

indices, which includes AAI, the second combines only four indices (content of lipid, vitamin A, β -carotene and CAT-activity). GPO-activity remains in a separate form without any reliable connection correlation. However, taking into account the connection correlations and the statistical tendency level ($\gamma \leq 0,24$), it is possible to study the presence of weak tendencies with the correlation relations between the indices that belong to the different clusters. These weak interactions combine all the researched indices in a single structured dynamic system.

Thus, the prooxidant-antioxidant balance in the goose physiological state is done by the coherent functioning of all the studied indices. The researched strong connection between AAI and vitamin E content in the skeletal muscles of geese affirms the the vitamin E application in the bird diet during the pre-slaughter period.

Key words: geese, skeletal muscles, prooxidant-antioxidant balance, antioxidant activity, correlation cluster, cluster analysis.

Надійшла 12.04.2018 р.

УДК 636.2.034.082

ДАНШИН В.О., канд. с.-г. наук

Інститут тваринництва НААН

vadanshin@yandex.ua

АФНАСЕНКОВ.Ю., канд. с.-г. наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

БАБЕНКО О.І., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ОЦІНКА ГЕНЕТИЧНИХ ТРЕНДІВ ГОСПОДАРСЬКО КОРИСНИХ ОЗНАК В ОСНОВНИХ ПОРОДАХ МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ УКРАЇНИ

Стаття присвячена оцінці генетичних трендів господарсько корисних ознак в основних молочних породах України. Для оцінки племінної цінності бугаїв-плідників і корів використовували найбільш прийнятну для умов України модель на основі методу BLUP (модель тварини). Модель включала такі середовищні фактори як група ровесниць (сполучення стадо \times рік \times сезон отелення), вік отелення та номер лактації. Отримані генетичні тренди свідчать про те, що з 2007 року спостерігається тенденція підвищення генетичного потенціалу за молочною продуктивністю української чорно-рябої, червоної та, деякою мірою, голштинської породи. У той час як в українській червоно-рябій породі має місце зворотна тенденція. В українській чорно-рябій молочній породі у цей період спостерігається стійке генетично обумовлене зниження рівня відтворення, тоді як в голштинській та українській червоній породах цей показник залишається на приблизно однаковому рівні, а в українській червоно-рябій молочній породі має місце певне генетично обумовлене зниження рівня міжотельного періоду. Що стосується показника продуктивного довголіття, то, починаючи з 2004 року по голштинській, а з 2007 року – по українській червоно-рябій та червоній молочних породах спостерігається позитивна тенденція збільшення цього показника. У той час як відносно української чорно-рябої породи, після підвищення продуктивного довголіття, до періоду 2006–2009 років відбулося зниження даної ознаки.

Ключові слова: молочна худоба, господарсько корисні ознаки, генетичний тренд, племінна цінність, BLUP, модель тварини.

Постановка проблеми. Період кінця ХХ і початку ХХІ століття в молочному скотарстві України характеризується інтенсивним породоутворенням. У результаті цілеспрямованого використання генофонду місцевих і закордонних порід було виведено низку нових порід: українська чорно-ряба молочна, українська червоно-ряба молочна, українська червона молочна. Подальше генетичне покращення новостворених порід потребує певної модернізації всіх елементів селекційно-племінної роботи. Тому селекціонери постійно працюють над розробками методів селекційного поліпшення молочної худоби за найбільш цінними господарсько корисними ознаками, які пов'язані з кількістю та якістю молока, тривалістю продуктивного використання та відтворювальної здатності високопродуктивних тварин [4, 10, 11].

Не менш важливим елементом селекційно-племінної є ведення моніторингу ефективності селекційних заходів у популяціях шляхом оцінки генетичних трендів, що являють собою графічні зображення, які вказують на зміни рівня селекційних ознак за рахунок зміни середньої племінної цінності тварин окремих порід [2, 23].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У покращенні молочної худоби значну роль відіграє селекційно-племінна робота [5, 6].

У країнах з розвинутим скотарством близько 75 % підвищення молочної продуктивності корів, яке спостерігається останні десятиріччя, обумовлено насамперед генетичним покращенням, тобто є наслідком цілеспрямованої селекційної роботи [24].

Генетичний прогрес у стаді тварин відбувається за рахунок селекції чотирьох категорій племінних тварин: батьків бугаїв (ББ), матерів бугаїв (МБ), батьків корів (БК) та матерів корів (МК) [15, 16].

