромосом, а також кліток со структурними аберраціями аутосом.

Ключевые слова: буйвол річкової, каріотип, хромосоми, числові та структурні аберрації

Вступ. Буйволи за зоологічною класифікацією належать до родини бикових (*Bovidae*) роду Буйвіл і до двох підродів: Буйвіл азіатський (*Bubalus*), що налічує 5 видів, і Буйвіл африканський (*Syncerus caffer*), в складі якого 1 вид.

В Південній Європі та в Україні єдиним варіантом домашнього буйвола є річковий буйвол (*River buffalo*).

В недавньому минулому буйволоводство в Закарпатті України було традиційною галуззю тваринництва, але за часів перебудови та комерціалізації всіх галузей народного господарства настав занепад і цієї галузі [1]. Буйволів використовували як тяглову силу, від них одержували м'ясо, молоко, шкіру, кістки та гній, який застосовували у будівництві житла та для його обігріву, покращення родючості землі тощо. У молоці буйволиці міститься менше води та більше жиру, лактози, білка і мінералів, ніж коров'ячому молоці. За 270 днів лактації отримують близько 2000 кг молока з вмістом жиру 8,1% і білку 4,6% (з цього молока виробляють сири моцарелу та фету).

Буйволи мають підвищену стійкість до паразитарних захворювань, туберкульозу, ящуру, піроплазмозу, анаплазмозу, маститів [1].

Зважаючи на продуктивні особливості буйволів як сільськогосподарських тварин, і з точки зору збереження біологічного різноманіття очевидною є перспективність розведення цього унікального виду тварин. Однак, нині в Україні немає жодної програми їх розведення та використання. Для розроблення селекційних програм буйволів потрібно провести аналіз генетичної структури тварин. Тому актуальними є всі методи дослідження генетичного різноманіття буйволів.

Останніми роками особливого поширення набули дослідження генетичної структури буйволів за використання молекулярних методів, зокрема мікросателітних ділянок ДНК. Це підтверджують численні дослідження іноземних авторів [5, 6, 12].

В Україні такі дослідження проведені на базі Української лабораторії якості і безпеки продукції АПК [2].

Не менш важливим є хромосомний аналіз – дослідження морфології, кількості та структури хромосом, що у буйволів досліджено недостатньо.

Метою нашої роботи є дослідження хромосомного набору буйвола річкового української популяції.

Матеріал та методи дослідження. Матеріалом для дослідження була периферійна кров дорослих річкових буйволів, які утримуються в господарстві монастиря «Свято-Покровська Голосіївська Пустинь» – ТОВ «Голосіїво». Підготовка культури лімфоцитів і приготування препаратів хромосом проводилось на базі лабораторії генетики Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН. Для приготування хромосомних препаратів 0,5 мл цільної гепаринізованої периферичної крові культивували в 5 мл середовища RPMI 1640 з додаванням конканаваліну (Sigma, США) як мітогену, L-глутаміну, антибіотику гентаміцину та фетальної сироватки. Культуру інкубували за температури 37°C упродовж 72 годин. В кожен культуральну пробірку інокулювали 0,2 мл розчин колхіцину (10 мкг / мл) та інкубували ще 2 години. Культуру витримували у гіпотонічному розчині KCl (0,075 M) і фіксували в суміші метанолу і оцтової кислоти (3:1). Клітинну суспензію наносили на часті вологі предметні скельця. Препарати фарбували 2% фарбником Giemsa, аналізували за допомогою мікроскопу за збільшення у 1000 разів і фотографували.

Результати досліджень. В роботі досліджені 10 самок буйволів річкових (*River buffalo*), яких розводять в Україні. В результаті аналізу отриманих препаратів встановлено, що хромосомний набір досліджених буйволів містить 50 хромосом ($2n = 50$) (рис. 1 а-е). На препаратах чітко вирізнені всі пари аутосом на стадії метафази мітозу від першої до двадцять четвертої і статеві хромосоми X і Y. П'ять пар найбільших аутосом – з першої по п'яту – мають субметацентричну структурну будову. Решта 19 пар хромосом – акроцентричну. Статеві X-хромосома – найбільший акроцентрик, що має морфологічну особливість: щось на зразок перетинки, за

якою дану хромосому легко вирізнити серед інших. Y-хромосома за структурою – невеликий акроцентрик.

