



Calcium and Phosphorus concentration in the blood serum of broilers of the experimental groups 2 and 3 was higher at the 30th day of the experiment by 1.6 and 4.8 %, and by 8.6 and 14.2 %, respectively, as compared to the control group chickens. At the 42nd day of the experiment, the content of Calcium in the blood of all the groups increased, but in the experimental groups, it was 0.4 % higher than the control indicator in the experimental group 2 and 4.8 % higher than that in the experimental group 3. Phosphorus concentration in the blood increased to 1.72-1.94 mmol / l, which is 5.2 and 12.8 % higher than the control indicator in the second and third experimental groups 2 and 3 respectively, but no significant difference was found. Zinc content in the blood of broilers fed with mixed ligand complex in the composition of mixed fodder was probably higher than in the control group. Chickens of the experimental group 2, fed with Zinc-mixed ligand complex in the amount of 60, 50, 40 g / ton of feed, prevailed in their analogues by 14,3% ($p \leq 0,05$). Broilers of the experimental group 3 fed with fodder with Zinc-mixed ligand complex in the amount of 45, 37.5 and 30 g / t, prevailed the control analogues by 19,3 % ($p \leq 0,05$) on the 30th day of the experiment and by 19.0 % ($p \leq 0.01$) on the 42nd day of the experiment.

Keywords: Zinc sulfate, Zinc-mixed ligand complex, crude protein, albumin, globulin, calcium, phosphorus, broiler chickens.

DOI 10.32900/2312-8402-2018-120-135-142

УДК 636.2.082.23

СЕЛЕКЦІЙНИЙ ІНДЕКС ДОБОВОГО ПРИБУТКУ ДЛЯ ОЦІНКИ ПЛЕМІННИХ БУГАЇВ МОЛОЧНИХ ТА МОЛОЧНО-М'ЯСНИХ ПОРІД

Синицька О. О., н. с.⁴

Інститут тваринництва НААН

Проведено аналіз показників племінної оцінки бугаїв-плідників, молочної продуктивності їх жіночих предків та дочок, живої маси при вирощуванні та дані про походження. Використано дані по 1904 коровах, які є дочками 82 бугаїв-плідників вітчизняної та закордонної селекції з 10 племінних і базових господарств України. У статті наведено етапи розробки селекційного індексу добового прибутку СІДП з урахуванням економічної ефективності використання дочок бугаїв-плідників.

До моделі індексу увійшли шість впливаючих показників племінної цінності бугаїв та їх найближчих родичів: племінна цінність бугая за надоєм; середній відсоток жиру в молоці дочок бугая в стадах, на яких проводилася оцінка племінної цінності; середній надій дочок бугая в стадах, на яких проводилася оцінка племінної цінності; найвища лактація матері бугая; відсоток жиру в молоці матері бугая за найвищу лактацію; племінна цінність батька бугая за молочністю.

Даний індекс забезпечує вірогідне ранжировання бугаїв за рівнем рентабельності від використання їх корів-дочок з метою виявлення придатності для селекційно-племінної роботи. На основі розробленого індексу СІДП можна прово-

⁴ Науковий керівник – д. с.-г. н. В. П. Шабля.



дити добір таких бугаїв-плідників молочної худоби та м'ясної породи, які найбільше підходять для реальних умов того чи іншого господарства, а це допоможе максимізувати прибуток та збільшити ступінь економічної ефективності від їх використання

В ході досліджень опрацьовано процедуру обрахунку добового прибутку від використання корів-дочок бугая. Алгоритм добового прибутку враховує найбільш важливі показники у виробничо-економічній сфері тваринництва: витрати на утримання корови від народження до забою: прибуток за продуктивне використання корови; надходження від продажу телят і реалізації яловичини після забою корів; тривалість життя; пожиттєвий надій; вік першого отелення; вік першого осіменіння; продуктивне довголіття; міжотельний період. Отриманий показник є виміром чистого прибутку, який отримали від використання корови за один день її життя.

Ключові слова: бугаї-плідники, добовий прибуток, показники племінної цінності, селекційний індекс, прогнозування надоїв.