За оптимальних умов зовнішнього середовища ступінь реалізації генетичного потенціалу буде збільшуватися, зростатиме рівень молочної продуктивності і, як наслідок, буде підвищуватися економічна ефективність виробництва молока [1].

У своїх роботах В. М. Кузнецов [9] неодноразово доводив прогрес і переваги методу BLUP [21] над методикою оцінки «дочки-ровесниці», говорячи про необхідність освоєння оцінки тварин за методологією BLUP Animal Model. Використання BLUP для відбору биків за власними показниками буде сприяти підвищенню ефективності селекції на 20–30 %. При використанні оптимальної моделі BLUP достовірність прогнозу генотипу бугаїв може становити 85–90 % і більше. Втрати в ефективності селекції корів при ігноруванні методу можуть досягати 40 %. Метод BLUP дозволяє враховувати при оцінці корів генетичну цінність їх батьків, що сприяє підвищенню достовірності прогнозу генотипу корів на 30 %.

BLUP ураховує як середовищні, так і генетичні фактори, що впливають на мінливість ознак м'ясної продуктивності. Крім того, усі враховані в моделі фактори оцінюються одночасно. Цим досягається максимально достовірний, незміщений прогноз генотипу бугаїв і, відповідно, підвищується імовірність відбору саме бугаїв-поліпшувачів [3, 9].

Для оцінки племінної цінності всіх основних видів сільськогосподарських тварин із 1970 року почали використовувати метод найкращого лінійного незміщеного прогнозу у вигляді моделі плідника (*Sire Model*), а потім даний метод вдосконалили, і почали використовувати у вигляді більш потужної оцінки моделі тварини (*Animal Model*) [21].

Стандартним методом оцінки племінної цінності бугаїв-плідників і корів у молочному скотарстві на сьогоднішній день є метод BLUP із використанням моделі тварини [19].

Оцінки племінної цінності, отримані на основі використання моделі тварини, мають такі основні властивості [6]:

- оцінки племінної цінності скореговані на всі фіксовані фактори, які включені в модель;
- при проведенні оцінки враховуються всі родинні зв'язки між тваринами;
- внесок потомства в оцінку племінної цінності кожного з батьків скорегований на племінну цінність другого батька, що особливо важливо при наявності систематичного підбору;
- оцінка племінної цінності майбутнього потомства дорівнює середній оцінці племінної цінності батьків;
- оцінки племінної цінності кожного покоління включають генетичний прогрес, досягнутий у попередніх поколіннях, починаючи з базової популяції (популяції), тобто тварин, походження яких невідомо, тому генетичні тренди можуть бути отримані на основі середніх оцінок племінної цінності по роках народження;
- модель тварини дозволяє враховувати вплив інбридингу на адитивну генетичну мінливість і нівелювати вплив інбредної депресії на величину ознаки, а також враховувати інші генетичні фактори, такі як ефект гетерозису при міжпородному схрещуванні, материнський ефект, неадитивні генетичні ефекти тощо.

Вказані властивості моделі тварини обумовлюють її використання, у тому числі при побудованні генетичних трендів [17, 23].

У США з 1989 р. модель тварини була впроваджена у систему генетичної оцінки бугаїв-плідників і корів молочних порід [7, 8, 30]. Практичні результати від використання моделі тварини на прикладі голштинської породи в селекції молочної худоби і до сьогодні використовуються у США [18, 22].

Згідно з дослідженнями вітчизняних та іноземних авторів селекційно-племінна робота не стоїть на місці, а постійно вдосконалюється та переходить на нові системи оцінки племінної цінності [3, 4, 14]. У молочному скотарстві країн з розвинутим скотарством відбувся перехід від традиційної системи оцінки бугаїв-плідників за потомством до системи геномної селекції,

при якій молодих бугайців для відтворення відбирають у ранньому віці на основі так званої генетичної оцінки племінної цінності (*Genomic Breeding Value, GBV*) [12, 13, 20, 27, 28, 29].

Метою дослідження було проведення оцінки генетичних трендів в основних молочних породах України за головними господарсько корисними ознаками.