В результаті аналізу хромосомних наборів буйволів, що досліджувались, виявлено аберації як числового, так і структурного типу. Із загального числа (351) досліджених препаратів хромосомних пластинок 30,8% клітин виявились аберантними. Частота геномних аберацій складала: анеуплоїдних клітин – $5,55 \pm 1,47\%$, поліплоїдних – $0,22 \pm 0,14\%$. Спектр структурних аберацій представлений фрагментами та передчасним розходженням центромер хромосом з частотою $1,55 \pm 0,62$ і $1,66 \pm 0,64$, відповідно.

З літератури відомо, що систематичного цитогенетичного дослідження буйволів все ще бракує як в Україні, та і у світі в цілому. Відомо лише, що вид Азіатський буйвол (*Bubalus bubalis*) цитогенетично диморфний: його підвиди різняться за кількістю хромосом – у буйвола річкового (*River buffalo*) – 50 хромосом, у буйвола болотного (*Swamp buffalo*) – 48. Таку різницю у хромосомному наборі двох підвидів L. Iannuzzi [4] пояснює тим, що у річкового буйвола хромосома 1 утворена внаслідок тандемної транслокації із хромосом 4 і 9. Таким чином, всі хромосомні плечі та весь набір генів каріотипу буйвола як виду зберігся. Тварини підвидів річкового та болотного буйволів схрещуються між собою і дають потомство з непарною кількістю хромосом – 49.