Селекційні індекси є теоретично обґрунтованими критеріями оцінки і добору тварин, що враховують економіку, фенотипічні і генетичні характеристики ознак. Ще у минулому столітті доведено, що селекційні індекси об'єднують у собі максимально значимі співвідношення різної інформації про продуктивність тварин [7].

Багаторазове зменшення чисельності плідників, як результат застосування індексної селекції, дає можливість враховувати не лише продуктивні ознаки, а й тип конституції, екстер'єр, форму вим'я, інтенсивність видоювання, стійкість до захворювань та стресів, плодючість, ряд інших показників [2].

Розробка селекційних індексів – досить складна задача. Гончаренко І. В. повідомляє, що найбільше визнання в конструюванні селекційних індексів отримали дві методики – перша методика Хейзела (Hazel), яка заснована на використанні коефіцієнтів генетичних і фенотипових кореляцій, і друга, що заснована на використанні прийомів лінійного програмування. Основними складовими цих методик є: вибір оптимальної кількості ознак, що селекціонуються; визначення селекційно-генетичних параметрів і коефіцієнтів детермінації для кожного з них та в комплексі; вибір функції індексу й визначення вагових коефіцієнтів для кожного із складових індексу [4].

При комплексній оцінці бугаїв-плідників використання селекційного індексу є оптимальним варіантом, оскільки він враховує максимальний поліпшувачий ефект, а з точки зору економіки кореляція між сумарним генотипом і селекційним індексом та очікуване генетичне поліпшення максимальні [6].

За сьогоденними стандартами в країнах з розвиненим молочним скотарством найчастіше відбір бугаїв здійснюють на основі економічного індексу чистого прибутку. Економічні ваги ознак молочної продуктивності в п'яти країнах з найбільш розвинутим молочним скотарством (США, Канада, Німеччина, Франція та Нідерланди) знаходяться на приблизно однаковому рівні і складають від 50 до 60 %; економічні ваги ознак будови тіла коливаються у широких межах – від 0 % (Нідерланди) до 32 % (Канада); для ознак третьої групи ваги приймають значення від 10 % до 40 %. [8].

Однак, незважаючи на те, що індексна селекція широко і ефективно застосовується за кордоном, у нашій країні це питання, особливо в частині економічного обґрунтування, залишається слабо відпрацьованим.



Зокрема, селекційний індекс СІ, що рекомендовано авторами "Каталогу бугаїв молочних та молочно-м'ясних порід" застосовувати для класифікації племінної цінності бугаїв-плідників викликає певні сумніви. Адже він майже повністю копіює модель канадського економічного селекційного індексу (LPI). Однак з огляду на суттєві різниці між станом молочного скотарства Канади й України, канадський індекс може неправильно характеризувати бугаїв вітчизняної селекції [5].

Об'єднуючи все вище сказане, можна зробити висновок, що застосування українського селекційного індексу (СІ), має низку обмежень.

Для господарств України, де тварини перебувають у вкрай неоднакових умовах утримання, при різних рівнях і повноцінності годівлі, існуючу систему визначення племінної цінності бугаїв-плідників за допомогою використовуваного нині селекційного індексу (СІ) можна оцінити як застарілу та таку, що потребує значного удосконалення.

Отже для добору бугаїв-плідників доцільно розробити новий селекційний індекс, орієнтований на оцінку племінної цінності в умовах України, з урахуванням економічної ефективності від використання дочок бугаїв. Саме така мета була поставлена на дослідження.

Матеріали та методи досліджень. Матеріалом для досліджень послужили дані селекційної та зоотехнічної інформації по 10 племінних господарств України. Враховували показники племінної оцінки бугаїв-плідників, молочну продуктивність їх жіночих предків та дочок, живу масу при народженні та вирощуванні, дані про походження. Використано матеріали по 1904 коровах, які є дочками 82 бугаїв-плідників вітчизняної та закордонної селекції.

Для побудови селекційного індексу добового прибутку застосовано покроковий лінійний регресійний аналіз. В якості залежної ознаки використовували добовий прибуток, отриманий від корів-дочок бугаїв-плідників. Опрацювання експериментальних даних проводили згідно основних статистичних методів за Н. А. Плохинського [3]. та Е. К. Меркурьевой [1].

