**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ**
**ІНСТИТУТ РОЗВЕДЕННЯ І ГЕНЕТИКИ ТВАРИН**

# РОЗВЕДЕННЯ І ГЕНЕТИКА ТВАРИН

**Міжвідомчий тематичний**
**науковий збірник**

**Випуск 48**

Київ, 2014

***УДК 636.082.25***

*Рекомендовано до друку вченою радою*
*Інституту розведення і генетики тварин НААН*
*17 вересня 2014 р. (протокол № 431)*

***РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:***

**Гладій М. В.** – доктор екон. наук, професор, академік НААН (відповідальний редактор);
**Полупан Ю. П. –** доктор с.-г. наук (заступник відповідального редактора);
**Бородай І. С. –** доктор істор. наук (відповідальний секретар);

**Бащенко М. І**. – доктор с.-г. наук, професор, академік НААН;
**Бірюкова О. Д. –** кандидат с.-г. наук;
**Братушка Р. В. –** кандидат с.-г. наук;
**Войтенко С. В. –** доктор с.-г. наук, професор;
**Гетя А. А**. – доктор с.-г. наук;
**Дзіцюк В. В. –** доктор с.-г. наук;
**Єфіменко М. Я. –** доктор с.-г. наук, професор, член-кор. НААН;
**Ібатуллін І. І. –** доктор с.-г. наук, професор, академік НААН;
**Ковтун С. І.** – доктор с.-г. наук, професор, член-кор. НААН;
**Коновалов В. С**. – доктор біол. наук, професор;
**Копилов К. В. –** доктор с.-г. наук;
**Кузебний, С. В. –** канд. с.-г. наук;
**Кузьміна Т. І**. – доктор біол. наук, професор (Росія);
**Люцканов П. І.** – доктор біол. наук (Молдова);
**Петренко І. П. –** доктор с.-г. наук;
**Подоба Б. Є.** – доктор с.-г. наук;
**Помітун І. А. –** доктор с.-г. наук;
**Прохоренко П. Н. –** доктор с.-г. наук, професор, академік РАСХН (Росія);
**Рубан С. Ю. –** доктор с.-г. наук, професор, член-кор. НААН;
**Шеремета В. І. –** доктор с.-г. наук, професор;
**Шейко І. П**. – доктор с.-г. наук, професор, академік НАН Білорусі;
**Щербак О. В. –** канд. с.-г. наук.

Викладено результати наукових досліджень з питань розведення, селекції, генетики, біотехнології, відтворення та збереження генофонду сільськогосподарських тварин.

Розраховано на науковців, викладачів, аспірантів та студентів аграрних вищих навчальних закладів, спеціалістів сільського господарства, фермерів.

***Засновник* – Інститут розведення і генетики тварин НААН**
*Свідоцтво про державну реєстрацію*
*№ 16796-5368 ПР від 17.06.2010 р.*

***Адреса редакційної колегії:***
**Інститут розведення і генетики тварин НААН**
вул. Погребняка, 1, с. Чубинське,
Бориспільський район, Київська область, 08321.
*Телефони:* **(04595) 30-041, 30-045**
*Факс* **(04595) 30-540**
*E-mail:* **irgtvudav@ukr.net**

**© Інститут розведення і генетики тварин НААН, 2014**

# ЗМІСТ

## РОЗВЕДЕННЯ ТА СЕЛЕКЦІЯ


**БАЛЬНИКОВ А. А.**
ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ И КОРРЕЛЯЦИОННЫХ СВЯЗЕЙ ОТКОРМОЧНЫХ И МЯСНЫХ ПРИЗНАКОВ У ЧИСТОПОРОДНОГО И ПОМЕСНОГО МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ…….. 6

**БАЛЬНИКОВ А. А.**
ПРОДУКТИВНОСТЬ ХРЯКОВ ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИ ПРОМЫШЛЕННОМ СКРЕЩИВАНИИ…….. 12

**БАСОВСЬКИЙ Д. М.**
МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ЩОДО ОЦІНКИ ГЕНЕТИЧНОЇ ЦІННОСТІ БУГАЇВ МОЛОЧНИХ ПОРІД ЗА КОМПЛЕКСОМ ОЗНАК У ПІВНІЧНІЙ АМЕРИЦІ …..…. 18

**БЕРЕЗОВСЬКИЙ М. Д., ВАЩЕНКО П. А., ВОВК В. О.**
ВИРІВНЯНІСТЬ ТОВЩИНИ ШПИКУ У СВИНЕЙ ВЕЛИКОЇ БІЛОЇ ПОРОДИ РІЗНИХ ВНУТРІШНЬОПОРІДНИХ ТИПІВ……..….. 23

**БОНДАРЕНКО О. В.**
НОВІ ПІДХОДИ ДО ВЕДЕННЯ ПЛЕМІННОГО ОБЛІКУ У СПОРТИВНОМУ КОНЯРСТВІ УКРАЇНИ……..... 27

**БРАТУШКА Р. В., ПЕРШУТА В. В.**
ЗВ'ЯЗОК ІНТЕНСИВНОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ТЕЛИЦЬ ТА ЇХ ПОДАЛЬШОЇ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКТИВНІСТІ……..... 36

**ВОЙТЕНКО С. Л., ВИШНЕВСЬКИЙ Л. В., КАРУННА Т. І.**
ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМИ СЕЛЕКЦІЇ У ПЛЕМІННОМУ СВИНАРСТВІ ….…… 42

**ГЛАДІЙ М. В., ПОЛУПАН Ю. П., БАЗИШИНА І. В., БЕЗРУТЧЕНКО І. М., ПОЛУПАН Н. Л.**
ВПЛИВ ГЕНЕТИЧНИХ І ПАРАТИПОВИХ ЧИННИКІВ НА ГОСПОДАРСЬКИ КОРИСНІ ОЗНАКИ КОРІВ…….. 48

**ДЗІЦЮК В. В., ЛИТВИНЮК О. М.**
СУЧАСНИЙ СТАН ЧИСТОПОРОДНОСТІ МІСЦЕВИХ БДЖІЛ УКРАЇНИ ….…… 62

**ІЛЯШЕНКО Г. Д., ПОЛУПАН Ю. П.**
МОРФОЛОГІЯ І «СПАДАЄМІСТЬ» ВИМ'Я КОРІВ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З МОЛОЧНОЮ ПРОДУКТИВНІСТЮ……..… 68

**КРУГЛЯК Т.О.**
МІНЛИВІСТЬ ПЛЕМІННОЇ ЦІННОСТІ БУГАЇВ-ПОЛІПШУВАЧІВ ……..….. 80

**ЛОБАН Н.А., ВАСИЛЮК О.Я., КВАШЕВИЧ С.М.**
РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ С БЕЛОРУССКОЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДОЙ СВИНЕЙ ЗА ПЕРИОД 2011-2013 гг……. 85

**НОРЕЙКО А. Ю., ГЕРМАН Ю. И.**
ВЛИЯНИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО СКРЕЩИВАНИЯ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ КРОЛИКОВ МЯСНЫХ ПОРОД ЕВРОПЕЙСКОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ……..……. 91

**ПОЛУПАН Ю. П.**
ЕФЕКТИВНІСТЬ ДОВІЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ КОРІВ: ДО МЕТОДИКИ ГРУПУВАННЯ І ВПЛИВ УМОВНОЇ КРОВНОСТІ ……... 98

**ПОЧУКАЛІН А. Є., ПРИЙМА С. В.**
КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА МАТОЧНОГО ПОГОЛІВ'Я ЗАВОДСЬКИХ ТИПІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧЕРВОНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ ЗА ПЛЕМІННИМИ І ПРОДУКТИВНИМИ ЯКОСТЯМИ…….……... 114

**СТЕФУРАК Ю.П., ПАСАЙЛЮК М.В., СТЕФУРАК І.В.**
СЕЗОННА ДИНАМІКА ПОКАЗНИКІВ ПРИРОДНОЇ РЕЗИСТЕНТНОСТІ ГУЦУЛЬСЬКОЇ ПОРОДИ КОНЕЙ…….. 124
**СТОЛЯР Ж. В.**
ФЕНОТИПОВА КОНСОЛІДАЦІЯ ГРУП КОРІВ РІЗНИХ ТИПІВ КОНСТИТУЦІЇ……..…….. 129
**ФЕДОРОВИЧ В. В.**
ПРИРОДНА РЕЗИСТЕНТНІСТЬ КОРІВ КОМБІНОВАНИХ ПОРІД В УМОВАХ ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ……..… 136
**ХМЕЛЬНИЧИЙ Л. М., ЛОБОДА В. П.**
ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧЕРВОНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇПОРОДИ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОКАЗНИКІВ ВІДТВОРНОЇ ЗДАТНОСТІ…… 143
**ЧЕРНЯК Н. Г., ГОНЧАРУК О. П.**
ПІДБІР ПЛІДНИКІВ ДЛЯ ВІДТВОРЕННЯ СТАДА……. 150
**ЧЕРНЯК С. В., ЧЕРНЯК Н. Г., ГОНЧАРУК О. П.**
ВПЛИВ ГЕНЕТИЧНОГО ФАКТОРУ ТА УМОВ УТРИМАННЯ НА ДЕФОРМАЦІЮ РАТИЦЬ У КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ…….. 156
**ШЕВЧЕНКО Є. А.**
СЕЛЕКЦІЙНА ОЦІНКА ПЛЕМІННОЇ ЦІННОСТІ КРОЛІВ НОВОЗЕЛАНДСЬКОЇ БІЛОЇ ПОРОДИ……... 162
**ШЕЙКО И. П., ШЕЙКО Р. И.**
ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНОМАТОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЕЛИЧИНЫ ПОМЕТА, ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ И ВЫРАВНЕННОСТИ ПОРОСЯТ…….. 169

## ГЕНЕТИКА

**БЕРЕЗОВСЬКИЙ О. В., КОПИЛОВА К. В., БІРЮКОВА О. Д.**
ЯКІСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОЛОКА КОРІВ МОЛОЧНИХ ПОРІД З РІЗНИМИ ГЕНОТИПАМИ ЗА ЛОКУСАМИ ГЕНІВ k-CN та TG……..…… 176
**ДОБРЯНСЬКА М.Л.**
ГЕНЕТИЧНА СТРУКТУРА М’ЯСНИХ ПОРІД ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ ЗА РІЗНИМИ ТИПАМИ ДНК- МАРКЕРІВ……... 183
**КРУГЛИК С.Г., ДЗІЦЮК В.В., СПИРИДОНОВ В.Г.**
ГЕНЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ УКРАЇНСЬКОЇ ПОПУЛЯЦІЇ СОБАК ПОРОДИ НІМЕЦЬКИЙ ДОГ З ВИКОРИСТАННЯМ МІКРОСАТЕЛІТНИХ ДНК-МАРКЕРІВ…….…….. 189
**КУРАК О. П., ГАНДЖА А. И., ЖУРИНА Н. В., ЛЕТКЕВИЧ Л. Л., СИМОНЕНКО В. П., КОВАЛЬЧУК М. А., КИРИЛЛОВА И. В.**
МОНИТОРИНГ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА БЕЛОРУССКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ПО ЛОКУСАМ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЗНАЧИМЫХ ПРИЗНАКОВ……... 194
**МАЛИШЕВА О. О., СПИРИДОНОВ В. Г., МЕЛЬНИЧУК С. Д.** СУЧАСНІ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНІ ПІДХОДИ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ШТУЧНОГО ВІДТВОРЕННЯ ОСЕТРОВИХ ВИДІВ РИБ (НА ПРИКЛАДІ СТЕРЛЯДІ, *ACIPENSER RUTHENUS, LINNAEUS*)…… 202
**МЕЛЬНИК О. В., ДЗІЦЮК В. В., СПИРИДОНОВ В. Г.**
ГЕНЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ УКРАЇНСЬКОЇ МІКРОПОПУЛЯЦІЇ ШЕТЛЕНДСЬКИХ ПОНІ З ВИКОРИСТАННЯМ МІКРОСАТЕЛІТНИХ ДНК-МАРКЕРІВ…… 208

**СУПРОВИЧ Т. М., КОПИЛОВ К. В.**
ВИЗНАЧЕННЯ ДНК-МАРКЕРІВ У СХИЛЬНИХ ТА РЕЗИСТЕНТНИХ ДО МАСТИТІВ КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ…….. 214