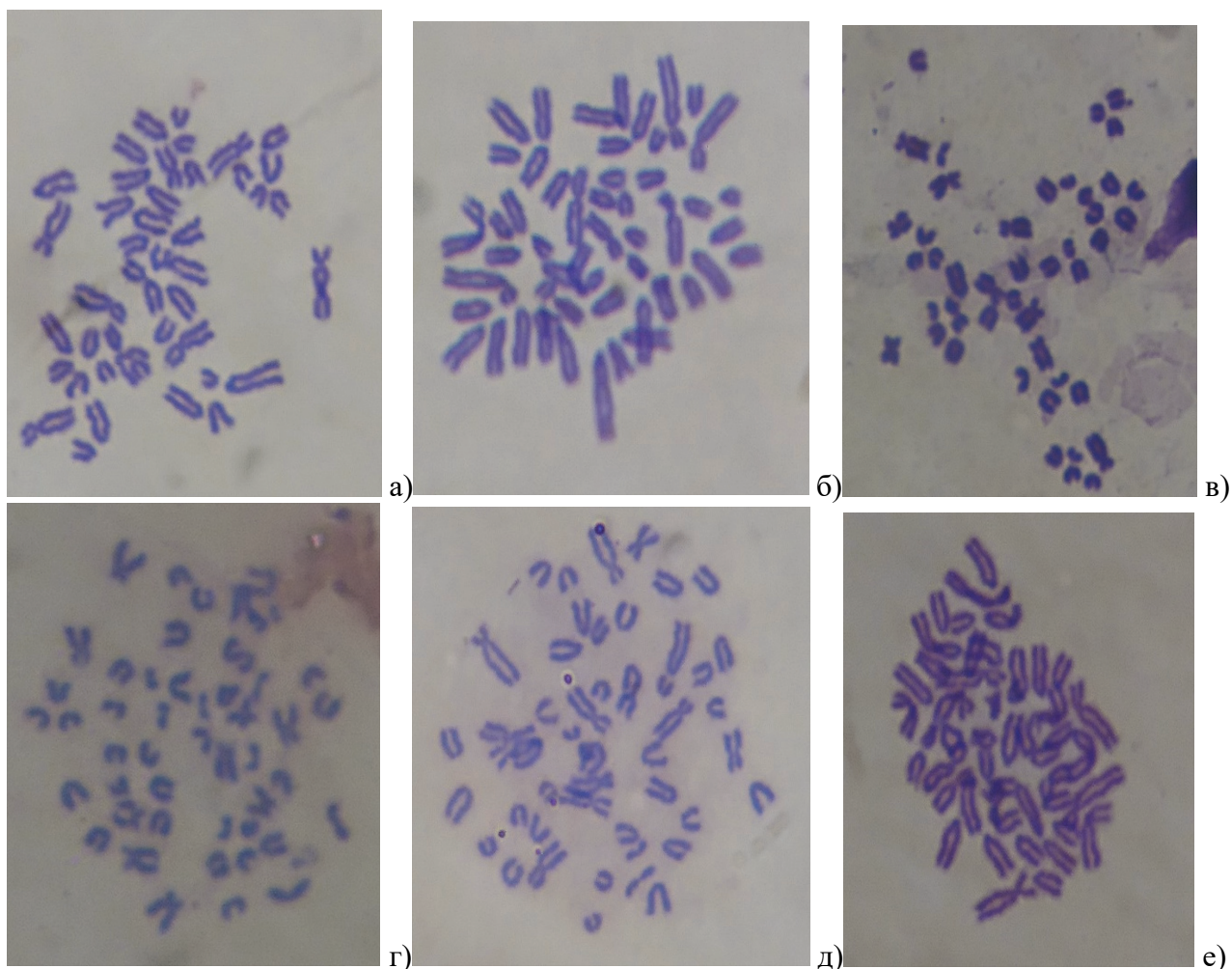


Рис. 1 (а-е). Хромосомний набір буйвола річкового

Цитогенетичні дослідження буйволів розпочаті у 90-х роках минулого століття та зосереджені на описі нормальної структури хромосом з метою встановлення стандартного каріотипу цього виду тварин [7].

На відміну від великої рогатої худоби систематична програма цитогенетичного скринінгу буйволів відсутня, існують лише поодинокі повідомлення про поодинокі аномалії хромосом, які виявлені в окремих групах тварин [3, 9, 11].

За повідомленнями дослідників найпоширенішими аномаліями хромосом у буйвола (переважно річкового типу) є аномалії статевих хромосом, які включають Х-трисомію [15], Х-моносомія [10], ХХУ-синдром [14] та мозаїцизм ХХ / ХУ (фримартинізм) [4]. На відміну від великої рогатої худоби, в буйволів річкових дуже рідко зустрічаються повідомлення про структурні аберації аутосом, зокрема такі як транслокації.

Murali et al. [13] зазначає, що через відсутність систематичного цитогенетичного дослідження буйволів все ще не встановлений спектр і частота хромосомних аберацій.

Висновки. Вивчення цитогенетичного поліморфізму буйволів становить інтерес для висвітлення одного з найбільш складних питань систематики ссавців і має практичне значення для вдосконалення заходів охорони, відтворення і раціонального використання цих рідкісних тварин. А цитогенетичний моніторинг *Bubalus bubalis* може бути важливим інструментом у здійсненні програм розведення та дасть змогу поліпшити використання генетичних ресурсів домашніх тварин.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гузеєв, Ю. Буйволи – унікальне біорізноманіття великої рогатої худоби України / Ю. Гузеєв // Тваринництво України. – 2014. – № 3–4. – С. 5–8.
2. Поліморфізм популяції українських річкових буйволів (river buffalo) за мікросателітними локусами ДНК / Ю. В. Гузеєв, О. В. Мельник, О. О. Гладирь, Н. А. Зінов'єва // Розведення і генетика тварин : міжвід. темат. наук. зб. – Вінниця, 2016. – Вип. 51. – С. 276–283.
3. Sex chromosome abnormalities and sterility in river buffalo / G. P. Di Meo, A. Perucatti, R. Di Palo, A. Iannuzzi, F. Ciotola, V. Peretti, G. Neglia, G. Campanile, L. Zicarelli, L. Iannuzzi // Cytogenetics and Genome Research. – 2008. – Vol. 120. – P. 127–131.
4. Freemartinism in river buffalo: clinical and cytogenetic observations / L. Iannuzzi, G. P. Di Meo, A. Perucatti, F. Ciotola, D. Incarnato, R. Di Palo, V. Peretti, G. Campanile, L. Zicarelli // Cytogenetics and Genome Research. – 2005. – Vol. 108. – P. 355–358.
5. Genetic variation and relationships among eight Indian riverine buffalo breeds / S. Kumar, J. Gupta, N. Kumar, K. Dikshit, N. Navani, P. Jain, M. Nagarajan // Molecular Ecology. – 2006. – Vol. 15. – P. 593–600.
6. Genetic variation and relationships among Turkish water buffalo populations. / M. Gargani, L. Pariset, M. I. Soysal, E. Ozkan, A. Valentini // Animal Genetics. – 2010. – Vol. 41. – P. 93–96.
7. High-resolution GTG-banding of chromosomes in the swamp buffalo (*Bubalus bubalis* L.): Description of chromosome: Brief report. / M. Hishinuma, M. Hilmi, Y. Takahashi, Y. Mori, Y. Kanai, M. R. Jainudeen, H. Kanagawa. – 1992. – Hereditas. – Vol. 117. – P. 97–101.
8. Iannuzzi, L. The water buffalo: evolutionary, clinical and molecular cytogenetics / L. Iannuzzi // Italian Journal of Animal Science. – Vol. 6 (Suppl. 2). – 2007. – P. 227–236.
9. Iannuzzi, L., and D. Di Berardino. Tools of the trade: diagnostics and research in domestic animal cytogenetics / L. Iannuzzi, D. Di Berardino // Journal of Applied Genetics. – 2008. Vol. 49 (4). – P. 357–366.
10. A case of sex chromosome monosomy ($2n=49, X0$) in the river buffalo (*Bubalus bubalis*) / L. Iannuzzi, G. P. Di Meo, A. Perucatti, L. Zicarelli // Veterinary Record. – 2000. – Vol. 147. – P. 690–691.
11. Iannuzzi, L. Cytogenetics in animal production / L. Iannuzzi // Ital. J. Anim. sci. – 2007. – Vol. 6 (1). – P. 23–28.
12. Jaayid, T. A. Genetic diversity and conservation of animal genetic resources in Iraqi buffalo using microsatellite markers / T. A. Jaayid, M. A. K. Dragh // Buffalo Bulletin. – 2014. – Vol. 33 (3). – P. 271–276.

