

Influence of the methods of selecting parent pairs on the variability of breeding characters of the Ayrshire cattle

S. Voitenko¹ | M. Petrenko² | B. Shaferivskyi²

Article info

Correspondence Author

S. Voitenko

E-mail:

svoitenko@ukr.net

¹ Institute of Animals Breeding and Genetics named after M. V. Zubets of NAAS, 1, Pohrebniaka Str., Chubynske village Boryspil district, Kyiv, 08321, Ukraine

² Poltava State Agrarian University, 1/3 Skovorody Str., Poltava, 36003, Ukraine

Citation: Voitenko, S., Petrenko, M., & Shaferivskyi, B. (2023). Influence of the methods of selecting parent pairs on the variability of breeding characters of the Ayrshire cattle. *Scientific Progress & Innovations*, 26 (1), 59–66. doi: 10.31210/spi2023.26.01.10

The Ayrshire breed of cattle in Ukraine is involved in the process of milk production, but there is not enough information about it, especially regarding the realization of the genetic potential of animals depending on the method of selection of parent pairs, which makes it necessary to focus on the research of this problem. The paper presents the results of studies of the live weight of Ayrshire heifers, obtained by intrabreed and interbreed selection of parental pairs in the postnatal period, identified lines and crosses of lines that provide the offspring with a high growth rate, determined the most optimal age for selecting heifers and the relationship between live weight with the age of the first insemination, the influence of the selection of parental pairs on the manifestation of the genetic potential of milk, the content of fat and protein in the milk of cows of the first and third lactation is determined. The research was carried out at the State enterprise Experimental farm «Dekabrysty» Institute of pig breeding and agro-industrial production of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine and the Institute of Animals Breeding and Genetics named after M. V. Zubets of National Academy of Agrarian Science of Ukraine according to the program of scientific research 31 "Genetic improvement of agricultural animals, their reproduction and preservation of biodiversity". Among the methods of intrabreeding of Ayrshire cattle, according to average group indicators, interlineal selection of parent pairs is recognized as the best, as it contributes to the higher realization of the genetic potential of animals in terms of live weight and average daily gains. The possibility of selecting heifers based on their live weight at the age of 15 months has been proven, and the relationship between the trait and production maturity has been established. Cows of the Ayrshire breed, regardless of origin and lineal affiliation, increased hope with increasing age in lactation with significant intragroup variability of the breeding trait. Cows obtained by intralineal selection of parent pairs had higher milk productivity compared to interlineal selection. The content of fat and protein in milk did not reliably differ from the origin of cows, milk yield, and age during lactation. Interbreeding proved to be the most effective method of increasing the growth rate of heifers and milk productivity of cows, compared to intraline and interline selection of parent pairs, but the first-generation crossbreeds from the crossing of the Ayrshire breed with the Red Norwegian significantly differ from purebred individuals in the type of body structure and color of animals, which is required to be taken into account in breeding work with the breed. The method of selection of parental pairs had a reliable influence on the live weight of animals at the age of 3, 12 and 15 months (4.19, 5.81 and 6.34 %) and the hope of cows of the first lactation (9.4 %), and not reliably on the content of fat and protein in milk (0.2 % and 0.6 %).

Keywords: selection, line, breeding methods, heifers, cows, growth rate, live weight, milk productivity, correlations, influence of selection method.

Вплив методів підбору батьківських пар на мінливість селекційних ознак худоби айрширської породи

С. Л. Войтенко¹ | М. О. Петренко² | Б. С. Шаферівський²

¹ Інститут розведення і генетики тварин імені М. В. Зубця Національної академії аграрних наук України, с. Чубинське, Київська область, Україна

² Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

Айрширська порода великої рогатої худоби в Україні залучена до процесу виробництва молока, але про неї не достатньо інформації, особливо щодо реалізації генетичного потенціалу тварин залежно від методу підбору батьківських пар, що змушує акцентувати увагу на дослідженнях даної проблеми. У роботі наведено результати досліджень живої маси телиць айрширської породи, одержаних за внутрішньопородного та міжпородного підбору батьківських пар в постнатальний період, визначені лінії та кроси ліній, які забезпечують потомству високу швидкість росту, з'ясований найбільш оптимальний вік добору телиць та зв'язок живої маси з віком першого осіменіння, визначений вплив підбору батьківських пар на прояв генетичного потенціалу надою, вмісту жиру і білку в молоці корів першої і третьої лактації. Дослідження проведені в ДП «ДГ імені Декабристів Інституту свинарства та агропромислового виробництва НААН» та Інституті розведення і генетики тварин імені М. В. Зубця НААН України згідно програми наукових досліджень 31 «Генетичне поліпшення сільськогосподарських тварин, їх відтворення та збереження біорозмаїття». Доведена можливість добору телиць за їх живою масою у віці 15 місяців та встановлений зв'язок ознаки з виробничою зрілістю. Корови айрширської породи, незалежно від походження та лінійної належності, підвищували надій із збільшенням віку в лактаціях за значної внутрігрупової мінливості селекційної ознаки. Вміст жиру і білку в молоці достовірно не різнився від походження корів, надою, віку в лактаціях. Міжпородне схрещування виявилось найбільш ефективним методом підвищення швидкості росту телиць та молочної продуктивності корів, порівняно до внутрішньолінійного та міжлінійного підбору батьківських пар, але помісі першого покоління від схрещування айрширської породи з червоною норвезькою істотно відрізняються від чистопородних особин за типом будови тіла та мастю тварин, що потрібно враховувати в селекційній роботі з породою. Метод підбору батьківських пар справляв достовірний вплив на живу масу тварин у віці 3, 12 і 15 місяців (4,19; 5,81 і 6,34 %) та надій корів першої лактації (9,4 %) і не достовірний – на вміст жиру і білку в молоці (0,2 % і 0,6 %).

Ключові слова: підбір, лінія, методи розведення, телиці, корови, швидкість росту, жива маса, молочна продуктивність, кореляційні зв'язки, вплив методу підбору.

Бібліографічний опис для цитування: Войтенко С. Л., Петренко М. О., Шаферівський Б. С. Вплив методів підбору батьківських пар на мінливість селекційних ознак худоби айрширської породи. *Scientific Progress & Innovations*. 2023. № 26 (1). С. 59–66.