## ВІДТВОРЕННЯ

**БОГДАНОВИЧ Д. М., БУДЕВИЧ А. И., ШЕЙКО Е. И., ЛИНКЕВИЧ Е. И., ЗУБОВА Т. В., САХОНЧИК П. Е.**
АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС В СОСТАВЕ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ РАЗБАВИТЕЛЕЙ СПЕРМЫ ХРЯКОВ……..……. 223
**ГЕВКАН І. І.**
ВПЛИВ РІЗНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ НАНОЧАСТИНОК СРІБЛА В СЕРЕДОВИЩІ ДЛЯ РОЗРІДЖЕННЯ СПЕРМИ БУГАЇВ НА РУХЛИВІСТЬ ТА ЖИТТЄЗДАТНІСТЬ СПЕРМІЇВ……. 226
**КОНОВАЛОВ В. С., КАДЫШ В. А.**
К ВОПРОСУ О ВЗАИМОСВЯЗИ НЕКОТОРЫХ АМИНОКИСЛОТ С ПОКАЗАТЕЛЯМИ СПЕРМОПРОДУКЦИИ БЫКОВ АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОДЫ……..… 231
**ЛЯШЕНКО А. О.**
МОРФОЛОГІЧНІ І ФІЗІОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СПЕРМИ БУГАЇВ ДОВГОТРИВАЛОГО ЗБЕРІГАННЯ…… 236
**СІДАШОВА С. О.**
ВПЛИВ ТКАННИНОГО ІМУНОСТИМУЛЮЮЧОГО ПРЕПАРАТУ НА НОРМАЛІЗАЦІЮ СТАТЕВОЇ ЦИКЛІЧНОСТІ ТЕЛИЦЬ В ЛЮТЕАЛЬНУ ФАЗУ……..… 244
**ЯРЕМИЧ Н. В.**
РЕАЛІЗАЦІЯ РЕПРОДУКТИВНОЇ ЗДАТНОСТІ САМОК НОРОК РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ СКАНДИНАВСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ В УМОВАХ ІНТЕНСИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ…….. 253

## ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ

**ГУЗЄЄВ Ю. В. , ГУЗЄВ І. В., СИДОРЕНКО О. В., РЕЗНІКОВА Ю. М.**
ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ В ГОСПОДАРСТВІ ТОВ «ГОЛОСІЄВО»……..……..…. 260
**ШАРАН П. І., КРУГЛЯК О. В., МАРТИНЮК І. С., ПОЧУКАЛІН А. Є., КОВАЛЕНКО Н. М**
ПОРІВНЯЛЬНА ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ГЕНОФОНДОВИХ ОБ'ЄКТІВ ЛОКАЛЬНИХ І ЗНИКАЮЧИХ ПОРІД ТА КОНКУРЕНТНИХ СТАД ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ, СВИНЕЙ, ОВЕЦЬ…….. 268
**ЩЕРБАК О.**
ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСОВУВАННЯ НАНОМАТЕРІАЛІВ У ТЕХНОЛОГІЇ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ СВИНЕЙ…….. 277

**ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРІВ** …… 285

**УДК 636.4.082.12**

# ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ И КОРРЕЛЯЦИОННЫХ СВЯЗЕЙ ОТКОРМОЧНЫХ И МЯСНЫХ ПРИЗНАКОВ У ЧИСТОПОРОДНОГО И ПОМЕСНОГО МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

**А. А. БАЛЬНИКОВ**

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» (г. Жодино, Беларусь)*

balnart@mail.ru

*Исследованиями установлено, что более высокой изменчивостью откормочных признаков характеризовались помеси сочетания йоркшир×ландрас, по возрасту достижения живой массы 100 кг – 4,76 %, по среднесуточному приросту – 8,52 %. Установлена высокая отрицательная корреляционная связь между возрастом достижения живой массы 100 кг и среднесуточным приростом у подсвинков опытных групп (r=-0,53…–0,90; P ≤ 0,001). Выявлена высокая положительная корреляция между содержанием мяса в туше и площадью «мышечного глазка» у помесей (белорусская мясная×йоркшир)×дюрок (r=0,92).*

*Ключевые слова:* **свиньи, селекция, генотипы, корреляция, изменчивость, дюрок, ландрас, йоркшир, помеси, откормочные и мясные качества**

## ESTIMATION OF SELECTION AND GENETIC PARAMETERS OF FATTENING AND MEAT TRAITS OF YOUNG PIGS OF DIFFERENT GENOTYPES

**A. A. Balnikov**

*Republican Unitary Enterprise «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Animal Husbandry» (Zhodino, Belarus)*

*The studies helped to determine that the crosses of yorkshire × landrace cross combinations were characterized by the higher variability of feeding traits, on the live weight age of 100 kg – 4,76 %, on the average daily weight gain – 8,52 %. The high negative correlation between the ages of reaching the live weight of 100 kg and average daily weight gain of gilts in experimental groups (r=-0,53…-0,90; P ≤ 0,001). High positive correlation between the meat content in the carcass and loin area, cm ² was determined for gilts of (belorusskaya meat × yorkshire) × duroc combination (r = 0.92).*

*Key words:* **pig, selection, genotypes, correlation, variability, Duroc, Landrace, Yorkshire, crosses, fattening and meat traits**

**Введение.** Основным направлением племенной работы в свиноводстве является улучшение продуктивных и технологических признаков. Селекционная работа в стаде зависит от количества признаков, а также их взаимосвязи между собой, что очень важно для альтернативных показателей, по которым проводится отбор. Как известно, для селекции по нескольким признакам используется метод последовательного отбора, а точнее, такая его

© А. А. Бальников, 2014

разновидность, как «тандемная селекция» [1, 2].

Разнообразие генотипов у животных позволяет получать потомство с фенотипическими различиями или получать фенотипическую изменчивость, на которую действуют два фактора: генетическое разнообразие животных в стаде и разнообразие условий внешней среды, оказывающих влияние на их развитие [3, 4]. Изменчивость нельзя расценивать как отрицательное явление, наоборот, она создает предпосылки эффективного отбора, который используют селекционеры в своей работе. При проведении селекционной работы необходимо иметь представление о том, какой из селекционируемых признаков более лабилен, т. е. более изменчив, какой более консолидирован [5]. Корреляционная связь биологических признаков, развивающихся под влиянием множества факторов, не является точной зависимостью одного признака от другого, поэтому она может иметь различную степень: от полной независимости до очень высокой степени зависимости [6].

Генетическая возможность улучшения хозяйственно полезных признаков у животных зависит, прежде всего, от степени связи признаков между собой. Закон корреляции, введенный в биологию выдающимся французским ученым Э. Кювье, имеет существенное значение для эффективности селекционной работы, так как изучение корреляционных взаимосвязей между признаками, ее количественное определение позволяет проводить отбор по одному или нескольким признакам, предусмотреть изменение одних признаков при отборе по другим, изучить причинную связь между признаками [7].

**Цель работы** – установить корреляционные связи между откормочными и мясными признаками, а также проанализировать показатели изменчивости у чистопородного и помесного молодняка свиней.

**Материалы и методы исследований.** Научно-производственный опыт проведен в КСУП «Селекционно-гибридный центр «Западный» Брестского района Брестской области в 2011–2012 гг. В опыте использовали чистопородных свиноматок и хряков белорусского заводского типа «Днепробугский» породы йоркшир (Й), а также чистопородных свиноматок белорусской мясной породы (БМ) и помесных свиноматок (БМ×Й) в сочетании с хряками пород дюрок (Д) и ландрас (Л) немецкой селекции.

Свиноматки и хряки подбирались по методу аналогов с учетом происхождения, живой массы и возраста (табл. 1).

***1. Схема опыта***

| Группа | Породы, породные сочетания | | | Количество животных в группе | |
|---|---|---|---|---|---|
| | матки | хряки | товарный молодняк | матки | хряки |
| Контрольная | йоркшир | йоркшир | Й×Й | 57 | 8 |
| I опытная | йоркшир | ландрас | Й×Л | 33 | 4 |
| II опытная | белорусская мясная | йоркшир | БМ×Й | 68 | 8 |
| III опытная | йоркшир | дюрок | Й×Д | 16 | 6 |
| IV опытная | белорусская мясная×йоркшир | Дюрок | БМ×Й×Д | 30 | 6 |

Контрольный откорм проводили согласно технологии, принятой в хозяйстве. Кормление свиней соответствовало технологическим параметрам, предусмотренным в селекционно-гибридных центрах. Подопытное поголовье находилось в одинаковых условиях кормления и содержания. Для изучения откормочных качеств учитывали следующие показатели: возраст достижения живой массы 100 кг (сут.), среднесуточный прирост (г), расход корма на 1 кг прироста живой массы (к. ед.). Контрольный убой молодняка проводили согласно методическим указаниям [9] по достижению живой массы 95–105 кг. Для изучения мясных качеств определяли предубойную массу (кг), массу охлажденной полутуши (кг), длину туши (см), толщину шпика над 6–7-ми грудными позвонками (мм) и равномерность распределения шпика и его толщину на хребте в шести точках, площадь

«мышечного глазка» (см²) и массу задней трети полутуши (кг).

Для определения морфологического состава туш была проведена обвалка 6 левых полутуш свиней каждой группы.

Показатели среднеквадратического отклонения, коэффициента вариации и корреляции определяли путем биометрической обработки первичных данных по основным показателям откормочной и мясной продуктивности животных: возрасту достижения живой массы 100 кг, среднесуточному приросту, затратам корма на 1 кг прироста, длине туши, толщине шпика над 6–7 грудными позвонками, длине туши, массе задней трети полутуши, площади «мышечного глазка».

Обработку и анализ полученных результатов проводили общепринятыми методами вариационной статистики на ПК.

**Результаты исследований.** В наших исследованиях установлено (табл. 2), что вариабельность показателя возраста достижения живой массы 100 кг у подсвинков опытных групп (белорусская мясная×йоркшир)×дюрок и йоркшир×ландрас составила 3,86–4,76 %.

***2. Показатели изменчивости откормочных качеств у чистопородного и помесного молодняка свиней***

| Породные сочетания | n | Возраст достижения живой массы 100 кг, дней | Среднесуточный прирост, г | Затраты корма на 1 кг прироста, к. ед. |
|---|---|---|---|---|
| Й×Й | 66 | 2,59±0,23 | 5,48±0,48 | 5,44±0,47 |
| Й×Л | 72 | 4,76±0,40*** | 7,69±0,64** | 4,33±0,36 |
| БМ×Й | 65 | 3,16±0,28 | 8,52±0,75*** | 7,91±0,69** |
| Й×Д | 68 | 4,43±0,38*** | 7,71±0,66** | 3,73±0,32** |
| (БМ×Й)×Д | 62 | 3,86±0,35** | 6,22±0,56 | 5,02±0,45 |

***Примечание.*** здесь и далее: * – P≤0,05; **– P≤0,01, *** – P≤0,001.

Наиболее высокой (6,22–8,52 %) по среднесуточному приросту она была у помесного молодняка. Высокая вариабельность среднесуточного прироста была отмечена у подсвинков сочетания йоркшир×дюрок – 7,71 % и белорусская мясная×йоркшир – 8,52 %, соответственно.

Амплитуда колебаний изменчивости затрат кормов у животных опытных групп составила 3,73–5,02 %. Наиболее высокая изменчивость данного показателя отмечена у подсвинков сочетания белорусская мясная×йоркшир – 7,91 %.

При изучении показателей среднеквадратического отклонения мясосальных качеств выявлено, что низким показателям длины туши характеризовался помесный молодняк опытных групп – 1,93–2,32 см, соответственно (табл. 3). У молодняка контрольной группы значение данного показателя составило 2,46 см. Самым высоким показателем среднеквадратического отклонения толщины шпика характеризовались помеси белорусская мясная×йоркшир – 6,20 мм, что на 1,02 мм больше, чем у молодняка породы йоркшир.

***3. Величина показателей среднеквадратического отклонения мясосальных качеств чистопородного и помесного молодняка свиней***

| Порода породные сочетания | n | Длина туши | Толщина шпика | Масса задней трети | Площадь «мышечного глазка» |
|---|---|---|---|---|---|
| | | $\delta \pm m_{\delta}$, см | $\delta \pm m_{\delta}$, мм | $\delta \pm m_{\delta}$, кг | $\delta \pm m_{\delta}$, см² |
| Й×Й | 12 | 2,46±0,50 | 5,18±1,06 | 0,42±0,09 | 4,76±0,97 |
| Й×Л | 12 | 2,32±0,47 | 3,38±0,69 | 0,76±0,16 | 7,46±1,52 |
| БМ×Й | 12 | 2,06±0,42 | 6,20±1,27 | 0,56±0,11 | 6,68±1,36 |
| Й×Д | 12 | 2,20±0,45 | 2,38±0,49 | 0,81±0,16 | 2,90±0,59 |
| (БМ×Й)×Д | 12 | 1,93±0,39 | 5,11±1,04 | 0,65±0,13 | 7,36±1,50 |

Показатель среднеквадратического отклонения массы задней трети полутуши в опытных группах был выше, чем у подсвинков контрольной группы на 0,23–0,39 кг.