Дані оброблено за допомогою пакету статистичних програм IBM SPSS Statistics 20.

Результати досліджень. Дослідження були проведені в декілька етапів. На першому етапі досліджень проведено аналіз показників племінної оцінки бугаїв-плідників, молочної продуктивності їх жіночих предків та дочок, живої маси при вирощуванні та дані про походження.

На наступному етапі опрацьовано процедуру обрахунку добового прибутку від використання корів. Добовий прибуток ДПі від використання корів визначали за формулою (1):

$$\text{ДПі} = (\text{Ні} - \text{Зі}) / \text{Тжі}, \quad (1)$$

де, ДПі – добовий прибуток *i*-ї тварини, грн.;

Ні – сумарна кількість надходжень за продуктивне життя *i*-ї тварини, грн.;

Зі – сума всіх затрат на *i*-ту тварину протягом її життя, грн.;

Тжі – тривалість життя *i*-ї тварини, днів.

Одержаний показник є виміром чистого прибутку, який отримали від використання корови за один день її життя.

Алгоритм добового прибутку від корови-дочки бугая-плідника враховує найбільш важливі показники у виробничо-економічній сфері тваринництва: ви-



трати на утримання корови від народження до забою; прибуток за продуктивне використання корови; надходження від продажу телят і реалізації яловичини після забою корів; тривалість життя; позитивний надій; вік першого отелення; вік першого осіменіння; продуктивне довголіття; міжотельний період.

В ході досліджень було оброблено більше 100 різновидів моделей селекційного індексу, а в якості важливих впливаючих на добовий прибуток факторів було випробувано 12 показників племінної оцінки бугаїв та їх найближчих родичів.

В якості залежної ознаки використовували добовий прибуток, отриманий від корів-дочок племінних бугаїв.

Як наслідок розроблено оптимальну модель селекційного індексу добового прибутку (СІДП):

$$\text{СІДП} = 21,3 + (0,002 * \text{ПЦн}) + (-1,2 * \text{Жд}) + (0,001 * \text{Нд}) + (-0,9 * \text{Влм}) + (-2,4 * \text{Жм}) + (-0,001 * \text{ПЦмбб})$$

де, ПЦн – племінна цінність бугая за надоєм, кг;

Жд – середній відсоток жиру в молоці дочок бугая в стадах, на яких проводилася оцінка племінної цінності, %;

Нд – середній надій дочок бугая в стадах, на яких проводилася оцінка племінної цінності, кг;

Влм – найвища лактація матері бугая, лактація за порядком;

Жм – відсоток жиру в молоці матері бугая за найвищу лактацію, %;

ПЦмбб – племінна цінність батька бугая за молочністю, кг.

Підставляючи значення показників племінної оцінки по кожному пліднику в цю формулу можемо легко прогнозувати економічну ефективність від використання того чи іншого бугая.

До моделі індексу увійшли шість впливаючих показників племінної цінності бугаїв та їх найближчих родичів. Селекційний індекс добового прибутку СІДП дає можливість одночасно покращувати кілька ознак, оскільки при конструюванні моделі селекційно індексу було обрано оптимальне число найбільш важливих ознак, що враховують селекційно-генетичні параметри і економічно важливі показники.

У цьому індексі розраховано економічні ваги кожної з перелічених ознак щодо впливу на добовий прибуток від використання корови. Встановлено, що найбільший вплив спричиняють середній надій дочок бугая в стадах, на яких проводилася оцінка племінної цінності, найвища лактація матері бугая та відсоток жиру в молоці матері бугая за найвищу лактацію (відповідно $\beta_{\text{Нд}} = 0,105 \sigma_{\text{СІДП}}/\sigma_{\text{Нд}}$; $\beta_{\text{Влм}} = -0,156 \sigma_{\text{СІДП}}/\sigma_{\text{Влм}}$; $\beta_{\text{Жм}} = -0,161 \sigma_{\text{СІДП}}/\sigma_{\text{Жм}}$).

В таблиці 1 наведено основні параметри розробленої моделі селекційного індексу добового прибутку СІДП.