Вступ

Галузь молочного скотарства України характеризується частковим підвищенням продуктивності худоби на фоні скорочення поголів'я більшості порід. Поліпшенню продуктивності худоби, крім впровадження новітніх технологій, сприяють селекційні методи, серед яких чільне місце належить оцінці та добору тварин за господарськи корисними ознаками, а також підбору батьківських пар, оскільки саме вдале поєднання батьківської основи забезпечує збереження та підсилення тих особливостей, за якими проводиться добір тварин в стаді чи породі [1, 2].

На думку багатьох науковців, ефективність селекції неможлива без лінійного розведення, оскільки цей метод дає змогу закріпити в потомстві найбільш цінні особливості видатних генотипів для отримання від них потомства з високими ознаками продуктивності [3–5]. Одним з найбільш вдалих прикладів чистопородного розведення молочної худоби у світі є голштинська порода, але при цьому кожна країна розробляє відповідні програми селекції та методи оцінки тварин [6–7].

Водночас чистопородне розведення не дозволяє уникнути спорідненого розведення серед тварин навіть багаточисленних популяцій з огляду на обмежену кількість бугаїв, яких використовують для відтворення маточного поголів'я. Для уникнення інбридингу, створення нових комбінацій ознак та прискорення генетичного прогресу за основними селекційними ознаками продуктивності досить часто використовують такий метод чистопородного розведення, як крос ліній, коли відбувається поєднання батьківської основи однієї породи, але різних генеалогічних формувань, а не одного, як при розведенні за лініями [8, 9].

Багаточисленими дослідженнями доведено, що чистопородне розведення зберігає генетичну основу відповідної популяції, закріплює в потомстві позитивні якості батьків, за вдалого поєднання батьківської основи прискорює генетичний прогрес породи, але для цього потрібний певний час [8, 9]. Тому для швидкого поліпшення окремих ознак продуктивності, особливо в умовах товарних господарств, досить часто застосовують схрещування тварин однієї породи з другою, яка має контрастні ознаки продуктивності. Наявність міжпородних генетичних відмінностей у худоби молочних порід за умови застосування схрещування дає змогу отримати генетичне поліпшення ознак відтворювальної здатності, якості продукції, довголіття, здоров'я тощо.

З'ясовано, що для поліпшення окремих ознак продуктивності худоби молочних порід у світі та Україні селекціонери використовують схрещування (кросбридинг) місцевих порід з голштинською [10–13].

В Україні у довоєнний час виробництво молока здійснювалося від 13 порід вітчизняної та зарубіжної селекції [14], серед яких найбільш високоудійними були голштинська, українська чорно-та червоно-ряба молочні породи, швіцька, українська червона молочна та айрширська [15].

Айрширська порода великої рогатої худоби в Україні не багаточисленна, утримується в двох племінних стадах Полтавської і Львівської областей, але високі показники продуктивності проявляє лише в умовах Полтавщини. При цьому дана порода у світі має значний ареал. Довічна продуктивність корів-рекордисток цієї породи становить 80–100 тисяч кг молока [16].

Порівняльним аналізом продуктивності корів 6 молочних порід 25 племінних стад дослідних господарств мережі НААН з'ясовано, що айрширська порода за молочною продуктивністю поступалася лише українській червоній молочній та українській чорно-рябій молочній, але перевищувала показники решти досліджуваних порід [16].

Худоба айрширської породи позитивно реагує на створення їй комфортних умов довкілля, що підтверджено результатами досліджень, згідно яких впровадження сучасної технології виробництва молока забезпечило підвищення надою первісток та корів з третьою лактацією у 2,2–3,6 разів порівняно до експлуатації тварин в умовах традиційної технології [17].

Водночас в доступній вітчизняній літературі не достатньо інформації щодо реалізації генетичного потенціалу телиць айрширської породи за живою масою протягом постембріонального періоду розвитку та молочною продуктивністю залежно від підбору батьківських пар і методу розведення, що змушує акцентувати увагу на дослідженнях даної проблеми.

Підтверджує необхідність таких досліджень інформація про зв'язок інтенсивності росту телиць вітчизняних порід з формуванням продуктивності у корів. Доведена точність прогнозу молочної продуктивності корів за зміною живої маси телиць [18], при цьому вважається, що вищу молочно продуктивність мають корови, які характеризуються високою енергією росту в ранньому віці [19]. Доведено, що чим вищі середньодобові прирости ремонтних телиць в процесі вирощування, тим швидше формується їх організм, зменшується вік першого осіменіння та отелення [20].

Вищезазначене свідчить про актуальність питання добору телиць айрширської породи з високою енергією росту для формування високопродуктивного стада в умовах Полтавщини.

Мета дослідження

Мета роботи – встановити мінливість живої маси та середньодобових приростів телиць айрширської породи, одержаних за різних варіантів підбору батьківських пар, встановити зв'язок живої маси з відтворююююю здатністю корів, вивчити молочно продуктивності за першу–третю лактацію й розробити шляхи удосконалення породи на Полтавщині.

Матеріали і методи

Дослідження проведені в ДП «ДГ імені Декабристів Інституту свинарства та агропромислового виробництва НААН» та Інституті розведення і генетики тварин імені М. В. Зубця

НААН України за завданням «Обґрунтування методів розведення та обліку показників продуктивності худоби айрширської породи в умовах сучасної технології виробництва молока» (ДР № 0121U108742).

Об'єктом дослідження була худоба айрширської породи, одержана за внутрішньопородного та міжпородного підбору батьківських пар. Для досліджень впливу внутрішньолінійного і міжлінійного (крос ліній) підбору на мінливість досліджуваних господарськи корисних ознак худоби айрширської породи визначали належність тварин до відповідної лінії. Досліджували господарськи корисні ознаки дочірніх потомків бугаїв ліній Б. І. Мілкмена 693744, Т. Бруно 93907, К. Келлі 40347, Рейма 23597 і Торпана 83882 (внутрішньолінійний підбір батьківських пар), а також потомків від поєднання лінії батька Б. І. Мілкмена 693744, К. Келлі 40347 і Т. Бруно 93907 з відповідною лінією матері (крос ліній). Для вивчення ефективності міжпородного підбору досліджували продуктивність помісних тварин, одержаних за схрещування корів айрширської породи з бугаями червоної норвезької породи.