Матеріал і методика дослідження. Матеріалом досліджень був масив даних, сформований на основі бази даних «Орсек», який містить інформацію про 92594 корів (264316 лактацій) основних молочних порід України (голландська, українська чорно-ряба молочна, українська червоно-ряба молочна і українська червона молочна) з 51 господарства. Оцінка племінної цінності бугаїв-плідників та корів проводилася за ознаками молочної продуктивності (надій, кг, вміст жиру, %, вміст білку, %, кількість молочного жиру, кг, кількість молочного білку, кг), відтворення (міжотельний період) та продуктивного довголіття.

Генетичні тренди оцінювалися як середні значення оцінок племінної цінності корів по роках їх народження.

Оцінювання проводилося з використанням багатомірної BLUP моделі тварини:

$$y = Xb + Z_1a + Z_2p + e, \quad (1)$$

де y – вектор спостережень (значення ознак, за якими проводять оцінку);

X – матриця, що пов'язує спостереження з градаціями фіксованих середовищних ефектів;

b – вектор фіксованих середовищних ефектів (група ровесниць (сполучення стадо \times рік \times сезон отелення), вік отелення, номер лактації);

Z_1 – матриця, що пов'язує спостереження з тваринами;

a – вектор племінних цінностей бугаїв-плідників і корів;

Z_2 – матриця, що пов'язує спостереження з постійними середовищними ефектами;

p – вектор постійних середовищних ефектів корів;

e – вектор випадкових відхилень (залишків).

При проведенні розрахунків застосовували пакет програм BLUPF90 [26]. В цілому проведено оцінку племінної цінності 4014 бугаїв-плідників і 439485 корів.

Основні результати дослідження. На основі отриманих оцінок племінної цінності побудовано генетичні тренди надою молока, кількості молочного жиру, молочного білка, міжотельного періоду та продуктивного довголіття чотирьох досліджуваних порід за період із 2000 до 2015 рр. (рис. 1–5).

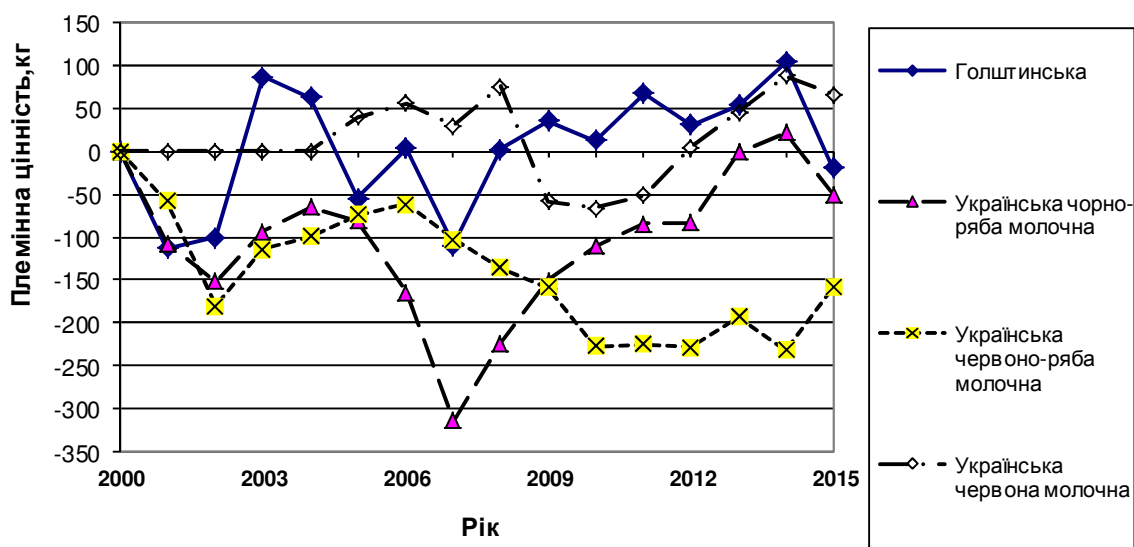


Рис. 1. Генетичні тренди надою за 305 днів лактації по чотирьох молочних породах України.

Отримані генетичні тренди свідчать про те, що з 2007 року спостерігається тенденція генетично обумовленого підвищення надою української чорно-рябої, червоної та, деякою мірою, голландської породи, у той час як в українській червоно-рябій породі має місце зворотна тенденція.

Аналогічні тенденції мають місце у відношення кількості молочного жиру та білка.