Величина среднеквадратического отклонения площади «мышечного глазка» у помесей сочетаний мясная×йоркшир, (белорусская мясная×йоркшир)×дюрок, йоркшир×ландрас

составила 6,68–7,46 см², что на 1,9–2,7 см² больше, чем у животных породы йоркшир.

В результате изучения изменчивости установлена невысокая вариабельность показателя длины туши у помесного молодняка, которая составила 1,92–2,25 %, а наибольшей величиной характеризовались животные контрольной группы – 2,44 % (табл. 4).

***4. Коэффициент вариации показателей мясосальных качеств чистопородного и помесного молодняка свиней, %***

| Порода, породные сочетания | n | Длина туши | Толщина шпика | Масса задней трети | Площадь «мышечного глазка» |
|---|---|---|---|---|---|
| | | $Cv \pm m_{cv}$ | $Cv \pm m_{cv}$ | $Cv \pm m_{cv}$ | $Cv \pm m_{cv}$ |
| Й×Й | 12 | 2,44±0,50 | 22,08±4,51 | 3,68±0,75 | 11,56±2,36 |
| Й×Л | 12 | 2,25±0,46 | 16,43±3,35 | 6,46±1,32 | 15,73±3,21 |
| БМ×Й | 12 | 2,05±0,42 | 29,65±6,05 | 4,76±0,97 | 14,49±2,96 |
| Й×Д | 12 | 2,19±0,45 | 11,95±2,44 | 6,75±1,38 | 5,65±1,15* |
| (БМ×Й)×Д | 12 | 1,92±0,39 | 29,55±6,03 | 5,42±1,11 | 12,77±2,61 |

По толщине шпика высокой вариабельностью характеризовались помеси сочетаний (белорусская мясная×йоркшир)×дюрок, белорусская мясная×йоркшир – 29,5 и 29,6 %, что на 7,4–7,5 % выше, чем у животных контрольной группы.

Величина вариации массы задней трети полутуши в опытных группах варьировала от 4,76 до 6,75 %, что на 1,1–3,0 % выше, чем у подсвинков породы йоркшир. Показатель вариабельности площади «мышечного глазка» у помесей сочетаний (белорусская мясная×йоркшир)×дюрок, белорусская мясная×йоркшир и йоркшир×ландрас находился в пределах 12,7–15,7 %, что на 1,2–3,0 % выше, чем у животных контрольной группы.

Наиболее низкой изменчивостью площади «мышечного глазка» характеризовались помеси Й×Д – 5,56 %, что на 6 % ($P \leq 0,05$) меньше, чем у животных контрольной группы.

Следует отметить, что изменчивость мясных, откормочных и мясных качеств были невысокими, что свидетельствует о большой однородности, типичности и выравненности помесного молодняка по всем показателям.

Анализ корреляционных связей (табл. 5) показал, что между возрастом достижения 100 кг и среднесуточным приростом у помесного молодняка сочетания йоркшир×ландрас наблюдалась высокая отрицательная корреляционная связь ($r = -0,90$, $P \leq 0,001$). Как известно, если прирост увеличивается за счет поедаемости корма, то его корреляция будет низкой, а если за счет усвоения кормов, то она будет высокой.

***5.Коэффициенты фенотипической корреляции (r) между показателями откормочных качеств у молодняка различных генотипов***

| Коррелируемые признаки | Коэффициенты корреляции (r) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Й×Й | Й×Л | БМ×Й | Й×Д | (БМ×Й)×Д |
| *Возраст достижения живой массы 100кг* | | | | | |
| Среднесуточный прирост | -0,69*** | -0,90*** | -0,76*** | -0,86*** | -0,53*** |
| Затраты корма на 1 кг прироста | 0,63*** | 0,51*** | 0,63*** | -0,60*** | 0,39** |
| *Среднесуточный прирост* | | | | | |
| Затраты корма на 1 кг прироста | -0,83*** | -0,72*** | -0,96*** | -0,72*** | -0,87*** |

Между показателем возраста достижения живой массы 100 кг и затратами кормов на 1 кг прироста у подсвинков подопытных групп корреляционная связь была средней (0,39–0,63; $P \leq 0,05$, $P \leq 0,001$). Высокая отрицательная корреляционная связь у подсвинков подопытных групп была отмечена между среднесуточным приростом и затратами корма на 1 кг прироста ($r = -0,72$ $-0,96$, $P \leq 0,001$ ). Следовательно, чем раньше животные будут достигать живой массы 100 кг, тем меньше они будут тратить корма на 1 кг прироста в период откорма.

Для оценки мясосальных качеств в научно-хозяйственных учреждениях нашей страны широко используется метод обвалки полутуш. Этот метод наиболее точный, но довольный сложный и трудоемкий [8].

Проведенный анализ корреляционных связей между отдельными промерами молодняка свиней различных сочетаний по мясосальным качествам показывает (табл. 6), что самая высокая коррелятивная связь была отмечена между показателем содержания мяса в туше и площадью «мышечного глазка» у помесного молодняка сочетаний йоркшир×ландрас, (белорусская мясная×йоркшир)×дюрок (r = 0,89–0,92). Данный показатель объективно отражает содержание мяса в туше и может быть использован как главный критерий оценки мясосальных качеств свиней.

***5.Коэффициенты корреляции (r) между отдельными промерами туши и содержанием в них мышечной и жировой ткани у чистопородного и помесного молодняка свиней (n=6)***

| Коррелируемые признаки | Породные сочетания | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Й×Й | БМ×Й | Й×Л | Й×Д | (БМ×Й)×Д |
| Содержание мяса в туше, – длина туши, см | 0,05 | -0,19 | 0,91 | -0,03 | 0,44 |
| Содержание мяса в туше, – площадь «мышечного глазка» см² | 0,41 | 0,68 | 0,89 | 0,59 | 0,92 |
| Содержание мяса в туше, – толщина шпика над 6–7 грудными позвонками, мм | -0,45 | -0,96 | -0,80 | -0,46 | -0,61 |
| Содержание мяса в туше, – толщина шпика на пояснице, мм | -0,65 | -0,96 | -0,87 | -0,75 | -0,57 |
| Содержание мяса в туше, – содержание мяса в задней трети полутуши | 0,94 | 0,90 | 0,91 | 0,86 | 0,90 |
| Содержание сала в туше, – длина туши, см | -0,27 | -0,35 | -0,89 | 0,12 | -0,62 |
| Содержание сала в туше, – «площадь мышечного глазка» см² | -0,59 | -0,65 | -0,89 | 0,53 | -0,88 |
| Содержание сала в туше, – толщина шпика над 6–7 грудными позвонками, мм | 0,61 | 0,97 | -0,90 | 0,29 | 0,50 |
| Содержание сала в туше, – толщина шпика на пояснице, мм | 0,76 | 0,90 | 0,92 | 0,61 | 0,78 |
| Содержание сала в туше, – содержание мяса в задней трети полутуши, | -0,77 | -0,76 | -0,95 | -0,72 | 0,67 |

В наших исследованиях установлена устойчивая отрицательная корреляция между содержанием мяса в туше и толщиной шпика над 6–7 грудными позвонками и на крестце.

Самой высокой связью между содержанием мяса в туше и толщиной шпика между 6–7 грудными позвонками отличались помеси сочетания белорусская мясная × йоркшир (r = - 0,98). Наиболее высокая отрицательная связь наблюдалась между содержанием мяса в туше и толщиной шпика на крестце у подсвинков опытных групп (r=-0,61…-0,92).

Корреляционная связь между содержанием сала в туше и длиной туши была самой высокой у подсвинков сочетания йоркшир×ландрас, (r=0,85). Наиболее высокая связь между содержанием сала в туше и площадью «мышечного глазка» (см²) была отмечена у подсвинков (белорусская мясная×йоркшир)×дюрок и йоркшир×ландрас (r=-0,88…-0,89).

Самая высокая корреляционная связь отмечалась между показателями содержания сала в туше и толщиной шпика на пояснице, у животных опытных групп она колебалась (r = - 0,61…0,92).

**Выводы.** Изучение изменчивости и корреляционных связей между откормочными и мясными признаками у чистопородного и помесного молодняка помогает выявлять лучших особей и тем самым ускорять процесс селекции. Установленные корреляционные связи между откормочными и мясными признаками наряду с влиянием на них паратипических признаков могут быть учтены при межпородном скрещивании.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Дмитриев, В. Б. Соответствие критериев оценки племенных качеств животных, методов их отбора и подбора качественному прогрессу популяции / В. Б. Дмитриев // Тезисы VI Съезда генетиков и селекционеров России. – С.-Пб, 1999. – С. 35–36.

2. Свиноводство: учебник / А. Т. Мысик [и др.]. – М.: Колос, 1984. – 250 с.

3. Горин, В. В. Изменения откормочных и мясных качеств свиней западного типа новой мясной породы в процессе создания / В. В. Горин, А. Д. Шелестов, Л. А. Федоренкова // Актуальные проблемы производства свинины: сб. науч. тр. / Одесский СХИ. – Одесса, 1990. – С. 69–74.

4. Филипченко, Ю. А. Изменчивость и методы ее изучения / Ю. А. Филипченко. – 5-е изд. – М.: Наука, 1978. – 240 с.

5. Генетика: учебник / В. Л. Петухов [и др.]. – 2-е изд, испр. и доп. – Новосибирск: СемГПИ, 2007. – 628 с.

6.Федоренкова, Л. А. Селекционно-генетические основы выведения белорусской мясной породы свиней / Л. А. Федоренкова, Р. И. Шейко. – Минск: Хата, 2001. – 219 с.

7. Почерняев, Ф. К. Селекция и продуктивность свиней / Ф. К. Почерняев. – М.: Колос, 1979. – 223 с.

8. Шейко, Р. И. Корреляционные взаимосвязи и селекционно-генетические параметры откормочных и мясосальных признаков чистопородного и помесного молодняка свиней / Р. И. Шейко // Весці Нац. акад. навук Беларусі. Сер. аграрных навук. – 2010. – № 2. – С. 65–70.

9. Методические указания по изучению качеств туш, мяса и подкожного жира убойных свиней / ВИЖ, ВНИИП. – М., 1977. – 43 с.

## REFERENCES

1. Dmitriev, V. B. 1999. Sootvetstvie kriteriev otsenki plemennykh kachestv zhivotnykh, metodov ikh otbora i podbora kachestvennomu progressu populyatsii. – Conformity assessment criteria breeding qualities of animals, their methods of selection and qualitative progress of population. *Tezisy VI S"ezda genetikov i selektsionerov Rossii – Abstracts VI Congress of Russian geneticists and breeders.* – S.-Petersburg, 35–36 (in Russian).

2. Mysik, A. T., A. I. Netesa, V. G. Kozlowski, E. V. Koryazhnov, F. K. Pochernyaev, V. P. Rybalko, P. P. Ostapchuk, Y. V. Lebedev, V. F. Kovalenko, and N. T. Nozdrin. 1984. *Svinovodstvo – Pig-breeding*: textbook. Moscow, Kolos, 250 (in Russian).

3. Gorin, V., A. D. Shelestov, and L. A. Fedorenkova. 1990. Izmeneniya otkormochnykh i myasnykh kachestv sviney zapadnogo tipa novoy myasnoy porody v protsesse sozdaniya – Changes in feeding and meat quality of pigs of the new Western-style meat breed in the process of creating. *Aktual`nye problemy proizvodstva svininy – Actual problems of pork production*: collection of scientific papers, Odessa Agricultural Institute. Odessa, 69–74 (in Russian).

4. Filipchenko, Yu. A. 1978. I*zmenchivost` i` metody ee izucheniya – Variability and methods of study*. 5th ed. Moscow, Nauka, 240 (in Russian).

5. Petukhov, V. L., O. C. Korotkevich, and S. Zh. Stambekov. 2007. *Genetika: uchebnik – Genetics*: textbook. 2nd ed. Novosibirsk, SemGPI, 628 (in Russian).

6. Fedorenkova, L. A., and R. I. Sheyko. 2001. *Selektsionno-geneticheskie osnovy vyvedeniya belorusskoy myasnoy porody sviney – Selection and genetic basis of Belarusian meat breed breeding pigs.* Minsk, Hata, 219 (in Russian).

7. Pochernyaev, F. K. 1979. *Selektsiya i produktivnost` sviney – Selection and efficiency of pigs*. Moscow, Kolos, 223 (in Russian).