В дослідженнях використані дані продуктивності телиць 2010–2018 років народження. Визначення живої маси телиць здійснювали у віці 3, 6, 12 і 15 місяців, тобто у найбільш важливі періоди добору, а також під час першого осіменіння.

Піддослідні телиці вирощувалися в однакових умовах безприв'язно, до 20-денного віку в індивідуальних клітках за так званого «холодного» способу утримання, пізніше – групою в умовах кормової станції, а старше 4 місяців – групами по 12–15 в приміщеннях за вільного використання кормово-вигульного майданчика. Телиці мали однаковий рівень годівлі в усі вікові періоди вирощування. В молочний період телятам випоювали заміник молока та привчали до концентрованих і об'ємистих кормів. Подальше вирощування телиць відбувалось з використанням об'ємистих раціонів, збалансованих концентрованими кормами. Осіменіння телиць здійснювали при досягненні живої маси 340 кг. Піддослідні корови утримувалися в аналогічних умовах.

Вивчення живої маси телиць, віку корів в отеленнях, молочної продуктивності за 305 днів I і III лактації здійснювали за матеріалами племінного обліку, інформаційної бази даних з управління молочним скотарством «Бурьонка» та результатами власних досліджень. Опрацьовано дані корів, які мали отелення продовж 2012–2020 років.

Визначення показників господарськи корисних ознак тварин проводили за популяційно-генетичними параметрами: середньою арифметичною величиною (M), її похибкою (m), рівнем значущості (p), силою впливу (η^2), коефіцієнтом кореляції (r), використовуючи статистичні методи [21, 22].

Результати та їх обговорення

Відомо, що важливим періодом росту телиць є постнатальний, коли молодняк здебільшого оцінюють за живою масою та швидкістю росту та визначають їх подальше призначення і використання. Для обґрунтування селекційних прийомів поліпшення

продуктивності телиць айрширської породи в період вирощування було вивчено їх живу масу та середньодобову прирости залежно від різних варіантів підбору батьківських пар: внутрішньолінійного, міжлінійного та міжпородного.

Дослідження вікової динаміки росту телиць айрширської породи за внутрішньолінійного підбору батьківських засвідчив деяку, в окремих випадках достовірну, різницю між живою масою тварин під час вирощування, обумовлену лінійною належністю, фізіологічними та індивідуальними особливостями молодняка, поєднанням спадкової основи батьків.

За внутрішньолінійного підбору батьківських пар між представниками ліній Б. І. Мілкмена 693744, Т. Бруно 93907, К. Келлі 40347, Рейма 23597 і Торпана 83882 за живою масою у віці 3 місяці (83,1–89,9 кг), 12 місяців (250,3–266,6 кг) і 15 місяців (306,7–322,9 кг) вірогідної різниці не виявлено (табл. 1). При цьому найвищу живу масу в усі досліджувані вікові періоди мали дочірні потомки бугаїв лінії К. Келлі 40347, але й вони достовірно перевищували лише у 12-місячному віці ровесниць лінії Б. І. Мілкмена 693744 на 16,5 кг ($p < 0,05$).

У телиць різної лінійної належності не встановлено чіткої залежності швидкості росту від віку. Так, у дочірніх потомків ліній Б. І. Мілкмена 693744 і Т. Бруно 93907 найбільший приріст живої маси відбувся за період 12–15 місяців, ліній К. Келлі 40347 і Рейма 23597 – до 6-місячного віку, лінії Торпана 83882 – рівномірний впродовж періоду вирощування. Це свідчить про те, що телиці, одержані за поєднання батьків однієї лінії можуть компенсувати недоліки вирощування в окремі періоди за рахунок генетично обумовлених особливостей росту, але на нашу думку, добирати тварин даної породи краще на останніх періодах вирощування, коли завершується формування шлунково-кишкового тракту і є можливість споживати об'ємистий раціон для досягнення великих вагових розмірів. З урахуванням цього краще акцентувати увагу на доборі телиць для подальшого відтворення за живою масою у віці 15 місяців за такого рейтингу: лінія К. Келлі 40347 (322,9 кг), Торпана 83882 (320,6 кг), Т. Бруно 93907 (313,3 кг), Б. І. Мілкмена 693744 (311,7 кг) і Рейма 23597 (306,7 кг).

Середньодобовий приріст телиць, отриманих за внутрішньолінійного підбору батьківських пар в середньому по групі ліній, за період від 3-х до 6-місячного віку становив 631 г, 6–12 місяців – 632 г і 12–15 місяців – 628 г.

Враховуючи думку науковців про важливість для формування живої маси та подальшого зв'язку з надром корів-первісток перших місяців життя телиць [23], ми порівняли середньогруповий показник живої маси телиць айрширської породи різної лінійної належності із стандартом породи [24] і визначили, що швидкість росту тварин до 6-місячного віку не достатня для досягнення вимог, які для телиць айрширської породи повинні становити 153 кг замість наявних 143,3 кг. При цьому в наступні вікові періоди жива маса телиць відповідала, або перевищувала показники стандарту породи.

Таблиця 1

Жива маса телиць, одержаних за внутрішньопородного та міжпородного підбору батьківських пар

Лінія/ крос ліній/ порода	Вік, міс							
	3		6		12		15	
	n	M± m	n	M± m	n	M± m	n	M± m
<i>Внутрішньолінійний підбір</i>								
Б. І. Мілкмена 693744	33	83,1±1,89	33	134,7±1,86*	33	250,9±5,78	33	311,7±6,27
Т. Бруно 93907	161	85,1±0,67	159	138,1±1,51	154	250,3±2,45	153	313,3±2,66
К. Келлі 40347	49	89,9±1,10	48	151,2±2,52	48	266,6±3,54	48	322,9±4,34
Рейма 23597	43	85,9±1,77	43	149,2±3,17	43	264,4±5,25	43	306,7±5,21
Торпана 83882	74	85,7±1,06	73	143,7±1,85	73	263,1±3,54	73	320,6±4,14
В середньому		85,9±1,25		143,3±1,99		259,1±3,37		315,0±4,52
<i>Крос ліній (лінія батька х лінія матері)</i>								
Б. І. Мілкмена × Т. Бруно	46	88,4±0,97	46	144,6±2,16	44	245,1±1,97*	42	324,2±4,38
Б. І. Мілкмена × Торпана	112	86,2±1,12	111	149,2±2,13	111	241,1±2,16*	111	331,2±4,13
Мілкмен × Келлі	48	88,3±1,44	46	152,8±1,44	46	254,3±3,14	46	325,1±2,15
Б. І. Мілкмена × Рейма	41	85,2±0,71*	41	150,3±2,41	40	259,6±1,88	38	328,6±2,39
К. Келлі × Т. Бруно	49	91,2±0,83	49	153,1±1,19	49	269,6±2,49	49	331,7±3,42
К. Келлі × Торпана	51	85,6±1,16	50	149,5±1,28	50	246,8±3,17	48	324,8±2,19
Т. Бруно × Б. І. Мілкмена	36	89,4±1,23	36	148,6±1,37	36	241,7±1,15*	36	327,1±3,44
Т. Бруно × К. Келлі	29	84,2±0,91*	29	147,5±2,18	27	249,8±1,61	27	326,6±3,31
Т. Бруно × Торпана	141	86,3±1,34	136	150,3±2,56	132	263,4±3,15	124	334,5±2,79
В середньому		87,2±1,09		149,5±1,53		252,4±1,98		328,2±2,84
<i>Міжпородне схрещування</i>								
А × ЧНО	73	93,5±0,88	73	159,4±2,17	71	278,7±2,16	69	339,1±3,28