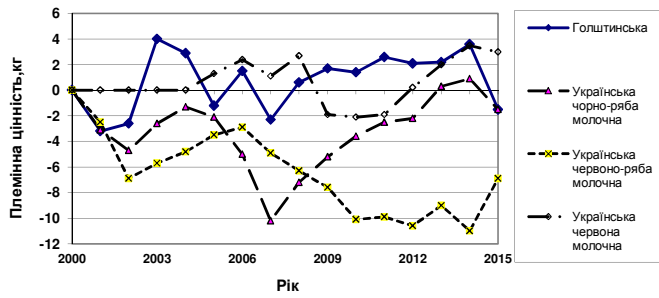


Рис. 2. Генетичні тренди кількості молочного жиру за 305 днів лактації по чотирьох молочних породах України.

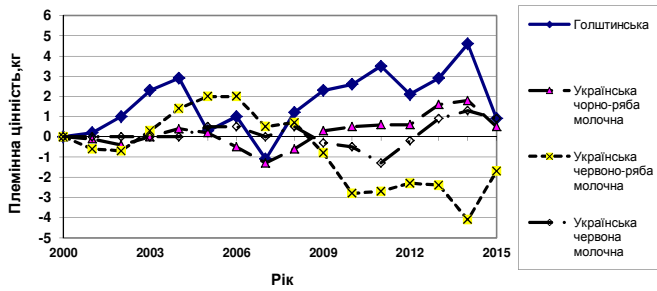


Рис. 3. Генетичні тренди кількості молочного білка за 305 днів лактації по чотирьох молочних породах України.

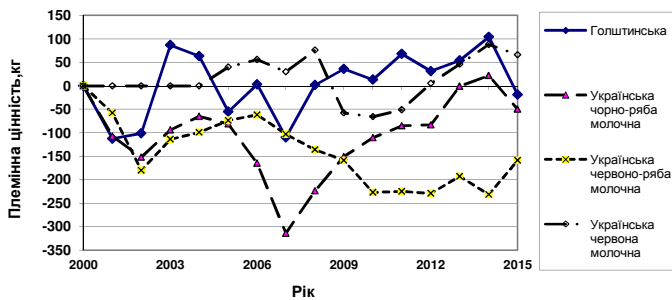


Рис. 4. Генетичні тренди міжотельного періоду по чотирьох молочних породах України.

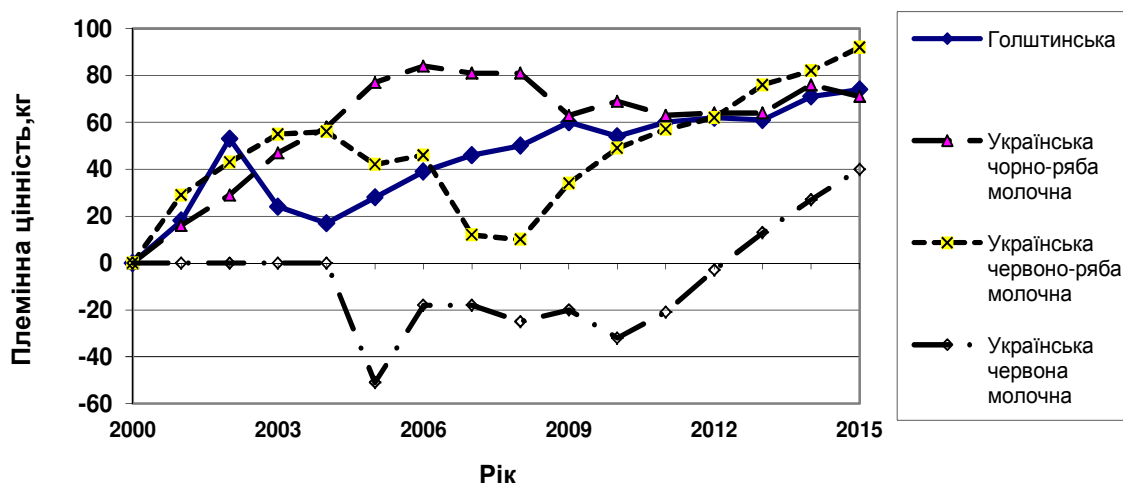


Рис. 5. Генетичні тренди продуктивного довголіття по чотирьох молочних породах України.

У той же час в українській чорно-рябій молочній породі у цей період спостерігається стійке генетично обумовлене зниження рівня відтворення, тоді як в голштинській та українській червоній породах цей показник залишається на приблизно однаковому рівні, а в українській червоно-рябій молочній породі має місце певне генетично обумовлене зниження рівня міжотельного періоду.