Найслабший частковий коефіцієнт кореляції добового прибутку від використання корів-дочок бугаїв-плідників виявлений з показником «середній відсоток жиру в молоці дочок бугая в стадах, на яких проводилася оцінка племінної цінності». У той же час зв'язок добового прибутку з показниками «найвища лактація матері бугая» та «відсоток жиру в молоці матері бугая за найвищу лактацію» за абсолютним значенням майже втричі вищий.



Таблиця 1

Селекційний індекс СІДП ефективності використання бугаїв-плідників з урахуванням економічних ваг ознак

Фактори впливу	Коефіцієнт регресії				Частковий коефіцієнт кореляції
	лінійний b	похибка b	стандартизований β	рівень значимості P	
Константа	21,3	1,8	-	0,000	-
Племінна цінність бугая за надоем	0,002	0,001	0,071	0,004	0,066
Середній відсоток жиру в молоці дочок бугая в стадах, на яких проводилася оцінка племінної цінності	-1,2	0,5	-0,066	0,010	-0,059
Середній надій дочок бугая в стадах, на яких проводилася оцінка племінної цінності	0,001	0,000	0,105	0,000	0,097
Найвища лактація матері бугая	-0,9	0,1	-0,156	0,000	-0,145
Відсоток жиру в молоці матері бугая за найвищу лактацію	-2,4	0,4	-0,161	0,000	-0,148
Племінна цінність батька бугая за молочністю	-0,001	0,000	-0,098	0,000	-0,094

Множинний коефіцієнт кореляції (R) між розробленим селекційним індексом добового прибутку СІДП бугаїв-батьків та фактичним добовим прибутком, отриманим від їхніх дочок, становить 0,251 за рівня значимості $p \leq 0,001$.

На основі розробленого індексу СІДП можна проводити добір таких бугаїв-плідників та маток молочної худоби, які найбільше підходять для реальних умов того чи іншого господарства, а це допоможе максимізувати прибуток та збільшити ступінь економічної ефективності від їх використання.

Даний індекс забезпечує вірогідне ранжирування бугаїв-плідників за рівнем рентабельності від використання їх корів-дочок з метою виявлення придатності для селекційно-племінної роботи.

Висновки:

1. Опрацьовано процедуру обрахунку добового прибутку від використання корів.

2. На основі шести найперспективніших показників племінної цінності бугаїв-плідників розроблено селекційний індекс добового прибутку СІДП для оцінки й добору бугаїв молочних порід. Цей індекс забезпечує отримання множинного коефіцієнта кореляції з фактичним добовим прибутком, отриманим від їхніх дочок, $R=0,251$ ($p \leq 0,001$).

Бібліографічний список

1. Меркурьєва Е. К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных. – М. : Колос, 1970. – 423 с.

2. Оцінка особливостей формування молочної продуктивності стада великої рогатої худоби різних порід : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.02.01 / Бондар Світлана Олександрівна ; Миколаїв. нац. аграр. ун-т. – Миколаїв, 2017. – 19 с.



3. Плохинский Н. А. Биометрия / Плохинский Н. А. – М. : Изд-во Московского университета, 1970. – 362 с.
4. Прохоренко П. Н. Прошлое, настоящее и будущее генетики и селекции в животноводстве / П. Н. Прохоренко // Зоотехния. – 2008. – №1. – С. 8–10.
5. Шаблия В. Селекційний індекс пожиттєвого прибутку племінних бугаїв молочних порід. Тваринництво України / В. Шаблия, О. Синицька. – 2014. – С. 36-40.
6. Are you ready for Genomics? Genomic Proof // Hotspots – Winter 2011 – P. 48–49.
7. Hazel L. N. The genetic basis for constructing selection index / L. N. Hazel // Genetics. – 1943. – № 6. – P. 476–490.
8. Van der Linde R. Distinct variations in total merit indexes // Veeopro Magazine. – 2003. – Vol. 51. – P. 9.