Примітки: А – айрширська порода, ЧНО – червона норвезька порода; * – $p < 0,05$ порівняно до найбільшого значення ознаки в межах відповідного підбору.

Телиці айрширської породи, одержані за міжлінійного підбору батьківських пар (кросу ліній), характеризувалися ще більшою внутрігруповою диференціацією показнику живої маси, ніж за внутрішньолінійного підбору, що закономірно для поєднання спадкової основи різних генеалогічних формувань та появи нових комбінацій ознак.

За кросу ліній найвищою живою масою у тримісячному віці відзначалися тварини, одержані за поєднання бугаїв лінії К. Келлі з коровами лінії Т. Бруно (84,2 кг), що вище ровесників інших поєднань на 1,8–7,0 кг за достовірного значення лише до особин із спадковістю батьків Т. Бруно × К. Келлі. Крос ліній К. Келлі × Т. Бруно забезпечив потомству першої генерації отримання найвищої живої маси в 6-ти та 12-місячному віці (153,1 і 269,9 кг), яка на 0,3–8,5 кг і 6,2–28,5 кг ($p < 0,05$), відповідно, перевищувала дані молодяку інших варіантів міжлінійного підбору за достовірної різниці з тваринами поєднання Б. І. Мілкмена × Торпан, Т. Бруно × Б. І. Мілкмена, Б. І. Мілкмена × Т. Бруно. Проте у подальшому швидкість росту потомків кросу ліній К. Келлі × Т. Бруно, які мали найвищу живу масу у віці 3–12 місяців, зменшилася і вони поступилися на 2,8 кг ровесникам, отриманим від кросування ліній Т. Бруно × Торпан.

Дослідженнями виявлено збільшення живої маси тварин з віком за відсутності рівномірної хвилі росту. З'ясовано, що у потомків кросу ліній К. Келлі × Т. Бруно період підйому росту відбувався у віці 3–12 місяців за його спаду у подальшому. Представниці кросу ліній Т. Бруно × К. Келлі характеризувалися найменшою живою масою у віці три місяці, але суттєво збільшили її у подальшому і у 6-місячному віці мали перевагу над ровесниками кросу ліній Б. І. Мілкмена × Т. Бруно, а в 12-місячному віці – над тваринами 4 поєднань батьківських пар. Для представниць міжлінійного підбору батьківських пар ліній

Б. І. Мілкмена × Т. Бруно характерно зниження живої маси за період 3–6 і 12–15 місяців та підвищення за період 6–12 місяців. Представниці інших досліджуваних кросів ліній характеризувалися більш вирівняними ваговими показниками за окремі періоди вирощування.

Одержані результати досліджень живої маси телиць, одержаних від кросу ліній айрширської породи, підтверджують наше бачення про те, що і тварин такого походження краще добирати на останніх періодах вирощування, в даному випадку – у віці 15 місяців. Кращими для добору будуть тварини кросу ліній: Т. Бруно × Торпана (334,5 кг), К. Келлі × Т. Бруно (331,7 кг), Б. І. Мілкмена х Торпана (331,2 кг) та Б. І. Мілкмена х Рейма (328,6 кг), які перевищують середньогрупові вагові показники.

Середньодобовий приріст групи телиць, одержаних за міжлінійного підбору батьківських пар, за період від 3-х до 6-місячного віку становив 684 г, 6–12 місяців – 562 г і 12–15 місяців – 832 г. При цьому середньодобові прирости телят до 6-місячного віку, як і при внутрішньолінійному підборі батьків, були не достатніми і не забезпечили живої маси на рівні стандарту породи на відміну від подальших вікових періодів.

Порівняльний аналіз методів внутрішньопородного та міжлінійного розведення худоби айрширської породи за середніми груповими показниками засвідчив доцільність використання міжлінійного підбору батьківських пар, оскільки він сприяє кращій реалізації генетичного потенціалу тварин за живою масою і забезпечує підвищення ознаки у віці 3, 6 і 15 місяців на 1,3; 6,2 і 13,2 кг порівняно до внутрішньолінійного підбору. Позитивний вплив міжлінійного підбору батьківських пар виявлено і за середньодобовими приростами.

Ще одним методом прискорення росту для раннього початку продуктивного використання

корови та реалізації нею в подальшому генетичного потенціалу є міжпородне схрещування. Для підвищення продуктивності худоби айрширської породи науковцями Національної академії аграрних наук України було рекомендовано провести аналізуюче схрещування (кросбридинг) корів цієї породи з бугаями червоної норвезької породи.

Аналіз живої маси телиць першої генерації, одержаних за схрещування корів айрширської породи з бугаями червоної норвезької породи, дозволив зробити висновок про їх вищу інтенсивність росту, порівняно до чистопородних. Помісні телиці збільшили живу масу з 3-х до 6-місячного віку на 65,9 кг (табл. 1), за спаду росту з 6-ти до 12-місячного віку та підвищення на завершальному етапі вирощування. Підтвердженням нерівномірності росту помісних телиць слугує середньодобовий приріст, який за перший період становив 724 г, другий – 651 г і третій – 663 г.