8. Sheyko, R. I. 2010. Korrelyatsionnye vzaimosvyazi i selektsyonno-geneticheskie parametry otkormochnykh i myasosal`nykh priznakov chistoporodnogo i pomesnogo molodnyaka sviney – Correlations and breeding and genetic parameters of fattening and meat and greasy features thoroughbred and crossbred piglets. *Vesczi Nacz. akad. navuk Belarusi. Ser. agrarnyh navuk – Lead Nat. Acad. Sciences of Belarus. Series of Agrarian Sciences*. 2:65–70 (in Russian).

9. 1977. *Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu kachestv tush, myasa i podkozhnogo zhira uboynykh sviney – Methodics guidance on the study carcass quality, meat and subcutaneous fat slaughter pig.* Moscow, 43 (in Russian).

УДК 636.4.082.265:636.03

# ПРОДУКТИВНОСТЬ ХРЯКОВ ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИ ПРОМЫШЛЕННОМ СКРЕЩИВАНИИ

**А. А. БАЛЬНИКОВ**

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» (Жодино, Беларусь)*

balnart@mail.ru

*В ходе исследований по оценке хряков ведущих селекционных центров установлено, что лучшими воспроизводительными качествами характеризовались производители породы ландрас немецкой селекции. По показателям собственной продуктивности они уступали хрячкам белорусского заводского типа «Днепробугский» породы йоркшир. При анализе репродуктивных признаков свиноматок выявлено, что самым высоким показателем многоплодия среди опытных групп отличались свиноматки белорусской мясной породы при скрещивании с хряками породы йоркшир – 11,3 голов на опорос. По показателю молочности на 9,8 кг, или на 20,4 % (P≤0,001), свиноматки породы йоркшир, осемененные хряками дюрок, превосходили контроль.*

*Наибольшей массой гнезда при отъеме отличались поросята полученные от свиноматок белорусской мясной породы при скрещивании с хряками породы йоркшир – 94,1 кг – и превосходили по данному показателю поросят контрольной группы на 19,8 кг, или на 26,6 % (P≤0,001), соответственно. Комплексный показатель воспроизводительных качеств свиноматок белорусской мясной породы был лучшим среди опытных групп и составил 92,7 балла.*

*Ключевые слова:* **селекция, свиноматки, хряки, продуктивные качества, породы дюрок, ландрас, йоркшир, скрещивание**

## PERFORMANCE OF BOARS OF FOREIGN SELECTION AND THEIR USE FOR INDUSTRIAL CROSSBREEDING

**A. A. Balnikov**

*Republican Unitary Enterprise «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Animal Husbandry» (Zhodino, Belarus)*

*It was determined in the course of studies on estimation of boar's of leading breeding centers that the best reproductive traits were shown by sires of Landrace breed of German selection. On indicators own productivity they conceded young boars of the Belarusian factory phylum «Dneprobugsky» breed Yorkshire.*

*It was determined in the analysis of reproductive traits of sows that the highest rate of multiple pregnancy among experimental groups was shown by sows of Belarusian meat breed - 11.3 animals per litter. In terms of milk yield sows of Yorkshire breed inseminated by Duroc boars surpasses females of the control group by 9.8 kg or 20.4 % (P ≤ 0,001).*

*The greatest mass at weaning differed nests the piglets received by from sows of Belarusian meat breed when crossed with Yorkshire boars - 94.1 kg - surpassed for this indicator control group of pigs at 19.8 kg, or 26.6% (P ≤ 0,001) respectively. The complex index of reproductive traits of Belarusian meat breed sows was the best among the experimental groups and made 92.7 points.*

*Key words:* **selection, sows, boars, reproductive traits, Duroc, Landrace, Yorkshire breeds, crossing**

© А. А. Бальников,2014

**Введение.** Современное свиноводство ставит новые задачи в области селекции и методов разведения в условиях интенсификации промышленного производства свинины [1].

Сегодня основные показатели в этой отрасли существенно отстают от европейских стандартов. Согласно им от одной свиноматки в год получают 25–27 и даже 27–30 поросят, вырастив которых, можно иметь 2,5–3 т свинины [2].

Экономика свиноводства в большей степени зависит от продуктивности свиноматок и их использования. Определяющие факторы интенсивности использования свиноматок – число опоросов и количество поросят, полученных от одной свиноматки в течение года. Первый период (сервис-период) зависит в основном от сроков прихода свиноматок в охоту и процента оплодотворяемости, второй (подсосный период) – от времени отъема поросят. Ранний отъем необходим потому, что корм, потребленный поросятами напрямую, в 2,5 раза эффективнее корма, скормленного свиноматке и потребленного поросятами в качестве молока. Однако без материнского молока вырастить полноценных поросят пока проблематично. Поэтому проведение ранних отъемов (до 21 дня) требует достаточно хорошей организации кормления [3]. Получение возможно большего количества поросят от свиноматки является основой ведения промышленного свиноводства. Важным является правильный выбор сроков осеменения с учетом физиологического состояния свиноматки. Это способствует увеличению многоплодия на 1–2 поросенка [4].

В настоящее время на фоне растущего спроса на мясную свинину для улучшения мясосальных качеств помесей в системе скрещивания и гибридизации все больше внимания уделяется использованию хряков специализированных мясных пород зарубежной селекции (ландрас, дюрок, гемпшир, пьетрен) [5]. Поэтому успешное развитие свиноводства в значительной степени определяется качеством используемых при искусственном осеменении хряков-производителей, которые являются решающим фактором генетического воздействия на результат скрещивания и на качество производимой свинины [6].

Целью исследований являлось изучение продуктивности хряков зарубежной селекции и их использование при промышленном скрещивании.

**Материалы и методика исследований.** Исследования проводились в КСУП «Селекционно-гибридный центр «Западный» Брестского района Брестской области в 2011–2012 гг.

Объектом исследований являлись чистопородные свиноматки и хряки белорусского заводского типа «Днепробугский» породы йоркшир (Й), а также чистопородные свиноматки белорусской мясной породы (БМ) и помесные свиноматки (БМ×Й) в сочетании с хряками пород дюрок (Д) и ландрас (Л) немецкой селекции.

Свиноматки и хряки подбирались по методу аналогов с учетом происхождения, живой массы и возраста (табл. 1).

***1. Схема опыта***

| Группы | Порода, породное сочетание | | | Количество животных в группе | |
|---|---|---|---|---|---|
| | свиноматки | хряки | товарный молодняк | самки | хряки |
| контрольная | Й | Й | Й×Й | 57 | 8 |
| опытная | Й | Л | Й×Л | 33 | 4 |
| опытная | БМ | Й | БМ×Й | 68 | 8 |
| опытная | Й | Д | Й×Д | 16 | 6 |
| опытная | БМ×Й | Д | (БМ×Й)×Д | 30 | 6 |

На первом этапе эксперимента была проведена оценка хряков по собственной продуктивности, изучены количественные и качественные показатели спермопродукции хрячков пород дюрок и ландрас немецкой селекции, а также хрячков породы йоркшир (контрольная группа).

Хрячки породы дюрок находились в Центре генетики и селекции «Турна» Каменецкого района Брестской области, а хрячки пород ландрас и йоркшир – на элевере КСУП «Селекционно-гибридный центр «Западный» Брестского района Брестской области. Условия

кормления и содержания были аналогичными. При оценке эякулятов учитывались следующие показатели: объем эякулята (мл), подвижность спермиев (балл), выживаемость спермиев вне организма (час), концентрация спермы (млн/мл).

Для прижизненного определения выхода постного мяса в теле используют различные ультразвуковые приборы. В наших исследованиях применили PigLog-105 (Дания). Измерения толщины шпика у свиней на выращивании проводили в области 10–11-го ребра и 3–4-го поясничного позвонка, а глубины мышцы – в области 10–11-го ребра, на основании которых определили выход постного мяса.

На втором этапе эксперимента была проведена оценка репродуктивных качеств свиноматок. Учитывались такие показатели, как многоплодие (количество поросят при рождении, гол), молочность (масса гнезда в 21 день, кг), масса гнезда при отъеме в 29 дней (кг), сохранность молодняка (%).

При расчете энергии роста поросят по среднесуточному приросту который определяли как соотношение живой массы в учетный и предшествующий ему период.

Комплексный показатель воспроизводительных качеств свиноматок рассчитывали по формуле [7]:

$$КПВК=1,1\times X_1 + 0,3 \times X_2 + 3,33 \times X_3 + 0,35\times X_4,$$

где $X_1$ – многоплодие (гол), $X_2$ – молочность (кг), $X_3$ – количество поросят при отъеме (гол), $X_4$ – масса гнезда при отъеме (кг).

Осеменение проводили согласно инструкции по искусственному осеменению свиней [8].

Холостых и супоросных свиноматок кормили комбикормом СК-1, а подсосных – СК-10 по технологии, принятой в хозяйстве и содержали в одинаковых условиях.

**Результаты исследований.** В ходе опыта было установлено, что по среднесуточному приросту от рождения до достижения живой массы 100 кг хрячки пород ландрас и дюрок на 9,0 суток и 41 г (P≤0,05) и 10 суток и 46 г (P≤0,01) отставали от своих сверстников породы йоркшир (табл. 2).

***2.Оценка хрячков по собственной продуктивности***

| Порода | n | Возраст достижения живой массы 100 кг, суток | Среднесуточный прирост от рождения до 100 кг, г | Толщина шпика, средняя по двум точкам, мм | Содержание постного мяса в теле, % | Длина туловища, см |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | M±m | M±m | M±m | M±m | M±m |
| Йоркшир | 8 | 142±1,89 | 699±9,82 | 15,4±1,93 | 58,2±0,41 | 122,6±0,82 |
| Дюрок | 6 | 152±1,52** | 653±6,54** | 13,6±0,71 | 57,9±0,51 | 116,5±1,82** |
| Ландрас | 4 | 151±2,66* | 658±12,2* | 14,8±1,31 | 57,6±0,10 | 121±2,39 |

***Примечание.*** здесь и далее разница с показателями контрольной группы достоверна при: *-P≤0,05; **-P≤0,01; ***-P≤0,001.

Ремонтные хрячки породы дюрок при прижизненной оценке толщины шпика прибором PigLog-105 характеризовались наименьшей толщиной шпика – 13,6 мм. У животных контрольной группы величина данного признака составила 15,4 мм.

Выявлено, что наибольшим содержанием постного мяса в теле отличались животные контрольной группы – 58,2 %. У животных опытных групп содержание мяса в теле было на уровне 57,6–57,9 %.

Важными показателями, характеризующими оценку хрячков по собственной продуктивности, являются возраст достижения живой массы 100 кг и содержание постного мяса в теле, %.

Среди животных подопытных групп наиболее длинными оказались хрячки породы йоркшир – 122,6 см, у которых превосходство над аналогичным показателем хрячков породы дюрок составило 6,1 см, или 4,9 % (P≤0,05), соответственно.

При оценке качественных показателей спермопродукции (табл. 3) установлено, что наибольший объемом эякулята – 462,5 мл имели хрячки породы ландрас зарубежной

селекции, более низким объемом эякулята характеризовались хрячки породы дюрок – 137,8 мл. Животные контрольной группы породы йоркшир превосходили по объему эякулята хрячков породы дюрок на 181 мл (P≤0,001).

***3.Показатели оценки качества спермопродукции хряков***

| Порода | n | Получено эякулятов, всего | Объем эякулята, мл | Концентрация, млн./мл | Подвижность, балл | Выживаемость, часов | Оплодотворяемость, % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | M±m | M±m | M±m | M±m | M±m |
| Йоркшир | 8 | 325 | 318,7±32,6 | 253±22,8 | 6,88±0,25 | 113,5±7,25 | 78,1±2,18 |
| Дюрок | 6 | 260 | 137,8±4,76*** | 376,3±48,1* | 7,33±0,21 | 137,6±5,81* | 87,6±3,44* |
| Ландрас | 4 | 453 | 462,5±85,1 | 178±33,9 | 7,50±0,29 | 119,0±9,01 | 74,3±6,75 |

Самый высокий показатель концентрации спермиев был отмечен у хряков породы дюрок – 376,3 млн/мл, что на 123 млн/мл (P≤0,05) выше, чем у хрячков контрольной группы. Хряки породы ландрас уступали хрячкам породы йоркшир по показателю концентрации на 75 млн/мл.

Выживаемость спермиев хряков породы дюрок была выше на 24 часа, или 21,2 % (P≤0,05), чем у хряков породы йоркшир.

Важный показатель качества эякулята – это подвижность спермиев. Показатель подвижности спермы хряков дюрок и ландрас находился в пределах 7,33–7,50 баллов. У хряков породы йоркшир подвижность составила 6,88 баллов.