Що стосується показника продуктивного довголіття, то, починаючи з 2004 року по голштинській, а з 2007 року – по українській червоно-рябій та червоній молочних породах спостерігається позитивна тенденція збільшення цього показника. У той час як відносно української чорно-рябої молочної породи після підвищення продуктивного довголіття, до періоду 2006–2009 років відбулося зниження величини цієї ознаки.

Висновки. Отримані генетичні тренди свідчать про те, що з 2007 року спостерігається тенденція підвищення генетичного потенціалу за молочною продуктивністю української чорно-рябої, червоної та, деякою мірою, голштинської породи, у той час як в українській червоно-рябій породі має місце зворотна тенденція. В українській чорно-рябій молочній породі спостерігається стійке генетично обумовлене зниження рівня відтворення, тоді як в голштинській та українській червоній породах цей показник залишається на приблизно однаковому рівні, а в українській червоно-рябій молочній породі має місце генетично обумовлене зниження рівня міжотельного періоду. Існує тенденція збільшення племінної цінності за показником продуктивного довголіття в голштинській і українській червоно-рябій та червоній молочних породах.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бабенко О.І., Олешко В. П., Афанасенко В. Ю. Прогнозований генетичний прогрес у популяціях молочної худоби за використання різних методик оцінки і відбору тварин. Розведення і генетика тварин: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Інститут розведення і генетики тварин ім. М.В. Зубця НААН. Вінниця, 2016. № 51. С. 27–34.
2. Богач Д. В. Селекційно-генетичні аспекти удосконалення тварин подільського заводського типу української чорно-рябої молочної породи за продуктивними і технологічними ознаками. Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи: мат. міжнар. нак.-практ. конф., 14–16 березня 2012 р.: тези доп. Кам'янець-Подільський, 2012. С. 162–163.
3. Гиль М. І., Нагорнюк Т. А., Мартинюк Л. Г. Аналіз генетичної структури молочної худоби окремих порід України. Агроєкологічний журнал. 2008. № 4. С. 68–71.
4. Гиль М.І. Системний генетичний аналіз полігенно зумовлених ознак худоби молочних порід. Миколаїв: МДАУ, 2008. 478 с.
5. Даншин В. О., Рубан С. Ю., Афанасенко В. Ю. Оцінка племінної цінності бугаїв-плідників і корів молочних порід. Біологія тварин. 2017. Т. 19. № 1. С. 44–53.
6. Даншин В.А. Оценка генетической ценности животных. Київ: Аграрна наука, 2008. 179 с.
7. Крамаренко С.С., Потриваєва О.І. Використання лінійних моделей (BLUP) для оцінки племінної цінності корів за молочною продуктивністю. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2016. Вип. 2 (2). С. 187–192.
8. Крамаренко О. С. Племінна цінність бугаїв-плідників південної м'ясної породи різних типів методом BLUP. Таврійський науковий вісник. Херсон: Айлант, 2013. Вип. 85. С. 131–134.
9. Кузнецов В.М. Методы племенной оценки животных с введением в теорию BLUP. Киров: Зональный НИИСХ Северо-Востока, 2008. 358 с.