За порівняння методів чистопородного розведення (внутрішньолінійний підбір і крос ліній) та схрещування доведена перевага останнього для підвищення живої маси ремонтних телиць під час вирощування. Телиці першого покоління від схрещування айрширської породи з червоною норвезькою у віці 3 місяці мали вищу живу масу на 9,4 ($p<0,01$) і 6,3 кг, порівняно до особин, одержаних за внутрішньолінійного та міжлінійного підбору батьківських пар. Різниця між тваринами вищевказаних груп у 6-місячному віці становила 16,1 ($p<0,01$) і 9,9 кг; у 12-місячному віці – 19,6 ($p<0,01$) і 26,4 кг ($p<0,01$); у 15-місячному віці – 24,1 ($p<0,05$) і 10,9 кг, відповідно.

Нашими дослідженнями встановлено, що за період вирощування від трьох- до п'ятнадцяти-місячного віку телиці, одержані за внутрішньолінійного підбору батьківських пар мали середньодобовий приріст на рівні 628 г, міжлінійного підбору – 658 г і міжпородного схрещування – 677 г.

Однофакторним дисперсійним аналізом доведено, що метод підбору батьківських пар достовірний вплив ($p<0,01$) на живу масу тварин справляв у віці 3, 12 і 15 місяців (4,19; 5,81 і 6,34 %).

Наші дослідження щодо вивчення живої маси та середньодобових приростів молодняку в онтогенезі узгоджуються з науковими даними про важливість вирішення даного питання, оскільки ріст і розвиток корів тісно пов'язаний з продуктивністю телиць. При цьому результати науковців різняться залежно від умов вирощування телиць, генотипу батька, породи корів, рівня продуктивності корів та їх жіночих предків, лінійної належності, поєднання батьківських пар тощо [25–29].

Жива маса телиць хоча й вважається основною ознакою добору при вирощуванні, але вона сама по собі не така актуальна, як її вплив на початок репродуктивного використання. Вважається, що телиці, які мають більшу живу масу у віці виробничої зрілості допускаються до відтворення раніше.

Результати наших досліджень узгоджуються з даними інших науковців щодо зв'язку живої маси телиць із віком залучення самиць до відтворення. Встановлений різної сили кореляційний зв'язок між

живою масою телиць айрширської породи в процесі вирощування, одержаних за різних варіантів підбору батьківських пар, з віком та живою масою їх першого осіменіння. При цьому найбільш обґрунтованим виявився зв'язок живої маси телиць у віці 15 місяців з віком першого плідного осіменіння для усіх варіантів підбору батьківських пар ($r = -0,524 \dots -0,809$; $p < 0,01$), згідно якого чим вища жива маса телиць у 15-місячному віці тим раніше вони приходять в охоту і можуть бути заплідненими. Залежність живої маси у віці 15 місяців та при першому осіменінні достовірною і позитивною була лише у телиць, одержаних за кросу ліній ($r = +0,895$; $p < 0,01$).

З огляду на те, що основною ознакою продуктивності корів є молочна продуктивність, яка пов'язана з походженням, генотипом, умовами експлуатації, віком в лактаціях тощо нами був визначений вплив внутрішньолінійного, міжлінійного та міжпородного підбору батьківських пар на прояв генетичного потенціалу надою, вмісту жиру і білку в молоці корів першої і третьої лактації.

З'ясовано, що досліджуване поголів'я корів айрширської породи, незалежно від походження та лінійної належності, підвищувало надій із збільшенням віку в лактаціях. За внутрішньолінійного підбору батьківських пар надій корів варіював на рівні 6021–7193 кг за найвищого показнику у дочок бугаї лінії К. Келлі, які на 41–1172 кг ($p < 0,01$) перевищували ровесниць інших досліджуваних ліній (табл. 2). Вміст жиру в молоці корів досліджуваних ліній за першу лактацію був досить високим і становив 3,8–4,0 %, а білку 3,0–3,1 %. При цьому чіткої залежності жирномолочності та білковомолочності із надоєм не встановлено.

Найбільше зростання надою за першу–третю лактації відбулося у представниць лінії Б. І. Мілкмена 693744 (на 1123 кг). Дочірні потомки інших досліджуваних ліній із підвищенням віку в лактаціях збільшили молочну продуктивність на 578–829 кг, підтверджуючи догмату про обґрунтованість добору корів за надоєм першої лактації. Вміст жиру і білку в молоці корів третьої лактації мав тенденцію до деякого підвищення, але не корелював із величиною надою. Внутрішньолінійний підбір батьківських пар айрширської породи забезпечив найвищий надій за третю лактацію коровам лінії Рейма 23597–78919 кг, які перевищували дочірніх потомків ліній Б. І. Мілкмена 693744, Бруно 93907 і Торпана 83882 на 456–675 кг без достовірної різниці. На час досліджень в стаді не було корів лінії Б. І. Мілкмена 693744 з третьою лактацією, тому їх показники не враховані при аналізі внутрішньолінійного підбору батьківських пар.

Моніторинг корів айрширської породи, одержаних за кросування ліній, засвідчив ще більшу внутрігрупову мінливість ознак молочної продуктивності, ніж за внутрішньолінійного підбору, що закономірно з огляду на кількість предків з інших генеалогічних формувань та частку спадковості, яку привносить кожна з них в генотип тварин. Надій корів-первісток за міжлінійного підбору батьківських пар становив 5759–7478 кг за найвищого показнику у дочірніх потомків кросу ліній

К. Келлі × Т. Бруно, а найнижчого – Т. Бруно × Торпана. Різниця між коровами найбільш продуктивного поєднання з іншими досліджуваними становила 67–1683 кг ($p < 0,001$), засвідчуючи доречність визначення кращих варіантів підбору батьківських пар для отримання економічної

ефективності виробництва молока від найбільш високопродуктивних особин. Вміст жиру і білку в молоці корів, одержаних за різних варіантів кросування батьківських ліній, не мав істотної різниці й заходився на рівні 3,7–3,8 % та 3,0–3,2 %, відповідно.