Самой высокой оплодотворяющей способностью характеризовалась сперма хряков породы ландрас – 87,6 %, что на 9,5 % (P≤0,05) выше, чем у хряков контрольной группы.

При проведении оценки репродуктивных качеств чистопородных и помесных свиноматок с двумя и более опоросами выявлено значительное различия (табл. 4).

***4. Репродуктивные качества чистопородных и помесных свиноматок***

| Породные сочетания | n | Многоплодие, голов | Масса при рождении гнезда, кг | Молочность, кг |
|---|---|---|---|---|
| *Й×Й* | 57 | 11,6±0,25 | 13,6±0,27 | 48,0±1,23 |
| *Й×Л* | 33 | 10,9±0,30 | 12,2±0,34** | 54,3±1,21*** |
| *БМ×Й* | 68 | 10,7±0,20 | 12,0±0,23*** | 53,4±1,06*** |
| *Й×Д* | 16 | 10,4±0,55 | 11,5±0,66 | 57,8±2,96** |
| *(БМ×Й)×Д* | 30 | 10,5±0,36 | 12,8±0,28* | 56,1±1,24*** |

Масса гнезда при рождении у помесных свиноматок белорусская мясная×йоркшир, осемененных хряками дюрок, была самой высокой среди опытных групп – 12,8 кг.

В наших исследованиях установлено, что наибольшей молочностью характеризовались свиноматки йоркшир осемененные хряками дюрок, что было равно 57,8 кг, что на 9,8 кг, или на 20,4 % (P≤0,001) выше, по сравнением с контрольной группой.

В настоящее время отъем поросят проводят в 28–35-дневном возрасте, что с физиологической точки зрения является вполне обоснованным. На товарных фермах и комплексах, которые обеспечиваются централизованно специализированными комбикормами для выращивания поросят (предстартерными и стартерными комбикормами КДС-11), ранний отъем можно проводить в возрасте 26–31 день.

Наилучшие показатели сохранности поросят к отъему (табл. 5), были отмечены у сочетаний (белорусская мясная×йоркшир)×дюрок 90,5 %, что на 9,5 %, и йоркшир×дюрок – 90,9 %, что на 9,9 % и выше, чем у чем у аналогов контрольной группы.

При отъеме самое большое количество поросят было у свиноматок йоркшир в сочетании с хряками ландрас – 9,7 поросенка, что на 0,3 поросенка, или 3,2 %, больше, чем у свиноматок контрольной группы.

Наибольшей массой гнезда при отъеме отличались поросята полученные от свиноматок белорусской мясной породы при скрещивании с хряками породы йоркшир – 94,1 кг – и

превосходили по данному показателю поросят контрольной группы на 19,8 кг, или на 26,6 % (P≤0,001), соответственно.

***5. Показатели отъема поросят***

| Породные сочетания | n | Отъем поросят в 29 дней | | | Сохранность, % | КПВК, балл |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | количество поросят, голов | масса гнезда, кг | масса одного, поросенка, кг | | |
| *Й×Й* | 57 | 9,4±0,15 | 74,3±1,62 | 7,9±0,12 | 81,0 | 84,6 |
| *Й×Л* | 33 | 9,7±0,17 | 85,0±2,35*** | 8,8±0,21*** | 88,6 | 90,3 |
| *БМ×Й* | 68 | 9,6±0,10 | 94,1±1,98*** | 9,8±0,20*** | 89,2 | 92,7 |
| *Й×Д* | 16 | 9,4±0,41 | 86,6±2,75** | 9,2±0,27*** | 90,9 | 90,4 |
| *(БМ×Й)×Д* | 30 | 9,5±0,24 | 92,6±2,24*** | 9,7±0,08*** | 90,5 | 92,4 |

Масса гнезда при отъеме у поросят полученных от хряков дюрок и ландрас была выше на 10,7 – 18,3 кг, или на 14,4 – 24,6 % (P≤0,001), чем в контрольной группе.

Поросята, полученные от сочетаний (белорусская мясная×йоркшир)×дюрок и белорусская мясная×йоркшир, превосходили сверстников контрольной группы по средней массе одного поросенка на 1,8 кг, или на 22,7 %, и 1,9 кг, или на 24 % (P≤0,001), соответственно.

Комплексный показатель воспроизводительных качеств свиноматок белорусской мясной породы при скрещивании с хряками породы йоркшир был лучшим среди подопытных групп и составил 92,7балла, что на 8 баллов больше, чем у свиноматок контрольной группы.

Согласно методике, для изучения динамики роста поросят в разные периоды жизни производились индивидуальные взвешивания поросят в начале опыта и ежемесячно до его окончания.

При анализе интенсивности роста поросят в разные периоды жизни (рис. 1) установлено, что наиболее динамичное увеличение среднесуточных приростов до 21 дня было отмечено у помесей сочетания (белорусская мясная×йоркшир)×дюрок и йоркшир×дюрок, что выше аналогичных показателей контрольной группы на 56 и 71 г, или на 40 и 50 %.

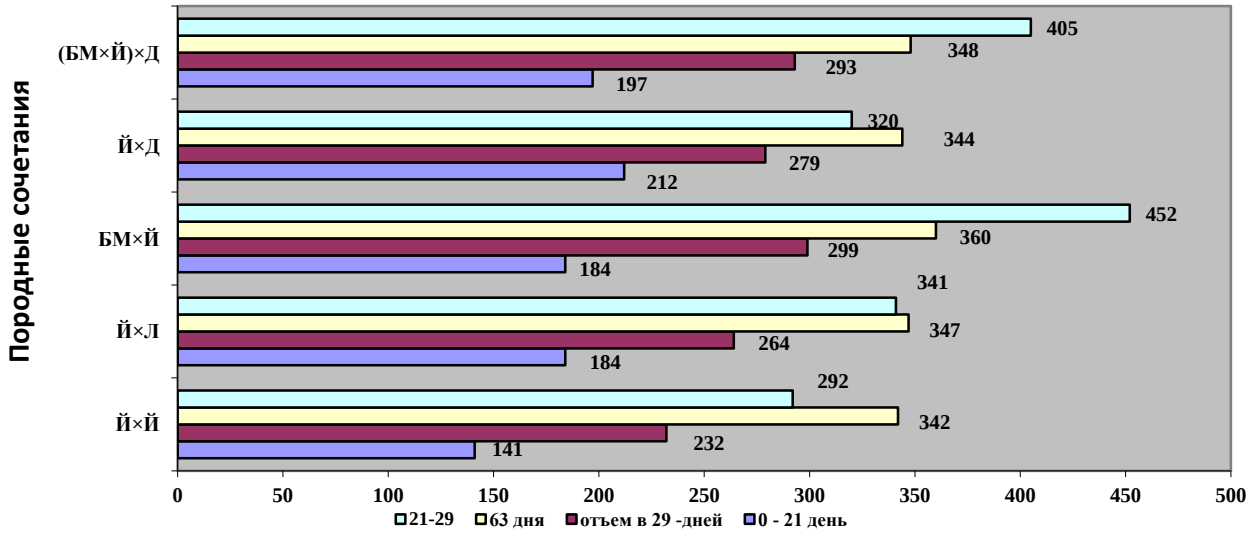



Рис. 1 .**Изменение энергии роста поросят**

Во второй учетный период от рождения до отъема в 29 дней самый высокий среднесуточный прирост имели двухпородные помеси белорусская мясная×йоркшир – 299 г, у молодняка сочетаний йоркшир×дюрок и (белорусская мясная×йоркшир)×дюрок среднесуточные приросты во второй период возросли и составили 279 и 293 г, что больше, чем у контрольной группы на 47 и 61 г, или на 20,2 и 26,3 %.

Относительно невысокая динамика среднесуточных приростов наблюдалась у

двухпородных помесей – белорусская мясная×йоркшир в первый учетный период – 184 г, во второй период наблюдалась тенденция к его повышению до 299 г. Выявлено, что в период от рождения до 63-дневного возраста наибольшее динамичное увеличение было у помесей БМ×Й – 360 г, у молодняка сочетаний йоркшир×дюрок, *йоркшир×ландрас и* (белорусская мясная×йоркшир)×дюрок амплитуда колебаний среднесуточного прироста находилась в приделах 344–348 г. Среди подопытных групп наименьшей энергией роста во все периоды отличались поросята породы йоркшир.

**Выводы.** Скрещивание чистопородных маток породы йоркшир и чистопородных и помесных белорусской мясной породы с хряками дюрок и ландрас способствует увеличению молочности массы гнезда при отъеме и сохранности поросят.

Выявлена высокая комбинационная способность по репродуктивным признакам у свиноматок породы йоркшир, и помесных маток белорусская мясная×йоркшир при скрещивании с хряками, дюрок и ландрас, что позволяет использовать их для получения не только молодняка для откорма, но и двухпородных свинок для различных вариантов скрещивания и гибридизации.

## БІБЛІОГРАФІЯ


1. Козловский В. Г. Создание и использование гибридных свиней / В. Г. Козловский // Свиноводство. – 1986. – № 1. – С. 30–32.
2. Комлацкий В. Инновации обеспечат успех отрасли / В. Комлацкий // Животноводство России. – 2011. – № 8. – С. 29–30.
3. Михайлов Н. Опорос свиноматок и выращивание подсосных поросят / Н. Михайлов, В. Фетисов, В. Шарнин // Свиноводство. – 2010. – № 1. – С. 14–16.
4. Комлацкий В. И. Продуктивность двухпородных свинок датской селекции / В. И. Комлацкий // Повышение интенсивности и конкурентоспособности отрасли животноводства : тез. докл. междунар. науч.-практ. конф. – Жодино, 2011. – С. 68–70.
5. Bosch M. Hybridschweinezucht in Deutschland / M. Bosch, E. Kalm // Schweinewelt. – 1996. – № 5. – S. 9–14.
6. Шейко И. П. Свиноводство / И. П. Шейко, В. С. Смирнов. – Минск: Ураджай, 1997. – 352 с.
7. Генетико-селекционные параметры продуктивности свиней и их использование при организации племенной работы: учеб. пособие / В. А. Коваленко [и др.]. – Донской СХИ. – Персиановка, 1981. – 91 с.
8. Инструкция по искусственному осеменению свиней / Е. В. Раковец [и др.]. – Мн., 1998. – 38 с.


## REFERENCES


1. Kozlovskiy, V. G. 1986. Sozdanie i ispol`zovanie gibridnykh sviney – Creation and use of hybrid pigs. *Svinovodstvo – Pig breeding*. 1: 30–32 (in Russian).
2. Komlaczkiy, V. 2011. Innovatsii obespechat uspekh otrasli – Ensure the success of the industry innovation. *Zhivotnovodstvo Rossii – Animal Husbandry of Russia*. 8:29–30 (in Russian).
3. Mikhaylov, N. and V. Fetisov, V. Sharnin. 2010. Oporos svinomatok i vyrashchivanie podsosnykh porosyat. *Svinovodstvo – Pig breeding*. 1:14–16 (in Russian).
4. Komlatskiy, V. I. 2011. Produktivnost` dvukhporodnykh svinok datskoy selektsii – Efficiency of two-breed pigs Danish selection. *Povyshenie intensyvnosti i konkurentosposobnosti otrasli zhyvotnovodstva – Increase the intensity and competitiveness of the livestock industry* : Proc. Intern. scientific-practical. conf. Zhodino, 68–70 (in Russian).
5. Bosch, M. and E. Kalm. 1996. Hybridschweinezucht in Deutschland – Hybrid pigs in Germany. *Schweinewelt – Pig world*. 5: 9–14 (in German).
6. Sheyko, I. P. and V. S. Smirnov. 1997. *Svinovodstvo – Pig breeding*. Minsk : Uradzhay, 352 (in Russian).

7. Kovalenko, V. A., P. E. Ladanov, V. I. Stepanov and O. I. Kononenko. 1981. *Genetiko-selektsionnye parametry produktivnosti sviney i ikh ispol`zovanie pri organizatsii plemennoy raboty – Genetic and breeding pigs productivity parameters and their use in breeding organization studies*: textbook. Don Agricultural Institute. Persianovka, 91 (in Russian).

8. Rakovecz, E. V., R. I. Nikitenko, I. P. Sheiko, Yu. A. Gorbunov, E. I. Sheiko, T. V. Zubova, N. V. Podskrebkin and I. A. Mikhailov. 1998. *Instruktsiya po iskusstvennomu osemeneniyu sviney – Instructions for artificial insemination of pigs*. Minsk, 38 (in Russian).