10. Любинський О. І. Селекційно-генетичні аспекти формування і консолідації прикарпатського внутрішньопородного типу української червоно-рябої молочної породи: автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук: спец. 06.02.01. Чубинське, 2009. 36 с.
11. Зубець М.В., Буркат В.П., Сірацький І.З. Методи селекції української червоно-рябої молочної породи. Київ: ДНВК «Селекція», 2005. 436 с.
12. Рубан С.Ю., Даншин В.О., Федота О.М. Світовий досвід та перспективи використання геномної селекції в молочному скотарстві. Біологія тварин. 2016. Т. 18, № 1. С. 117–125.
13. Рубан С.Ю. Сучасна оцінка племінної цінності бугаїв-плідників. Київ: Видавн. дім. "Стилос". 2005. С. 20–28.
14. Рубан С. Ю., Костенко О. І. Оцінка ефективності застосування традиційної та геномної схем селекції в молочному скотарстві. Вісник Білоцерківського НАУ. 36. наук. праць. Біла Церква, 2010. Вип. 3. Ч. 1. С. 135–139.
15. Рудик І. А. Удосконалення методики оцінки генетичного прогресу в популяціях молочної худоби шляхом добору 4-х категорій племінних тварин: міжвідомчий тематичний науковий збірник "Розведення і генетика тварин". Київ: Аграрна наука. 2010. Вип. 44. С. 170–174.
16. Рудик І. А., Олешко В. П. Фенотипові зміни у племінних стадах молочної худоби під впливом генотипових та паратипових факторів. Наук.-техн. бюл. Інституту біології тварин. Львів, 2010. Т. 11. № 1. С. 240–245.
17. Danshin V. A. Evaluation of genetic value of animals. Kyiv, Agrarna Nauka, 2008. 179 p.
18. Description of national genetic evaluation systems, United States of America. Production (milk, fat, protein). Interbull Code of Practice. Status as of. 2014. 5 p.
19. Ducrocq V., Wiggans G. Genetic improvement in dairy cattle. In: The genetics of cattle. 2nd ed. Edited by D.J. Garrick and A. Ruvinsky. CABI International, 2015. P. 371–396.
20. Garrick D.J., Fernando R. Genomic prediction and genome-wide association studies in beef and dairy cattle. The genetics of cattle. 2nd ed. / edited by D.J. Garrick and A. Ruvinsky. CABI International, 2015. P. 474–501.
21. Henderson C. R. General flexibility of linear model techniques for sire evaluation. J. Dairy Sci. 1974. Vol. 57. P. 963–972.
22. Misztal I., Tsuruta Sh., Laurenc D. Manual for BLUPF90 family of programs. University of Georgia. Athens. USA. 2015. 125 p.
23. Misztal I., Tsuruta Sh., Laurenc D., Aguilar I., Legarra A., Vitezica Z. Manual for BLUPF90 family of programs. University of Georgia. Athens. USA. 2015. 125 p.
24. Mark T. Applied Genetic Evaluations for Production and Functional Traits in Dairy Cattle. J. Dairy Sci. 2004. 2641 p.
25. McDaniel B. T. Selection: concepts. In: Encyclopedia of dairy sciences. 2nd edition. Elsevier Ltd. 2011. P. 646–678.
26. Misztal I., Tsuruta Sh., Laurenc D., Aguilar I., Legarra A., Vitezica Z. Manual for BLUPF90 family of programs. University of Georgia. Athens. USA. 2015. 125 p.
27. Ruban S., Danshin V., Fedota O. World experience and perspectives of genomic selection in dairy cattle. The Animal Biology. 2016. Vol. 18. No 1. P. 117–125.
28. Legarra A., Christensen O.F., Aguilar I., Misztal I. Single Step, a general approach for genomic selection. Livest. Sci. 2014. Vol. 166. P. 54–65.
29. Van Raden P. M., Wiggans G. R. Derivation, calculation, and use of national Animal Model Information. J. Dairy Sci. 1991. Vol. 74. P. 2737–2746.
30. Van Raden P.M. Efficient methods to compute genomic predictions. J. Dairy Sci. 2008. Vol. 91. P. 4414–4423.