Таблиця 2

Молочна продуктивність корів, одержаних за внутрішньопородного та міжпородного підбору батьківських пар

Лінія/ крос ліній/ породи	Молочна продуктивність							
	I лактація				III лактація			
	n	надій, кг	жир, %	білок, %	n	надій, кг	жир, %	білок, %
<i>Внутрішньолінійний підбір</i>								
Б. І. Мілкмена 693744	133	6021±134,67	3,9±0,07	3,0±0,06	123	7144±174,44	3,9±0,04	3,0±0,03
Т. Бруно 93907	232	6785±93,56	3,9±0,03	3,0±0,02	158	7363±147,17	4,1±0,06	3,1±0,04
К. Келлі 40347	42	7193±117,44	4,0±0,05	3,0±0,01	–	–	±	±
Рейма 23597	81	7152±147,12	3,9±0,06	3,0±0,03	25	7819±187,44	4,0±0,03	3,1±0,05
Торпана 83882	86	6482±81,57	3,8±0,03	3,1±0,01	42	7311±103,28	3,9±0,01	3,1±0,03
В середньому		6727±114,67	3,9±0,05	3,0±0,03		7409±153,06	3,9±0,04	3,1±0,03
<i>Крос ліній (лінія батька x лінія матері)</i>								
Б. І. Мілкмена × Т. Бруно	34	6601±74,83	3,7±0,02	3,1±0,02	26	7414±86,91	3,8±0,02	3,2±0,01
Б. І. Мілкмена × Торпана	101	6236±83,22	3,8±0,01	3,1±0,03	87	6956±36,81	3,8±0,01	3,1±0,02
Мілкмен × Келлі	42	6619±101,37	3,8±0,02	3,0±0,01	29	7425±43,19	3,9±0,04	3,0±0,02
Б. І. Мілкмена × Рейма	22	6178±44,69*	3,7±0,02	3,1±0,01	19	7226±31,77	3,7±0,01	3,1±0,03
К. Келлі × Т. Бруно	34	7478±34,58	3,8±0,01	3,2±0,02	29	8382±51,32	3,7±0,01	3,1±0,03
К. Келлі × Торпана	88	6318±44,72	3,8±0,01	3,2±0,03	81	7183±22,15	3,8±0,01	3,2±0,01
Т. Бруно × Б. І. Мілкмена	28	6801±44,83	3,8±0,02	3,2±0,02	26	8014±56,91	3,8±0,02	3,2±0,01
Т. Бруно × К. Келлі	23	5977±68,34***	3,7±0,01	3,2±0,04	14	6592±42,75***	3,7±0,03	3,1±0,01
Т. Бруно × Торпана	124	5795±68,22***	3,7±0,03	3,2±0,02	103	6828±58,42	3,7±0,01	3,1±0,03
В середньому		6445±65,88	3,7±0,01	3,1±0,02		7333±48,23	3,8±0,02	3,1±0,02
<i>Міжпородне схрещування</i>								
А × ЧНО	67	6875±19,63	3,8±0,03	3,2±0,03	–	–	–	–

Примітки: А – айрширська порода, ЧНО – червона норвезька порода; * – $p < 0,05$; *** $p < 0,001$ порівняно до найбільшого значення ознаки в межах відповідного підбору.

Перевага за надоем корів різних кросів третьої лактації, порівняно до тих само, але первісток, становила 615–1048 кг без чіткої залежності від першої лактації. Тобто, добір корів за надоем першої лактації буде доречний, ознака буде збільшуватися із віком, але на яку величину спрогнозувати не можливо. При цьому найбільш високоудійними, як і за першу лактацію, виявилися корови кросу ліній К. Келлі × Т. Бруно (8382 кг), а найнижчу продуктивність проявили представниці міжлінійного підбору батьківських пар – Т. Бруно × К. Келлі (6592 кг). З огляду на одержані результати досліджень можна з впевненістю стверджувати про роль бугая, батька потомства, у формуванні молочної продуктивності дочок. Доведено, що якщо батьком потомства є бугай лінії К. Келлі, а мати – представниця лінії Т. Бруно, надій потомків за ряд лактацій буде вищим, ніж за зворотного підбору батьківських пар. Аналогічна ситуація відмічена й щодо інших поєднань батьківської основи. Підвищення надою корів із віком практично не супроводжувалося збільшенням вмісту жиру і білку в молоці, оскільки останні є антагоністами до величини надою.

Нашу точку зору дані щодо впливу бугая-плідника на підвищення генетичного потенціалу породи за основними селекційними ознаками продуктивності з огляду на закони передачі спадкової інформації, за якими найбільший відсоток успадкованої інформації потомки отримують саме від батька підтвердженні роботами багатьох науковців [30, 32].

Порівняння різних методів підбору батьківських пар в стаді айрширської породи Полтавщини

дозволило зробити висновок про вплив лінійної належності тварин і, особливо, батька потомства, на молочну продуктивність потомства. За середніми внутрігруповими значеннями досліджуваних ознак молочної продуктивності зроблено висновок про ефективність внутрішньолінійного підбору батьківських пар, який забезпечив підвищення надою за першу і третю лактацію на 4,2 і 1,03 %, а вмісту жиру на 5,1 і 2,6 % порівняно до міжлінійного підбору. При цьому усі корови айрширської породи, незалежно від поєднання батьківської основи, значно перевищували стандарт породи за надоем, відповідно до якого надій первісток має становити 3250 кг, а з третьою і старше лактацією – 3800 кг [24]. Що ж до вмісту жиру в молоці, то лише представниці лінії Т. Бруно 93907 досягли стандарту породи (4,1 %). Підбір батьківських пар не забезпечив необхідного підвищення вмісту білку в молоці до вимог стандарту на рівні 3,4 %. Ймовірно вмісту жиру і білку в молоці корів айрширської породи узгоджується не з генотиповими, а з паратиповими чинниками, що потрібно врахувати для підвищення рентабельності виробництва молока.

Моніторинг молочної продуктивності помісних корів, одержаних за схрещування айрширської породи з червоною норвезькою, зроблений за першу лактацію, підтвердив доцільність використання даного методу для підвищення продуктивності худоби, порівняно до чистопородного розведення. Так, помісні корови мали вищий на 2,15 % надій порівняно до середньогрупових показників особин, одержаних за внутрішньолінійного підбору батьківських пар і на 6,25 % – кросу ліній за неістотної

різниці за вмістом жиру і білку в молоці.

Метод підбору батьківських пар айрширської породи справляв достовірний вплив на надій корів першої лактації (9,4 %; $p < 0,01$) і не достовірний і не високий на вміст жиру і білку в молоці (0,2 % і 0,6 %).