**УДК 636.2.034.082.2**

# МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ЩОДО ОЦІНКИ ГЕНЕТИЧНОЇ ЦІННОСТІ БУГАЇВ МОЛОЧНИХ ПОРІД ЗА КОМПЛЕКСОМ ОЗНАК У ПІВНІЧНІЙ АМЕРИЦІ

**Д. М. БАСОВСЬКИЙ**

*Інститут розведення і генетики тварин НААН (Чубинське, Україна)*
*irgt.infsystem@ukr.net*

*Проаналізовано сучасний стан та методичні підходи щодо оцінки генетичної цінності бугаїв молочних порід за комплексом ознак у Північній Америці. Наведено порівняльну характеристику селекційних індексів у США (TPI і LNM), Канаді (LPI) та Україні. Встановлено, що в Україні структура селекційного індексу значно відрізняється від такої ж в індексах, що використовуються при оцінці племінної цінності плідників молочних порід у країнах Північної Америки.*

*Ключові слова:* **генетична цінність, племінна цінність, селекційний індекс, комбінований лінійний індекс, велика рогата худоба**

## METHODICAL APPROACH FOR GENETIC VALUE ESTIMATION OF BULLS OF DAIRY BREEDS BY COMPLEX OF TRAITS IN NORTH AMERICA

**D. M. Basovskyi**

*Institute of Animal Breeding and Genetics of NAAS (Chubynske, Ukraine)*

*The modern state and methodical approach to estimation of genetic value of dairy breed bulls by the complex of traits are analyzed. Comparative description of breeding indexes is conducted in USA (TPI and LNM), Canada (LPI) and Ukraine. It is set that the structure of breeding index in Ukraine considerably differed from it, which is used for the pedigree value estimation of dairy breed sires in the countries of North America.*

*Keywords:* **genetic value, pedigree value, breeding index, combined linear index, cattle**

## МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ МОЛОЧНЫХ ПОРОД ПО КОМПЛЕКСУ ПРИЗНАКОВ В СЕВЕРНОЙ АМЕРИКЕ

**Д. Н. Басовский**

*Институт разведения и генетики животных НААН (Чубинское, Украина)*

*Проанализировано современное состояние и методические подходы к оценке генетической ценности быков молочных пород по комплексу признаков. Проведена*

© Д. М. Басовський, 2014

*сравнительная характеристика селекционных индексов в Северной Америке и Украине. Установлено, что в Украине структура селекционного индекса значительно отличается от таковой в индексах, использующихся при оценке племенной ценности производителей молочных пород в странах Северной Америки.*

*Ключевые слова*: **генетическая ценность, племенная ценность, селекционный индекс, комбинированный линейный индекс, крупный рогатый скот**

**Вступ.** Оцінка генетичної цінності за комплексом ознак дає можливість проводити найбільш економічно обґрунтований відбір тварин. Племінна цінність за селекційними індексами визначається математичною формулою, що відображає загальну цінність за багатьма ознаками. При розробці селекційних індексів та визначенні вагових коефіцієнтів враховується генетичні кореляції між ознаками, ступінь успадковуваності та економічна цінність ознак [1, 2]. Важливе значення має визначення оптимальної кількості ознак в структурі селекційного індексу. Із збільшенням кількості ознак, що використовуються при оцінки генетичної цінності тварин за комплексом ознак, зменшується ефективність селекції [3]. У різних країнах кількість ознак та вагові коефіцієнти, що використовуються при оцінки генетичної цінності бугаїв молочних порід за комплексом ознак, значно відрізняються [4]. На це можуть впливати різниця у рівні обліку, стандартах якості, собівартості і економічній цінності продукції молочного скотарства. Крім того, на складові формули селекційного індексу впливає кінцева селекційна мета, що її ставлять перед собою селекціонери, які працюють з різними молочними породами.

Метою нашої роботи було проаналізувати сучасний стан та методичні підходи до оцінки генетичної цінності бугаїв молочних порід за комплексом ознак у Північній Америці.

**Матеріали та методи досліджень.** Використовувались дані з офіційних інформаційних ресурсів, літературних джерел та Інтернету (табл. 1).

***1. Перелік основних офіційних інформаційних ресурсів у Північній Америці, що містять дані про методи та результати оцінки генетичної цінності бугаїв молочних порід за комплексом ознак***

| Країна | Назва організації | Адреса ресурсу | Порода | Селекційний індекс |
|---|---|---|---|---|
| США | Голштинська асоціація США | www.holsteinusa.com | голшинська | Total Performance Index (TPI) - загальний індекс ефективності породи, Lifetime Net Merit (LNM) - індекс довічного прибутку |
| | Джерсейська асоціація США | http://www.usjersey.com/ | джерсейська | LNM |
| | Швіцька асоціація США | http://www.brownswissusa.com | швіцька | LNM |
| | Департамент сільського господарства США (USDA) | http://www.usda.gov/ | голшинська, айрширська, швіцька, джерсейська | LNM |
| Канада | Canadian Dairy Network (CDN) | http://www.cdn.ca/ | голшинська, айрширська, швіцька, джерсейська | Lifetime Profit Index (LPI) - індекс продуктивного довголіття |
| Interbull | Interbull | http://www.interbull.org/ | голшинська, айрширська, швіцька, джерсейська | Total merit index (TMI) - загальний індекс прибутку |

**Результати досліджень.** У 2011 році асоціацією голштинської породи США запропоновано загальний індекс ефективності породи, який має найбільш складну структуру. Індекс TPI включає у себе 2 комбінованих лінійних індекси, результати оцінки за 9 ознаками. Загалом проводиться оцінка за комплексом 20 ознак. [5, 6]. Значення вагових коефіцієнтів для TPI представлено у табл. 2. Найбільше значення вагового коефіцієнту у

складі цього індексу належить виходу молочного білка (27 %) та виходу молочного жиру (16 %); в той же час найнижчі коефіцієнти (1–2 %) належать параметрам мертвонародженість та легкість отелення. Слід відзначити від'ємне значення коефіцієнту для ознаки «вираженість молочного типу дочок», що говорить про доцільність негативної селекції за цією ознакою в популяції голштинської худоби США.

***2. Значення вагових коефіцієнтів для TPI***

| Ознака або комбінований лінійний індекс | Значення вагових коефіцієнтів (%) |
|---|---|
| Вихід молочного білка | + 27 |
| Вихід молочного жиру | + 16 |
| Продуктивне довголіття | + 9 |
| Лінійний комбінований індекс вим'я | + 12 |
| Тип | + 10 |
| Запліднюваність дочок | + 11 |
| Лінійний комбінований індекс копит і кінцівок | + 6 |
| Мертвонароджуваність | + 1 |
| Вираженість молочного типу дочок | – 1 |
| Легкість отелення | +2 |
| Вміст соматичних клітин у молоці | +5 |

***Примітка.*** знаки «+» та «–» відображають напрям селекції.

Значення вагових коефіцієнтів для лінійного комбінованого індексу вим'я та лінійного комбінованого індексу копит і кінцівок представлено у табл. 3 і 4. Широкого використовується у США для усіх молочних порід індекс довічного прибутку [7, 8]. Він оцінює чистий прибуток, отриманий у середньому від дочки плідника впродовж життя. Індекс LNM включає у себе 2 комбінованих лінійних індекси, результати оцінки за 7 ознаками; загалом проводиться оцінка за комплексом 18 ознак. У табл. 5 вказано ознаки, які введено до індексу та їх часткове співвідношення («+» та «–» відображають напрям селекції).

***3. Значення вагових коефіцієнтів для лінійного комбінованого індексу вим'я***

| Ознака | Значення вагових коефіцієнтів (%) |
|---|---|
| Глибина вим'я | + 35 |
| Розміщення передніх дійок | + 5 |
| Розміщення задніх дійок | + 7 |
| Переднє прикріплення вим'я | + 16 |
| Заднє прикріплення вим'я | + 16 |
| Ширина задньої частини вим'я | + 12 |
| Центральна зв'язка | + 9 |

***4. Значення вагових коефіцієнтів для лінійного комбінованого індексу ратиць і кінцівок***

| Ознака | Значення вагових коефіцієнтів (%) |
|---|---|
| Кінцівки | + 50 |
| Кут ратиць | + 24 |
| Постава тазових кінцівок (огляд ззаду) | + 18,5 |
| Кут тазових (огляд збоку) | + 7,5 |

***5. Значення вагових коефіцієнтів для LNM***

| Ознака або комбінований лінійний індекс | Значення вагових коефіцієнтів ( %) |
|---|---|
| Продуктивне довголіття | + 22 |
| Вихід молочного жиру | + 19 |
| Вихід молочного білка | + 16 |
| Запліднюваність дочок | + 11 |
| Лінійний комбінований індекс вим'я | + 7 |
| Мертвонароджуваність та легкість отелення | + 5 |
| Лінійний комбінований індекс ратиць і кінцівок | + 4 |
| Розмір тіла | – 6 |
| Вміст соматичних клітин у молоці | – 10 |

У Канаді для молочних порід використовують індекс продуктивного довголіття LPI [9, 10]. У 2013 році була розроблена його оновлена формула [11]. У табл. 6 представлено значення вагових коефіцієнтів для LPI (голштинська та айрширська породи). Аналогічно до TPI найбільші значення в структурі цього індексу належать параметрам виходу молочного білка та жиру. В той же час, 13,6 % у структурі індексу займає лінійний комбінований індекс вим'я. Лінійний комбінований індекс копит та кінцівок, запліднюваність дочок мають вагові коефіцієнти 10–10,2 %. Для інших молочних порід значення вагових коефіцієнтів відрізняються не суттєво [12].

Метою селекціонерів у країнах Північної Америки є одержання популяції високопродуктивних тварин, що мають добре здоров'я та тривале продуктивне життя. Тому всі ознаки, які застосовуються при оцінки генетичної цінності тварин за комплексом ознак, розподіляють на три групи: 1) продуктивність, 2) витривалість, 3) здоров'я і відтворення. До витривалості відносять ознаки екстер'єру та продуктивне довголіття.

***6. Значення вагових коефіцієнтів для LPI***

| Ознака або комбінований лінійний індекс | Значення вагових коефіцієнтів (%) |
|---|---|
| Вихід молочного білка | + 29,1 |
| Вихід молочного жиру | +19,4 |
| Вміст білка у молоці | +1,5 |
| Вміст жиру у молоці | +1,0 |
| Продуктивне довголіття | + 6,8 |
| Лінійний комбінований індекс вим'я | + 13,6 |
| Лінійний комбінований індекс ратиць і кінцівок | + 10,2 |
| Вираженість молочного типу дочок | +3,4 |
| Запліднюваність дочок | + 10,0 |
| Вміст соматичних клітин у молоці | +3,0 |
| Швидкість молоковіддачі | +0,5 |
| Глибина вим'я | +1,5 |

У табл. 7 наведено порівняльну характеристику методів оцінки генетичної цінності бугаїв за комплексом ознак у Північній Америці та в Україні.

***7. Порівняльна характеристика методів оцінки генетичної цінності бугаїв за комплексом ознак у Північній Америці та в Україні***

| Країна | Назва індексу | Кількість ознак та комбінованих лінійних індексів | Значення (%) селекційних ознак | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | продуктивність | витривалість | здоров'я і відтворення |
| США | TPI | 11 | 43 | 38 | 19 |
| США | LNM | 9 | 35 | 39 | 26 |
| Канада | LPI | 12 | 51 | 34 | 15 |
| Україна | CI | 6 | 65 | 35 | 0 |

Слід відмітити, що у країнах Північної Америки склад ознак та значення вагових коефіцієнтів для селекційних індексів періодично змінюється. В Україні селекційний індекс (CI) [13, 14] тривалий час не змінювався. З огляду на те, що при розведенні українських молочних порід широко використовується генофонд голштинів (у т. ч. з США та Канади), потрібно при оцінки генетичної цінності тварин за комплексом ознак звертати більше уваги на ознаки продуктивного довголіття, здоров'я і відтворення. При розробці нового селекційного індексу племінної цінності плідників для молочного скотарства в Україні доцільно до складу індексу ввести такі ознаки як оцінка запліднюваності дочок, мертвонароджуваність, легкість отелення та продуктивне довголіття. Ці показники є у базах даних первинного автоматизованого електронного обліку продуктивності .

**Висновки.** В Україні структура селекційного індексу значно відрізняється від такої в індексах, що використовуються при оцінці племінної цінності плідників молочних порід в країнах Північної Америки. Оскільки в молочному скотарстві України широко використовується генофонд голштинської худоби, з метою співставлення результатів оцінки тварин доцільно удосконалити селекційний індекс за рахунок додавання параметрів здоров'я та відтворення.