13. Murali, N. Cytogenetic Studies On The Chromosomes of Toda Buffaloes / N. Murali, P. Devendran, S. Panneerselvam // *Buffalo Bull.* – 2009. – Vol. 28 (2). – P. 95–100.
14. Novel cytogenetic finding: an unusual X;X-translocation in Mehsana buffalo (*Bubalus bubalis*) / R. K. Patel, K. M. Singh, K. M. Soni, J. B. Chauhan // *Cytogenet. Cell Genetics.* – 2006. – Vol. 115. – P. 186–188.
15. Reproductive consequences of a reciprocal chromosomal translocation in two Duroc boars used to provide semen for artificial insemination / A. Rodríguez, E. Sanz, E. De Mercado, E. Gómez, M. Martín, C. Carrascosa, E. Gómez-Fidalgo, D. A. Villagomez, R. Sánchez-Sánchez // *Theriogenology.* – 2010. – Vol. 74. – P. 67–74.

REFERENCES

1. Guzeev, Ju. 2014. Buivoly – unikalne bioriznomanittia velykoi rohatoi khudoby Ukrainy – Buffalo is a unique biodiversity of cattle in Ukraine. *Tvarynyystvo Ukrainy – Animal husbandry of Ukraine.* 3–4:5–8 (in Ukrainian).
2. Guzeev Yu. V., O. V. Mel'nik, O. O. Gladir', and N. A. Zinov'eva. 2016. Polimorfizm populiatsii ukrainskykh richkovykh buivoliv (river buffalo) za mikrosatelitnymy lokusamy DNK – Polymorphism of the population of Ukrainian river buffalo (river buffalo) by microsatellite DNA loci. *Rozvedennya i genetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics.* 51:276–281 (in Ukrainian).
3. Di Meo, G. P., A. Perucatti, R. Di Palo, A. Iannuzzi, F. Ciotola, V. Peretti, G. Neglia, G. Campanile, L. Zicarelli, and L. Iannuzzi. 2008. Sex chromosome abnormalities and sterility in river buffalo. *Cytogenetics and Genome Research.* 120:127–131 (in English).
4. Iannuzzi, L., G. P. Di Meo, A. Perucatti, F. Ciotola, D. Incarnato, R. Di Palo, V. Peretti, G. Campanile, and L. Zicarelli. 2005. Freemartinism in river buffalo: clinical and cytogenetic observations. *Cytogenetics and Genome Research.* 108:355–358 (in English).
5. Kumar S., J. Gupta, N. Kumar, K. Dikshit, N. Navani, P. Jain, and M. Nagarajan. 2006. Genetic variation and relationships among eight Indian riverine buffalo breeds. *Molecular Ecology.* 15:593–600 (in English).
6. Gargani M., L. Pariset, M. I. Soysal, E. Ozkan, and A. Valentini. 2010. Genetic variation and relationships among Turkish water buffalo populations. *Animal Genetics.* 41:93–96 (in English).
7. Hishinuma, M., M. Hilmi, T. Y. Takahashi, Y. Mori, Y. Kanai, M. R. Jainudeen, and H. Kanagawa. 1992. High-resolution GTG-banding of chromosomes in the swamp buffalo (*Bubalus bubalis* L.): Description of chromosome: Brief report. *Heredity.* 117:97–101 (in English).
8. Iannuzzi, L. 2007. The water buffalo: evolutionary, clinical and molecular cytogenetics. *Italian Journal of Animal Science.* 6(2):227–236 (in English).
9. Iannuzzi, L., and D. Di Bernardino. 2008. Tools of the trade: diagnostics and research in domestic animal cytogenetics. *Journal of Applied Genetics.* 49(4):357–366 (in English).
10. Iannuzzi, L., G. P. Di Meo, A. Perucatti, and L. Zicarelli. 2000. A case of sex chromosome monosomy ($2n = 49, X0$) in the river buffalo (*Bubalus bubalis*). *Veterinary Record.* 147:690–691 (in English).
11. Iannuzzi, L. 2007. Cytogenetics in animal production. *Ital. J. Anim. sci.* 6(1):23–28 (in English).
12. Jaayid, T. A., M. A. K. Dragh. 2014. Genetic diversity and conservation of animal genetic resources in Iraqi buffalo using microsatellite markers. *Buffalo Bulletin.* 33(3):271–276 (in English).
13. Murali, N., P. Devendran, and S. Panneerselvam. 2009. Cytogenetic Studies On The Chromosomes of Toda Buffaloes. *Buffalo Bull.* 28(2):95–100 (in English).
14. Patel, R. K., K. M. Singh, K. M. Soni, and J. B. Chauhan. 2006. Novel cytogenetic finding: an unusual X;X-translocation in Mehsana buffalo (*Bubalus bubalis*). *Cytogenet. Cell Genetics.* 115:186–188 (in English).