Отже, порівняльний аналіз молочної продуктивності чистопородних корів айрширської породи та помісей, одержаних за схрещування айрширської породи з червоною норвезькою, підтвердив необхідність визначення кращих варіантів поєднання батьківських пар як в породі, так і між породами з метою їх подальшого повторення для закріплення чи посилення позитивних ознак батьків у потомстві.

Висновок

1. Для удосконалення вітчизняної популяції айрширської породи та покращення господарськи корисних ознак худоби важливо виявляти кращі генеалогічні лінії та встановлювати можливість їх поєднання.

2. Середньодобові прирости телиць різного підбору батьківських пар на рівні 631 та 684 г за період вирощування від трьох – до шестимісячного віку не достатні для досягнення тваринами живої маси на рівні стандарту породи за перше півріччя їх життя.

3. Добирати телиць за живою масою, незалежно від внутрішньопородного поєднання батьківської основи, краще у віці 15 місяців, коли відбулося формування організму і тварини здатні проявити великі розміри. Встановлений достовірний зв'язок живої маси телиць у віці 15 місяців з віком першого плідного осмінення для усіх варіантів підбору батьківських пар ($r = -0,524 \dots -0,809$).

4. За внутрішньолінійного підбору батьківських пар для отримання телиць з високою живою масою на заключному етапі вирощування краще використовувати тварин ліній К. Келлі 40347 і Торпана 83882, Т. Бруно 93907, а за міжлінійного підбору – особин кросу ліній Т. Бруно 93907 × Торпана 83882, К. Келлі 40347 × Т. Бруно 93907, Б. І. Мілмена 693744 × Торпана 83882.

5. За чистопородного розведення найбільш продуктивними виявилися корови з першою лактацією лінії К. Келлі 40347 та кросу ліній К. Келлі 40347 × Т. Бруно 93907. Вміст жиру і білку в молоці корів лінійного розведення та кросу ліній не мав достовірної різниці й не залежав від величини надою і віку корів в лактаціях.

6. Схрещування корів айрширської породи з бугаями червоної норвезької породи забезпечує підвищення швидкості росту, живої маси та надою у потомків першої генерації, порівняно до чистопородних особин, але змінює тип будови та масть тварин, що необхідно враховувати при збереженні локальної популяції.

7. Метод підбору справляв достовірний вплив на живу масу тварин у віці 3, 12 і 15 місяців (4,19; 5,81 і 6,34 %) та надій корів першої лактації (9,4 %) і не достовірний – на вміст жиру і білку в молоці (0,2 і 0,6 %).

Перспективи подальших досліджень. Подальша наукова робота буде спрямована на обґрунтування методів розведення худоби айрширської породи в умовах промислової технології виробництва молока.

Конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів щодо їхнього викладу та результатів досліджень.

References

1. Kovalchuk, I., Slusar, M., & Kovalchuk, I. (2019). Analysis of the state of dairy cattle breeding in Ukraine, as a promising sector of the economy. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Livestock*, 4 (39), 63–67. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2019.4.9>
2. Gladiy, M. V., Porhun, M. G., Kruglyak, O. V., Martynyuk, I. S., Chornostrovets, N. M., & Kulakova, M. B. (2021). Economic principles of profitable use dairy genetic resources in Ukraine. *Animal Breeding and Genetics*, 62, 31–36. <https://doi.org/10.31073/abg.62.06>
3. Kuziv M. I. (2011). Ukrainian black-and-white dairy breed lines combinability. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series "Agricultural sciences"*, 13 (4), 161–164.
4. Kovalenko, H. S., & Biriukova, O. D. (2005). Suchasnyi stan rozvedennia za liniiami ukraïnskoi chornoriaboi molochnoi porody. *Rozvedennia i Henetyka Tvaryn*, 38, 152–158. [in Ukrainian]
5. Burkat, V. P. & Polupan, Y.P. (2005). Henezys poniat i metodiv ta suchasnyi selektsiinyi kontekst rozvedennia tvaryn za liniiami. *Rozvedennia i Henetyka Tvaryn*, 38, 3–36. [in Ukrainian]
6. Kruhliak, A. P., & Kruhliak, T. O. (2013). Novyi napriam u selektsii holshtyniv. *Tvarynnytstvo Ukraïny*, 4, 28–32. [in Ukrainian]
7. VanRaden, P. M., & Sanders, A. H. (2003). Economic Merit of crossbred and purebred US dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 86(3), 1036–1044. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(03\)73687-x](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(03)73687-x)
8. Bodnar, P. V., Shcherbatyi, Z. Ye., & Pavliv, B. A. (2011). Molochna produktyvnist koriv ukraïnskoi chorno-riaboi molochnoi porody za vnutriliiniinoho pidboru i mizh liniinykh krosiv. *Zbirnyk Naukovykh Prats Podilskoho Derzhavnogo Ahrarno-Tekhnichnogo Universytetu. Seriya «Tekhnolohiia Vyrobnnytstva i Pererobky Produksii Tvarynnytstva»*, 19, 13–15. [in Ukrainian]
9. Basovskyi, M. Z. (red.). (2001). *Rozvedennia silskohospodarskykh tvaryn*. Bila Tserkva [in Ukrainian]
10. Hazel, A. R., Heins, B. J., & Hansen, L. B. (2017). Production and calving traits of Montbéliarde × Holstein and Viking Red × Holstein cows compared with pure Holstein cows during first lactation in 8 commercial dairy herds. *Journal of Dairy Science*, 100 (5), 4139–4149. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11860>
11. Heins, B. J., Hansen, L. B., & De Vries, A. (2012). Survival, lifetime production, and profitability of Normande × Holstein, Montbéliarde × Holstein, and Scandinavian Red × Holstein crossbreds versus pure Holsteins. *Journal of Dairy Science*, 95(2), 1011–1021. <https://doi.org/10.3168/jds.2011-4525>
12. Ruban, S. Y., Fedota, O. M., Danshin, V. O., Mitioglo, L. V., & Turchin, V. J. (2016). Crossbreeding as element of high-producing dairy cattle. *The Animal Biology*, 18 (2), 94–104. <https://doi.org/10.15407/animbiol18.02.094>
13. Admin, O., Admina, N., & Filipenko, I. (2020). Reproductive capacity, health and dairy productivity of crossbred cows. *The Scientific and Technical Bulletin of the Institute of Animal Science NAAS of Ukraine*, 124, 47–55. <https://doi.org/10.32900/2312-8402-2020-124-47-55>
14. Voitenko, S. L., Porkhun, M. G., Sydorenko, O. V., & Ilnytska T. Y. (2019). Genetic resources of agricultural animals of Ukraine at the beginning of the third millennium. *Animal Breeding and Genetics*, 58, 110–119. <https://doi.org/10.31073/abg.58.15>
15. Romanova, O. V., Pryima, S. V., & Basovskyi, D. M. (2022). *Derzhavnyi reiestr sub'ektiv plemninnoi spravy u tvarynnytstvi za 2021 rik: Tom II*. Kyiv [in Ukrainian]