REFERENCES

1. Babenko, O.I., Oleshko, V. P., Afanasenko, V. Yu. (2016). Prohnozovanyi henetychnyi prohres u populatsiiah molochnoi khudoby za vykorystannia riznykh metodyk otsinky i vidboru tvaryn [Predicted genetic progress in dairy cattle populations for the use of different animal assessment and selection techniques]. Rozvedennia i henetyka tvaryn: Mizhvidomchy tematychnyi naukovyi zbirnyk. Instytut rozvedennia i henetyky tvaryn im. M.V. Zubtsia NAAN [Breeding and genetics of animals: Interdisciplinary thematic scientific collection. Institute of Animal Breeding and Genetics M.V. Zubtsia]. Vinnytsia, no. 51, pp. 27–34.
2. Bohach, D.V. (2012). Seleksiino-henetychni aspekty udoskonalennia tvaryn podilskoho zavodskoho typu ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody za produktyvnymy i tekhnolohichnymy oznakamy [Selection-genetic aspects of improvement of animals of the Podillya factory type of Ukrainian black-and-white milk breed by productive and technological features]. Zootekhnichna nauka: istoriia, problemy, perspektyvy: mat. mizhnar. nak.-prakt. konf., 14–16 bereznia 2012 r.: tezy dop. [Zotechnical science: history, problems, perspectives: mat. international ok. practice Conf., March 14-16, 2012: Abstracts of reports]. Kamianets-Podilskyi, pp. 162–163.
3. Hyl, M. I., Nahorniuk, T. A., Martyniuk, L. H. (2008). Analiz henetychnoi struktury molochnoi khudoby okremykh porid Ukrainy [Analysis of genetic structure of dairy cattle of certain breeds of Ukraine]. Ahroekolohichni zhurnal [Agroecological journal], no. 4, pp. 68–71.
4. Hyl, M.I. (2008). Systemnyi henetychnyi analiz polihenno zumovlenykh oznak khudoby molochnykh porid [System genetic analysis of polygenically determined signs of livestock breeding]. Mykolaiv, MDAU, 478 p.
5. Danshyn, V. O., Ruban, S. Yu., Afanasenko, V. Yu. (2017). Otsinka plemynnoi tsinnosti buhaiv-plidnykiv i koriv molochnykh porid [Estimation of breeding value of cattle-breeders and cows of dairy breeds]. Bioloiiia tvaryn [Biology of animals], Vol. 19, no. 1, pp. 44–53.
6. Danshyn, V.A. (2008). Otsenka henetycheskoi tsennosti zhyvotnykh [Evaluation of genetic value of animals]. Kyiv, Agrarian science, 179 p.
7. Kramarenko, S.S., Potryvaieva, O.I. (2016). Vykorystannia liniinykh modelei (BLUP) dlia otsinky plemynnoi tsinnosti koriv za molochnoi produktivnistiu [The use of linear models (BLUP) to assess the breeding value of cows for milk yield]. Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomor'ia [Bulletin of Agrarian Science of the Black Sea], Issue 2 (2), pp. 187–192.