References

1. Merkur'eva, E. K. (1970). *Biometrija v selekcii i genetike sel'skohozjajstvennyh zivotnyh* [Biometrics in breeding and genetics of farm animals]. Moscow : Kolos [in Russian].
2. Bondar, S. O. (2017). Otsinka osoblyvostei formuvannia molochnoi produktyvnosti stada velykoi rohatoi khudoby riznykh porid [Evaluation of peculiarities of the formation the milk productivity of the herd of cattle of different breeds]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Mykolayiv : MNAU [in Ukrainian].
3. Plohinskij, N. A. (1970). *Biometrija* [Biometrics]. Moscow: Izd-vo Moskovskogo universiteta [in Russian].
4. Prokhorenko, P.N. (2008). Proshloe, nastoiashchee y budushchee henetyky y selektsyy v zhyvotnovodstve [Past, present and future of genetics and selection in animal husbandry]. *Zootekhnija – Zootechny*, 1, 8–10 [in Russian].
5. Shablia, V., & Synytska, O. (2014). Seleksiinyi indeks pozhyttievoho prybutku plemennykh buhaiv molochnykh porid [Selection index of profit for life of breeding bulls of milk breeds.]. *Tvarynnytstvo Ukrainy – The cattle breeding in Ukrainian*, 3–4, 36–40 [in Ukrainian].
6. Are you ready for Genomics? Genomic Proof (2011). *Hotspots*, Winter, 48–49.
7. Hazel L.N. (1943). The genetic basis for constructing selection index. *Genetics*, 6, 476–490.
8. Van der Linde R. (2003). Distinct variations in total merit indexes. *Veeopro Magazine*, 51, 9.

СЕЛЕКЦИОННЫЙ ИНДЕКС СУТОЧНОЙ ПРИБЫЛИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПЛЕМЕННЫХ БЫКОВ МОЛОЧНЫХ И МОЛОЧНО-МЯСНЫХ ПОРОД

Синицька А. А., Інститут животноводства НААН

Проведен анализ показателей племенной оценки быков-производителей, молочной продуктивности их женских предков и дочерей, живой массы при выращивании и данные о происхождении. Используются данные по 1904 коров, которые являются дочерьми 82 быков-производителей отечественной и зарубежной селекции из 10 племенных и базовых хозяйств Украины. В статье приведены этапы разработки селекционного индекса суточного прироста СИСП с учетом экономической эффективности использования дочерей быков-производителей. Модель индекса включает шесть влияющих показателей племенной ценности быков и их ближайших родственников: племенная ценность быка по надою; средний процент жира в молоке дочерей быка в стадах, на которых проводилась оценка племенной ценности; средний надой дочерей быка в стадах, на которых проводи-



лась оценка племенной ценности; самая высокая лактация матери быка; процент жира в молоке матери быка за высшую лактацию; племенная ценность отца быка за молочностью.

Данный индекс обеспечивает достоверное ранжирование быков по уровню рентабельности использования от использования их коров-дочерей с целью выявления пригодности для селекционно-племенной работы. На основе разработанного индекса СИСП можно проводить отбор таких быков-производителей молочного и молочно-мясной породы, которые наиболее подходят для реальных условий того или иного хозяйства, а это поможет максимизировать прибыль и увеличить степень экономической эффективности от их использования.

В ходе исследований разработано процедуру расчета суточного прибыли от использования коров-дочерей быка. Алгоритм суточного прибыли учитывает наиболее важные показатели в производственно-экономической сфере животноводства: расходы на содержание коровы от рождения до забоя; прибыль за продуктивное использование коровы; поступления от продажи телят и реализации говядины после убоя коров; продолжительность жизни; пожизненный удой; возраст первого отела; возраст первого осеменения; продуктивное долголетие; межотельный период. Полученный показатель является измерением чистой прибыли, полученный от использования коровы за один день ее жизни.

Ключевые слова: быки-производители, суточный прибыль, показатели племенной ценности, селекционный индекс, прогнозирования надоев.