16. Vyshnevskiy, L. V., Voitenko, S. L., & Sydorenko, O. V. (2019). Economically useful signs of dairy breeds cattle in herds of research farms of the network of the national academy of agricultural sciences of Ukraine. *Animal Breeding and Genetics*, 57, 29–37. <https://doi.org/10.31073/abg.57.04>
17. Voitenko, S. L., Hladii, M. V., Porkhun, M. H., Sydorenko, O. V., & Tsybenko, V. H. (2021). Ayrshire breed in the conditions of Ukraine. *Animal Breeding and Genetics*, 62, 21–30. <https://doi.org/10.31073/abg.62.05>
18. Hyl, M., & Volkov, V. (2014). Ochikuvana produktyvnist molodniaku riznykh liniu ukrainskoi molochnoi chorno-riaboi porody. *Tvarynyntstvo Ukrainy*, 2 (1), 10–14. [in Ukrainian]
19. Rusnak, P. J., Shcherbatyi, Z. Y., Kropyvka, Y. G., & Rusnak, P. P. (2015). Features of growth live weight of heifers of different breeds and its forecasting in ontogeny. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences*, 17 (1), 184–191.
20. Tytarenko, I., Bushtruk, M., & Starostenko, I. (2016). The influence of growing system of young animals in the formation of high productivity herd. *Science and Technology Bulletin of SRC for Biosafety and Environmental Control of AIC*, 4 (1), 260–265.
21. Pidpala, T. V. (2005). *Selektsiia silskohospodarskykh tvaryn: kurs lektsii*. Mykolaiv: MDAU [in Ukrainian]
22. Kramarenko, S. S., Luhovyi, S. I., Lykhach, A. V., & Kramarenko, O. S. (2019). *Analiz biometrychnykh danykh u rozvedenni ta selektsii tvaryn: navchalnyi posibnyk*. Mykolaiv: MNAU [in Ukrainian]
23. Pershuta, V. V. (2013). Otsinka koriv-pervistok za osoblyvostiamy rostu i rozvytku. *Zbirnyk naukovykh prats Vinnytskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Serii: Silskohospodarski nauky*, 2 (72), 125–131. [in Ukrainian]
24. Instruktsiia z bonituvannia velykoi rohatoi khudoby molochnykh i molochno-miasnykh porid: zatverdzheno nakazom Ministerstva ahrarnoi polityky Ukrainy vid 30.12.2003 r. № 474; zareiestrovana v Ministerstvi yustytzii Ukrainy vid 21.01.2004 r. № 95/8694: stanom na 10.02.2017 r. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0095-04#Text> [in Ukrainian]
25. Koval, T. P. (2007). Intensyvni formuvannia zhyvoi masy telyts ta yii zviazok z produktyvnistiu. *Rozvedennia i Henetyka Tvaryn*, 41, 93–103. [in Ukrainian]
26. Khmelnychiy, L. M. (2012). Otsinka rostu ta rozvytku telyts ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody za vykorystannia vahovykh ta liniinykh parametriv. *Visnyk Sumskoho Natsionalnoho Ahrarnoho Universytetu*, 12, 18–21. [in Ukrainian]
27. Scherbatyj, Z. E., Golodyuk, I. P., Mateush, V. L., & Rysnak, P. P. (2015). Directed growing heifers repair – a reliable measure for creating high producing dairy herds. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences*, 17 (1), 281–285.
28. Franchuk, M. P. (2008). Mizhliniini osoblyvosti rostu remontnoho molodniaku podilskoho zavodskoho typu ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody. *Naukovi Visnyk Lvivskoho Natsionalnoho Universytetu Veterynarnoi Medytyny ta Biotekhnologii imeni S. Z. Hzhyskoho*, 10 (3), 175–180. [in Ukrainian]
29. Verbuch, I. V., & Medvid, O. V. (2020). Growth and development regularities and external constitutional features of repair young cattle brought through the crossbreeding of ukrainian black-and-white dairy and swiss breeds. *Animal Breeding and Genetics*, 60, 12–22. <https://doi.org/10.31073/abg.60.02>
30. Omelkovich, S. P., & Koberniuk, V. V. (2012). Hospodarsko-korysni oznaky dochok buhaiv-plidnykiv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody ta yikh vidpovidnist parametram tvaryn bazhanoho typu. *Zbirnyk Naukovykh Prats Podilskoho Derzhavnogo Ahrarno-Tekhnichnoho Universytetu. Serii: Tekhnolohiia Vyrobnystva i Pererobky Produktii Tvarynyntstva*, 20, 189–191. [in Ukrainian]
31. Ferents, L. V., Fedorovych, L. I., & Siratskyi, Y. Z. (2005). Vplyv buhaiv riznykh liniu na rist i rozvytok telychok ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody. *Rozvedennia i Henetyka Tvaryn*, 38, 193–196. [in Ukrainian]
32. Rudyk, I. A., & Starostenko, I. S. (1999). Metody pidvyshchennia efektyvnosti doboru potentsiinykh materiv ta batkiv buhaiv. *Naukovi visnyk Lvivskoi derzhavnoi akademii veterynarnoi medytyny imeni S. Z. Hzhyskoho*, 3 (1), 236–238. [in Ukrainian]

ORCID

- S. Voitenko  <https://orcid.org/0000-0003-3530-6360>
- M. Petrenko  <https://orcid.org/0000-0002-5275-9401>
- B. Shaferivskiy  <https://orcid.org/0000-0001-5742-5016>



2023 Voitenko S. et al. This is an open-access article distributed under the Creative Commons Attribution License <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.