## БІБЛІОГРАФІЯ


1. Hazel L. N. The genetic basis for constructing selection indexes / L. N. Hazel // Genetics. – 1943. – Vol. 28. – P. 476–490.
2. Винничук Д. Т. Селекционный индекс в оценке молочного скота / Д. Т. Винничук, В. П. Гавриленко // Цитология и генетика. – К., 1989. – Т. 23, № 2. – С. 59–62.
3. Вирощування, оцінка і використання плідників / М. З. Басовський [та ін.]. – К. : Урожай, 1992. – 216 с.
4. Гончаренко І. В. Селекційні індекси у системі селекції молочних корів / І. В. Гончаренко. – К. : Аграрна наука, 2007. – 68 с.
5. Understanding genetics and sire summaries/ Holstein Association USA.– Режим доступу : www/ URL: http://www.holsteinfoundation.org/pdf_doc/workbooks/Gen_Sire_WKBK.pdf– 20.07.2014 р. – Загол. з екрану.
6. TPIFormula – April 2011 / Holstein Association USA. – Режим доступу : www/ URL: http://www.holsteinusa.com/genetic_evaluations/ss_tpi_formula.html – 19.07.2014 р. – Загол. з екрану.
7. Cole J. B. An updated version of lifetime net merit incorporating additional fertility traits and new economic values / J. B. Cole , P. M. Van Raden // J. Dairy Sci. 97 (E-Suppl. 1) / J. Anim. Sci. – 2014. – 92 (E-Suppl. 2):78 (abstr. 0153).
8. Cole J. B., Van Raden P. M. Net merit as a measure of lifetime profit: 2010 revision / United states department of agriculture. – Режим доступу : www/ URL: http://aipl.arsusda.gov/reference/nmcalc.htm – 19.07.2014 р. – Загол. з екрану.
9. Винничук Д. Т. Селекционные индексы и стандарты в молочном скотоводстве Канады / Д.Т. Винничук Г. П. Котенджи // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2011. – Вип. 7 (18). – С.8–10.
10. Brian V. D. Canadian Pride of theCanadian Kind! / Canadian Dairy Network.– Режим доступу : www/ URL: www.cdn.ca/document.php?id=283 – 19.07.2014 р. – Загол. з екрану.
11. Lifetime Profit Index (LPI) Formula April 2013 / Canadian Dairy Network. – Режим доступу : www/ URL: www.cdn.ca/document.php?id=312 – 9.07.2014 р. – Загол. з екрану.
12. New Lifetime Profit Index. Starting February 2005 / Canadian Dairy Network.– Режим доступу : www/ URL: www.cdn.ca/document.php?id=16 – 19.07.2014 р. – Загол. з екрану.
13. Майборода М. М. Розрахунок племінної цінності тварин / М. М. Майборода, С. Г. Германчук // Науковий вісник НАУ. – К., 2000. – Вип. 21. – С. 77–80.
14. Каталог бугаїв молочних і молочно-м`ясних порід для відтворення маточного поголів'я в 2005 році / За ред. М. М. Майбороди. – К. : Держ. наук.-вироб. концерн «Селекція», 2005. – 196 с.


## REFERENCES


1. Hazel, L. N. 1943. The genetic basis for constructing selection indexes. *Genetics.* 28:476–490.
2. Vinnichuk, D. T. and V. P. Gavrilenko. 1989. Selektsionnyy indeks v otcenke molochnogo skota – Selection index for estimation of dairy cattle. *Tsitologiya i genetika – Cytology and Genetics.* 23(2):59–62.
3. Basovs'kyy, M. Z. 1992.*Vyroshchuvannya, otsinka i vykorystannya plidnykiv – Growing, evaluation and use of sires.* Kyiv, Urozhay, 216.

4. Honcharenko, I. V. 2007. *Selektsiyni indeksy u systemi selektsiyi molochnykh koriv – Selection index in system of dairy cattle breedin*g. Kyiv, Ahrarna nauka, 68.
5. http://www.holsteinfoundation.org/pdf_doc/workbooks/Gen_Sire_WKBK.pdf.
6. http://www.holsteinusa.com/genetic_evaluations/ss_tpi_formula.html.
7. Cole, J. B. and P. M. Van Raden, 2014. An updated version of lifetime net merit incorporating additional fertility traits and new economic values. *J. Dairy Sci. 97 (E-Suppl. 1), J. Anim. Sci.* – 92(E-Suppl. 2):78 (abstr. 0153)
8. http://aipl.arsusda.gov/reference/nmcalc.htm
9. Vinnichuk, D. T., and G. P. Kotendzhi. 2011. Selektsionnye indeksy i standarty v molochnom skotovodstve Kanady – Selection indexes and standards of dairy farming in Canada. *Visnik Sums'kogo nacional'nogo agrarnogo universitetu – Bulletin of Sumy National Agricultural University.* 7(18):8–10.
10. www.cdn.ca/document.php?id=283.
11. www.cdn.ca/document.php?id=312.
12. www.cdn.ca/document.php?id=16.
13. Mayboroda, M. M. and S. H. Hermanchuk. 2000. Rozrakhunok pleminnoyi tsinnosti tvaryn – The evaluation of animal breeding values. *Naukovyy visnyk NAU – Science Bulletin of NAU.* 21:77–80.
14. 2005. *Kataloh buhayiv molochnykh i molochno-m`yasnykh porid dlya vidtvorennya matochnoho poholiv`ya v 2005 rotsi – Catalogue of bulls of dairy and dual purpose breeds for reproduction of breeding livestock in 2005.* Kyiv, Derzh. nauk.-vyrob. kontsern «Selektsiya», 196.

**УДК 636.4.082**

# ВИРІВНЯНІСТЬ ТОВЩИНИ ШПИКУ У СВИНЕЙ ВЕЛИКОЇ БІЛОЇ ПОРОДИ РІЗНИХ ВНУТРІШНЬОПОРІДНИХ ТИПІВ

**М. Д. БЕРЕЗОВСЬКИЙ, П. А. ВАЩЕНКО, В. О. ВОВК**

*Інститут свинарства і АПВ НААН (Полтава, Україна)*
*P_A_Vashchenko@mail.ru*

*Досліджено рівномірність товщини шпику у свиней внутрішньопорідних типів УВБ-1 і УВБ-3 та свиней угорської селекції. Запропоновано для характеристики вирівняності використовувати коефіцієнт обернений коефіцієнту варіації. Встановлено, що тварини угорської селекції характеризуються меншою товщиною шпику порівняно з вітчизняними генотипами в 1,5-1,8 рази, але поступаються за його відносною вирівняністю (коефіцієнт рівномірності нижче в 1,7-1,9 рази). Розраховано коефіцієнти кореляції між середньою товщиною шпику та його вирівняністю. Встановлено, що при зменшенні товщини шпику – погіршується його відносна вирівняність.*

*Ключові слова*: **свинарство, велика біла порода, внутрішньопорідні типи, товщина шпику, вирівняність**

THE BACKFAT UNIFORMITY IN PIGS OF THE LARGE WHITE BREED OF DIFFERENT INTRABREED TYPES

**M. D. Berezovskyy, P. A. Vashchenko, V. O. Vovk**

*Institute of pig breeding and agroindustrial production NAAS (Poltava, Ukraine)*

© М. Д.Березовський,П. А. Ващенко, В. О. Вовк, 2014

*The backfat uniformity in pigs of UKB-1, UKB-3 types and Hungary selection pigs was researched. It was suggested using a coefficient, which is inversed to a coefficient of variation for characteristic of the backfat uniformity. It was established that animals of Hungary selection are characterized by less backfat than Ukrainian genotypes in 1.5–1.8 times, but the relative backfat uniformity is worse (coefficient of uniformity is lesser in 1.7–1.9 times). The coefficients of correlation between averages mean of backfat and its uniformity were calculated. It was determined that at reducing of the backfat, its relative uniformity is worse.*

*Key words:* **pig breeding, Large White breed, intrabreed types, backfat, uniformity**

ВЫРАВНЕННОСТЬ ТОЛЩИНЫ ШПИКА У СВИНЕЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ ВНУТРИПОРОДНЫХ ТИПОВ

**М. Д. Березовский, П. А. Ващенко, В. О. Вовк**

*Институт свиноводства и агропромышленного производства НААН (Полтава, Украина)*

*Исследована равномерность толщины шпика у свиней внутрипородных типов УКБ-1, УКБ-3 и свиней венгерской селекции. Предложено для характеристики выравненности использовать коэффициент, обратный коэффициенту вариации. Установлено, что животные венгерской селекции характеризуются меньшей толщиной шпика по сравнению с украинскими генотипами в 1,5–1,8 раза, но уступают по его относительной выравненности (коэффициент равномерности ниже в 1,7–1,9 раз). Рассчитаны коэффициенты корреляции между средней толщиной шпика и его выравненностью. Установлено, что при уменьшении толщины шпика – ухудшается его относительная выравненность.*

*Ключевые слова:* **свиноводство, крупная белая порода, внутрипородные типы, толщина шпика, выравненность**

**Вступ.** Селекційна робота з найбільш чисельною породою свиней в Україні – великою білою проводиться у чотирьох основних напрямах: за репродуктивними (внутрішньопорідний тип УВБ-1), за відгодівельними (внутрішньопорідний тип УВБ-2), за м’ясними якостями (внутрішньопорідний тип УВБ-3) та за незалежними рівнями. За останні роки було досягнуто суттєвих результатів у роботі з внутрішньопорідним типом УВБ-3, у складі якого було апробовано заводський тип «Багачанський», що характеризується зниженою товщиною хребтового сала і підвищеними м’ясними якостями [3]. Поряд з тим, при селекції за товщиною шпику паралельно також необхідно контролювати рівномірність його розподілення на туші. Даний показник має особливе значення при виробництві беконних туш.

Породи свиней, яких розводять в Україні, мають високий генетичний потенціал, а за такою важливою ознакою, як репродуктивна якість, більшість з них перевершують аналогічні показники у країнах з розвиненим свинарством. Однак, суттєвим недоліком свиней порід вітчизняної селекції є значне накопичення жиру в тушах уже в ранньому віці. Товщина сала на рівні 6–7 грудних хребців при досягненні живої маси 100 кг становить близько 30 мм. Процес інтенсивного утворення жирової тканини супроводжується зниженням середньодобових приростів тварин, додатковими витратами кормів на одиницю продукції. Реалізація жирної свинини веде до фінансових затрат виробників, оскільки ціни на м’ясну свинину вищі, ніж на жирну. Погіршується ефективність виробництва свинини в цілому [2]. Проведена робота щодо створення заводських типів з поліпшеними м’ясними якостями у великій білій породі, в певній мірі, сприяє вирішенню даної проблеми. Зарубіжна практика та чисельні спостереження свідчать про те, що конкурентоспроможність свинарства найближчим часом буде визначатись якістю свинини, і саме від цього буде залежати внутрішній попит та експорт продукції [1].

Дослідженнями [4] встановлено, що товщина шпику в різних точках у різних ступенях детермінується різними генами. Було встановлено достовірний вплив поліморфізму гена MC4R на товщину шпику на крижах, для гена POU1F1 встановлено достовірний вплив на товщину шпику на холці. Даними дослідженнями не виявлено достовірного впливу поліморфізму гена MC4R на відкладення жиру над 6–7 грудним хребцем і гена POU1F1 на товщину шпику на крижах. Тому, поряд із селекцією на зниження товщини шпику, слід контролювати і рівномірність його відкладення.

У більшості випадків рівномірність відкладення хребтового сала не визначається і не враховується при селекційній роботі з вихідними формами, тоді як дана ознака має велике значення при оцінці беконних туш. Різниця між товщиною шпику на холці та товщиною шпику в інших точках не повинна перевищувати 2 см.

Метою даної роботи є порівняння свиней внутрішньопорідних типів УВБ-1 і УВБ-3 та свиней угорської селекції за ознакою рівномірності відкладення шпику.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження проводили на базі племзаводів «Степне» (УВБ-1), «Україна» (УВБ-3) Полтавської області та в племзаводі «Агро-Овен» (угорська селекція) Дніпропетровської області. Вимірювання товщини шпику проводилось на живих тваринах з використанням приладу Piglog 105 при досягненні маси 100 кг. Товщину шпику визначали в трьох точках: на рівні 6–7 та 11–12 грудних хребців і 4–5 поперекових хребців.