THE SELECTION INDEX OF DAILY PROFIT FOR THE EVALUATION OF BREEDING BULLS OF DAIRY AND DAIRY-MEAT BREEDS

Synyska A., Institute of Animal Science of NAAS

The analysis of indices of pedigree valuation of bulls-producers, milk productivity of their female ancestors and daughters, live weight in growing and data on origin were carried out. Data from 1904 cows, which are the daughters of 82 bulls-producers of domestic and foreign selection from 10 pedigree and basic farms of Ukraine were used. In the article presented the stages of selection index of daily profit SIDP development taking into account the economic efficiency of the use daughters of bulls-producers. The index model includes six influential indices of the breeding value of the bulls and their immediate relatives: the breeding value of bulls for yield; the average percentage of fat in the milk of the daughters of the bull in the herds on which the breeding value was evaluated; the average yield of the daughters of the bull in the herds on which the breeding value was evaluated; the highest lactation of the bull's mother; the percentage of fat in the mother's milk is bull for the highest lactation; the breeding value of bull's father for milking.

This index provides a probable ranking of bulls on the level of profitability from the use of their cows-daughters in order to identify the suitability for selection and breeding work. Based on the developed SIDP index, it is possible to select such bulls-producers of dairy and meat breeds, which are most suitable for the real conditions of one or another farm, and this will help maximize profits and increase the degree of economic efficiency from their using.

During research, the procedure for calculating the daily profits from the use of cows-daughters was developed. The algorithm of daily profit takes into account the most important indicators in the production and economic sphere of animal husbandry: the cost of keeping cow from birth to slaughter; the profit for the productive use of cow; proceeds from sale of calves and sale of beef after slaughter of cows; lifetime; yield for a life; the age of the first calving; age of the first insemination; productive longevity;



between calving period. The resulting figure is a measure of net profit derived from cows using for one day of its life.

Keywords: bulls-producers, daily profit, breeding value indicators, breeding index, milk yield prediction.

DOI 10.32900/2312-8402-2018-120-142-152

УДК 636.1.082.26(477)

ЕФЕКТИВНІСТЬ СХРЕЩУВАННЯ УКРАЇНСЬКОЇ ВЕРХОВОЇ ПОРОДИ КОНЕЙ

Ткачова І. В., к. с.-г. н., с. н. с.

Інститут тваринництва НААН

Викладено результати вивчення ефективності схрещування української верхової породи з іншими породами коней спортивного напрямку. Українська верхова порода складається з 11 генеалогічних комплексів, створеним складним відтворювальним схрещуванням чистокровної верхової породи і порід німецького походження. На сучасному селекційному етапі репродуктивне поголів'я породи представлено переважно наступними породними сполученнями: чистокровна верхова × тракененська × угорська (20,4 %), чистокровна верхова × угорська (16,0 %), чистокровна верхова × тракененська × ганOVERська × угорська (12,1 %), чистокровна верхова × тракененська × ганOVERська × угорська (8,7 %), чистокровна верхова × російська верхова × тракененська × угорська (8,7 %).

При відборі жеребців імпортного походження для схрещування з кобилами української верхової породи перевага надається коням з видатними спортивними якостями: учасникам і призерам Олімпіад, переможцям відповідних породних спілок, кінноспортивних змагань рівня Гран-Прі і національних чемпіонатів.

Вірогідної різниці між оцінками за тип та екстер'єр потомства жеребців різних порід не встановлено. Найбільша частка коней, призначених для спорту, отримана від жеребців тракененської і чистокровної верхової порід.

Найвищий індекс спортивної працездатності визначено у коней німецьких порід (в основному імпортованих): голишинської (17,43 %), вестфальської (17,21 %), ольденбурзької (16,05 %). Показники коней української верхової породи при цьому майже дорівнюють середнім показникам по вибірці і поступаються голишинським – на 3,66 %, вестфальським – на 3,44 %, ольденбурзьким – на 2,28 % і ганOVERським – на 0,84 %. Найнижчий показник індексу спортивної роботоздатності встановлений у помісних коней (9,43 %). Таким чином, не встановлено підвищення спортивної роботоздатності під впливом схрещування коней української верхової породи з іншими верховими породами.

Ключові слова: коні, українська верхова порода, селекція, схрещування, генеалогічний комплекс, родовід, кінний спорт, індекс спортивної роботоздатності

Українська верхова порода є найбільш чисельною та популярною породою коней в Україні. Протягом процесу формування і удосконалення породи застосовували схрещування із вихідними породами – чистокровною верховою та німецькими [1-2]. Отже, для усвідомлювання доцільності подальших міжпородних схрещувань, необхідно зазначити, що українська верхова порода являє собою