8. Kramarenko, O. S. (2013). Pleminna tsinnist buhaiv-plidnykiv pivdennoi miasnoi porody riznykh typiv metodom BLUP [The breeding value of the cubs of the southern breed of various species by the BLUP method]. Tavriskyi naukovyi visnyk [Taurian scientific bulletin]. Kherson, Ailant, Issue 8, pp. 131–134.
9. Kuznetsov, V.M. (2008). Metody plemennoi otsenky zhyvotnykh s vvedenym v teoriu BLUP [Methods of tribal assessment of animals with the introduction into the theory of BLUP]. Kyrov, Zonal NISIS of the Northeast, 358 p.
10. Liubynskiy, O.I. (2009). Seleksiino-henetychni aspekty formuvannia i konsolidatsii prykarpat'skoho vnutrishnoporodnoho typu ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody: dys. doktora s.-h. nauk: spets. 06.02.01 [Selection-genetic aspects of the formation and consolidation of the Carpathian intra-breed type of Ukrainian red-shingled breed: author's abstract. dis ... doctor of Agricultural Sciences: special 06.02.01]. Chubynske, 36 p.
11. Zubets, M.V., Burkat, V.P., Siratskiy, Y.Z. (2005). Metody selektsii ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody [Methods of selection of Ukrainian red-brown milk breed]. Kyiv, DNVK «Seleksiia», 436 p.
12. Ruban, S.Iu., Danshyn, V.O., Fedota, O.M. (2016). Svitovi dosvid ta perspektyvy vykorystannia henomnoi selektsii v molochnomu skotarstvi [World experience and perspectives of using genomic selection in dairy cattle breeding]. Biologhiia tvaryn [Biology of animals], Vol. 18, no. 1, pp. 117–125.
13. Ruban, S.Iu. (2005). Suchasna otsinka plemynnoi tsinnosti buhaiv-plidnykiv [Contemporary assessment of the breeding value of bulls-breeders]. Kyiv, Publishing house «Stylos», pp. 20–28.
14. Ruban, S. Yu., Kostenko, O. I. (2010). Otsinka efektyvnosti zastosuvannia tradytsiinoi ta henomnoi skhem selektsii v molochnomu skotarstvi [Estimation of efficiency of application of traditional and genomic schemes of breeding in dairy cattle breeding]. Visnyk Bilotserkivskoho NAU. Zb. nauk. Prats [Bulletin of the Belotserkivsky NAU. Collected works]. Bila Tserkva, Issue 3, part 1, pp. 135–139.
15. Rudyk, I. A. (2010). Udoshkonalennia metody otsinky henetychnoho prohresu v populiatsiiakh molochnoi khudoby shliakhom doboru 4-kh katehori plemynnykh tvaryn [Improvement of the method of estimating genetic progress in dairy cattle populations by selecting 4 categories of pedigree animals]. Mizhvidomchyi tematychnyi naukovyi zbirnyk "Rozvedennia i henetyka tvaryn" [Interdepartmental thematic scientific collection "Breeding and genetics of animals"]. Kyiv, Agrarian science, Issue 44, pp. 170–174.
16. Rudyk, I. A., Oleshko V. P. (2010). Fenotypovi zminy u plemynnykh stadakh molochnoi khudoby pid vplyvom henotypovykh ta paratyopovykh faktoriv [Phenotypic changes in breeding herds of dairy cattle under the influence of genotype and paratyopic factors]. Nauk.-tekhn. biul. Instytutu biologii tvaryn [Technical sciences bullet Institute of Animal Biology]. Lviv, Vol. 11, no. 1, pp. 240–245.
17. Danshin, V. A. (2008). Evaluation of genetic value of animals. Kyiv, Agrarian science, 179 p.
18. Description of national genetic evaluation systems, United States of America. Production (milk, fat, protein). Interbull Code of Practice. Status as of. 2014, 5 p.
19. Ducrocq, V., Wiggans, G. Genetic improvement in dairy cattle. In: The genetics of cattle. 2nd ed. Edited by D.J. Garrick and A. Ruvinsky. CABI International, 2015, pp. 371–396.
20. Garrick, D.J., Fernando, R. Genomic prediction and genome-wide association studies in beef and dairy cattle. The genetics of cattle. 2nd ed. CABI International, 2015, pp. 474–501.
21. Henderson, C. R. General flexibility of linear model techniques for sire evaluation. J. Dairy Sci. 1974, Vol. 57, pp. 963–972.
22. Misztal, I., Tsuruta, Sh., Laurenco, D. Manual for BLUPF90 family of programs. University of Georgia. Athens, USA, 2015, 125 p.
23. Misztal, I., Tsuruta, Sh., Laurenco, D., Aguilar, I., Legarra, A., Vitezica, Z. Manual for BLUPF90 family of programs. University of Georgia, Athens, USA, 2015, 125 p.
24. Mark, T. Applied Genetic Evaluations for Production and Functional Traits in Dairy Cattle. J. Dairy Sci. 2004, 2641 p.
25. McDaniel, B. T. Selection: concepts. In: Encyclopedia of dairy sciences. 2nd edition. Elsevier Ltd., 2011, pp. 646–678.
26. Misztal, I., Tsuruta, Sh., Laurenco, D., Aguilar, I., Legarra, A., Vitezica, Z. Manual for BLUPF90 family of programs. University of Georgia, Athens, USA, 2015, 125 p.
27. Ruban, S., Danshin, V., Fedota, O. World experience and perspectives of genomic selection in dairy cattle. The Animal Biology. 2016, Vol. 18, no. 1, pp. 117–125.
28. Legarra, A., Christensen, O.F., Aguilar, I., Misztal, I. Single Step, a general approach for genomic selection. Livest. Sci. 2014, Vol. 166, pp. 54–65.
29. Van Raden, P. M., Wiggans, G. R. Derivation, calculation, and use of national Animal Model Information. J. Dairy Sci. 1991, Vol. 74, pp. 2737–2746.
30. Van Raden, P.M. Efficient methods to compute genomic predictions. J. Dairy Sci. 2008, Vol. 91, pp. 4414–4423.

Оценка генетических трендов хозяйственно полезных признаков в основных породах молочного скота Украины

В.А. Даншин, В.Ю. Афанасенко, Е.И. Бабенко

Статья посвящена оценке генетических трендов хозяйственно полезных признаков в основных молочных породах Украины. Для оценки племенной ценности быков-производителей и коров использовалась наиболее пригодная для условий Украины модель на основе метода BLUP (модель животного). Модель включала такие средовые факторы как группа ровесниц (сочетание стадо × год × сезон отела), возраст отела и номер лактации. Полученные генетические тренды свидетельствуют о том, что с 2007 года наблюдается тенденция повышения генетического потенциала по молочной продуктивности украинской черно-пестрой, красной и, в некоторой степени, голштинской пород, в то время как в украинской красно-пестрой породе имеет место обратная тенденция. В то же время в украинской черно-пестрой молочной породе в этот период наблюдается устойчивое генетически обусловленное снижение уровня воспроизводства, тогда как в голштинской и украинской красной породах этот показатель остается на приблизительно одинаковом уровне. В украинской красно-