15. A. Rodri'guez, E. Sanz, E. De Mercado, E. Go'mez, M. Marti'n, C. Carrascosa, E. Go'mez-Fidalgo, D. A. Villago'mez, and R. Sa'nchez-Sa'nchez. 2010. Reproductive consequences of a reciprocal chromosomal translocation in two Duroc boars used to provide semen for artificial insemination. *Theriogenology*. 74:67–74 (in English).

УДК 636.223.082:591.11

ИММУНОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТАДА АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОДЫ

А. Г. КОНСТАНДОГЛО¹, В. Ф. ФОКША¹, А. Л. ГОРЯ²

¹Научно-практический институт биотехнологий в зоотехнии и ветеринарной медицине (Максимовка, Республика Молдова)

²Крестьянское хозяйство „Юлиана Горя” (Будэй, Республика Молдова)
aliek55@mail.ru

В статье приведены результаты изучения животных абердин-ангусской породы по группам крови. Выявлена наибольшая частота встречаемости антигенов B₂, G₃, Y₂, G', Q', G" (EAB локус), антигенов C₁, C₂, E, W и X₂ (EAC локус). Наблюдается высокая частота встречаемости аллеля B₁G₁ (0,0913), который из доступных нам литературных источников встречается только у голштинизированного скота ярославской породы и красной эстонской породы. Гомозиготность анализируемой популяции абердин-ангусского скота является самой низкой по сравнению с имеющимися в литературе данными и составляет 0,31%.

Ключевые слова: группы крови, антиген, аллель, частота, абердин-ангусская порода

IMMUNOGENETIC CHARACTERISTIC OF HERD OF THE ABERDIN-ANGUSSIAN BREEDS

A. G. Konstandoglo¹, V. F. Foksha¹, A. L. Gorea²

¹Scientific and Practical Institute of Biotechnologies in Zootechny and Veterinary Medicine (Republic of Moldova)

²Peasant farming „Iuliana Gorea”, (Budey, Republic of Moldova)

In the article are presented the results of studied animals of the Aberdeen-Angus breed by blood groups. The highest frequency of antigens B₂, G₃, Y₂, G', Q', G" (EAB locus), antigens C₁, C₂, E, W and X₂ (EAC locus) was detected. It is observed a high frequency of occurrence of the allele B₁G₁ (0.0913), which from available literature sources to us is met only at holsteinized cattle of the Yaroslavl breed and the red Estonian breed. The homozygosis of the analyzed population of Aberdeen-Angus cattle is the lowest in comparison with the data available in the literature and is 0.31%.

Keywords: blood groups, antigen, allele, frequency, Aberdeen-Angus breed

ІМУНОГЕНЕТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СТАДА АБЕРДИН-АНГУСЬКОЇ ПОРОДИ

О. Г. Констандогло¹, В. Ф. Фокша¹, А. Л. Горя²

¹Науково-практичний інститут біотехнології в зоотехнії і ветеринарній медицині (Республіка Молдова)

²Селянське господарство "Юліана Горя" (Будей, Республіка Молдова)

У статті наведені результати вивчення тварин абердин-ангуської породи за групами крові. Виявлено найбільша частота народження антигенів B₂, G₃, Y₂, G', Q', G" (EAB локус), антигенів C₁, C₂, E, W і X₂ (EAC локус). Спостерігається висока частота народження аллеля B₁G₁ (0,0913), який з доступних нам літературних джерел, зустрічається тільки у голштинізованої худоби ярославської породи і червоної естонської породи. Гомозиготність