Характеристику вирівняності шпику можна дати за допомогою середньоквадратичного відхилення та коефіцієнту варіації, розрахованих за результатами вимірювань у трьох точках, згідно з формулами [5]:

$$\sigma = \pm\sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \qquad (1)$$

$$Cv = \frac{\sigma}{\bar{x}} \times 100\% \qquad (2),$$

де $\sigma$ – середньоквадратичне відхилення;

$Cv$ – коефіцієнт варіації;

$\bar{x}$ – середнє значення товщини шпику в трьох точках;

$x_i$ – товщина шпику в *i*-тій точці;

n – кількість точок, у яких проводилось вимірювання товщини шпику (для даних досліджень n=3).

В той же час, чим більша вирівняність ознаки, тим коефіцієнт варіації менший, тому для характеристики рівномірності відкладення жиру, на нашу думку, більш зручно буде використовувати зворотній коефіцієнт:

$$C_u = \frac{\bar{x}}{\sigma} \qquad (3),$$

де $C_u$ – коефіцієнт вирівняності.

**Результати досліджень, їх обговорення.** Найбільшою абсолютною вирівняністю (середньоквадратичне відхилення) характеризуються свині угорської селекції. Відхилення товщини шпику від середнього значення за трьома точками в даній групі на 1 мм нижче, ніж для свиней УВБ-1. Разом з цим, свині закордонної селекції характеризуються найнижчою товщиною шпику (на 7,7–12,1 мм або у 1,5–1,8 рази менше), а тому відносна вирівняність (коефіцієнт вирівняності) у них найменша і поступається УВБ-1 на 86,9 % (табл. 1).

Розраховано коефіцієнти кореляції між середньою товщиною шпику та його вирівняністю. Як свідчать дані, наведені в табл. 2, при зменшенні товщини шпику відносна рівномірність жировідкладення погіршується. Ця залежність показана на рис.1.

***1. Товщина шпику у свиней великої білої породи різної селекції (n=168)***

| Показники | Піддослідні групи свиней | | |
|---|---|---|---|
| | УВБ-1 (n=56) | УВБ-3 (n=56) | велика біла угорської селекції (n=56) |
| Товщина шпику (ТШ) на рівні 6–7 грудного хребця | 30,3±0,65 | 24,4±0,63*** | 18,3±0,39*** |
| ТШ на рівні 11–12 грудних хребців | 26,1±0,78 | 22±0,8*** | 12,6±0,4*** |
| ТШ на рівні 4-5 поперекових хребців | 25,1±0,54 | 22±0,71** | 14,3±0,47*** |
| Середня ТШ | 27,2±0,51 | 22,8±0,56*** | 15,1±0,37*** |
| Середньоквадратичне відхилення | 4,2±0,33 | 3,6±0,3 | 3,2±0,16* |
| Коефіцієнт варіації | 15,85 | 16,36 | 22,18*** |
| Коефіцієнт вирівняності | 10,86 | 9,92 | 5,81*** |

***Примітка***. * – P < 0,05; ** – P < 0,01; *** – P < 0,001.

***2. Зв'язок між товщиною шпику та його вирівняність***

| | Коефіцієнти кореляції | |
|---|---|---|
| | між середньою товщиною шпику і абсолютною вирівняністю | між середньою товщиною шпику і відносною вирівняністю |
| УВБ-1 | -0,07 | 0,18 |
| УВБ-3 | 0,08 | 0,23 |
| Велика біла порода угорської селекції | -0,04 | 0,32 |

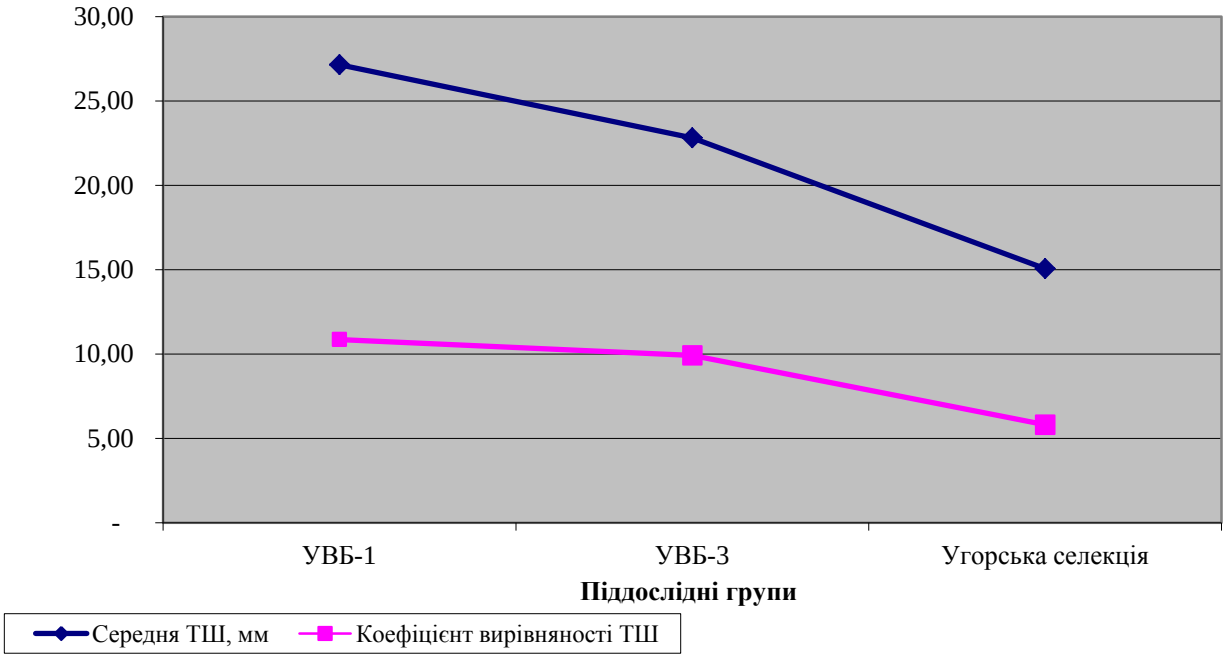



Рис. 1. **Зв'язок між товщиною шпику та його вирівняністю**

**Висновки.** Найнижчою товщиною шпику характеризувались свині угорської селекції (18,3±0,39 мм), в той же час, за відносною рівномірністю ТШ, вони достовірно поступались тваринам внутрішньопорідних типів УВБ-1 та УВБ-3. Встановлено, що при зменшенні товщини шпику погіршується його відносна вирівняність. За абсолютним значенням вирівняності ТШ свині угорської селекції переважають інші групи.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Рибалко В. П. Породи свиней України: історія та сучасність / В. П. Рибалко, В. М. Нагаєвич // Свинарство: міжвід. темат. наук. зб. – Полтава, 2011. – Вип. 59. – С. 3–6.

2. Ващенко П. А. Вивчення м’ясо-сальних якостей свиней великої білої породи при поєднанні генотипів вітчизняної та зарубіжної селекцій / П. А. Ващенко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2004. – № 1. – С. 86–88.

3. Створення внутріпородних заводських типів свиней у великій білій породі з покращеними м’ясними якостями / М. Д. Березовський [та ін.] // Свинарство: міжвід. темат. наук. зб. – Полтава, 2009. – Вип. 57. – С. 15–24.

4. Гетманцева Л. В. Генетическое детерминирование толщины шпика свиней товарных гибридов [Електронний ресурс] / Л. В. Гетманцева, Н. А. Святогоров // Научный журнал КубГАУ. – 2011. – №69(05). – Режим доступу: http://ej.kubagro.ru/2011/05/pdf/28.pdf

5. Генетика / Меркурьева Е. К. [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1991. – 446 с.

**REFERENCES**

1. Rybalko, V. P., and V. M. Nahayevych. 2011. Porody svyney Ukrayiny: istoriya ta suchasnist – Breeds of pigs in Ukraine: History and Present. *Svynarstvo: mizhvidomchyy tematychnyy naukovyy zbirnyk – Pigbreeding: Interdepartmental thematic research collected papers.* 59:3–6 (in Ukrainian).

2. Vashchenko, P. A. 2004. Vyvchennya m"yaso-sal'nykh yakostey svyney velykoyi biloyi porody pry poyednanni henotypiv vitchyznyanoyi ta zarubizhnoyi selektsiy – The study of meat and fat qualities of pigs of Large White breed with a combination of domestic and foreign genotypes selections. *Visnyk Poltavs'koyi derzhavnoyi ahrarnoyi akademiyi – Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 1:86–88 (in Ukrainian).

3. Berezovs'kyy, M. D., L. P. Hryshyna, A. A. Hetya, O. A. Man'ko, and P. A. Vashchenko. 2009. Stvorennya vnutriporodnykh zavods'kykh typiv svyney u velykiy biliy porodi z pokrashchenymy m"yasnymy yakostyamy – Creation innerbreed breeding farm type of pigs in the Large White breed with improved meat qualities. *Svynarstvo: mizhvidomchyy tematychnyy naukovyy zbirnyk – Pigbreeding: Interdepartmental thematic research collected papers.* 57:15–24 (in Ukrainian).

4. Getmanceva, L. V. 2011. Geneticheskoe determinirovanie tolshhiny shpika svinej tovarnyh gibridov – Genetic determination of the backfat of commercial hybrids pigs. *Nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo universiteta – Scientific journal of the Kuban State University.* 69(05):1-10 http://ej.kubagro.ru/2011/05/pdf/28.pdf (in Russian).

5. Merkur'eva, E. K., Z. V. Abramova, A. V. Bakaj, and I. I. Kochish. 1991. *Genetika – Genetics.* Moskow, Agropromizdat, 446 (in Russian).

**УДК 636.1.082**

# НОВІ ПІДХОДИ ДО ВЕДЕННЯ ПЛЕМІННОГО ОБЛІКУ У СПОРТИВНОМУ КОНЯРСТВІ УКРАЇНИ

**О. В. БОНДАРЕНКО**

*Інститут розведення і генетики тварин НААН (Чубинське, Україна)*
*bondarenko_olya@rambler.ru*

*Висвітлено питання формування інформаційних баз даних в племінному конярстві з урахуванням досвіду європейських породних асоціацій у відношенні організації системи генетичної оцінки. Проведено оцінку динаміки кількості суб’єктів племінної справи у конярстві та чисельності поголів’я коней різних порід. Розглянуто елементи традиційного*

© О. В. Бондаренко, 2014

*підходу щодо підтримки системи обміну інформацією, регулювання правових та практичних вимог до галузевої продукції, організаційно-правових засад реалізації рекомендацій ЄС щодо ведення племінних книг. В основу розробки покладено систему ведення племінного обліку в Україні з урахуванням сучасних досягнень в генетиці, інформатиці та розведенні, при створенні науково обґрунтованих нормативно-методологічних основ цієї системи.*

*Ключові слова:* **централізований племінний облік, племінна тварина, реєстр племінних коней, коневласник, суб'єкт племінної справи, книга племінних коней, селекційний центр, головна установа**

**NEW APPROACHES TO BREEDING RECORDING IN SPORT HORSES OF UKRAINE**

**O. V. Bondarenko**

*Institute of animal breeding and genetics of NAAS* (Chubinske, Ukraine)

*Author has devoted to questions of formation of information data bases in breeding horses according to experience of breeding association of European in the area of organization of genetic evaluation system. An assessment of the dynamics of the number of subjects in the equine breeding and livestock numbers breed horses. The elements of state approach to support of the system of information exchange, regulation of legal and practical requirements to branch products, organizational-legal principles of realization of requirements of EU to studbooks are considered. The basis of the development is system of breeding recording in Ukraine with respect to modern achievements in genetics, informatics and breeding for creating scientifically grounded normative-legal bases of this system.*

*Key words:* **centralized breeding recording, breeding animal, register of breeding horses, horse owner, subject of breeding work, studbook, breeding center, the main organization**

**НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ВЕДЕНИЮ ПЛЕМЕННОГО УЧЕТА В СПОРТИВНОМ КОНЕВОДСТВЕ УКРАИНЫ**

**О. В. Бондаренко**

*Институт разведения и генетики животных НААН (Чубинское, Украина)*

*Освещены вопросы формирования информационных баз данных в племенном коневодстве с учетом опыта Европейских породных ассоциаций в отношении организации системы генетической оценки. Проведена оценка количественной динамики субъектов племенного дела в коневодстве и численности поголовья породных лошадей. Рассмотрены элементы традиционного подхода к поддержке системы обмена информацией, регулирования правовых и практических требований к отраслевой продукции, организационно-правовых средств реализации требований ЕС относительно ведения племенных книг. В основе разработки лежит система ведения племенного учета в Украине с учетом современных достижений в генетики, информатики и разведении, при создании научно-обоснованных нормативно–методологических основ этой системы.*

*Ключевые слова*: **централизованный племенной учет, племенное животное, реестр племенных лошадей, коневладелец, субъект племенного дела, книга племенных лошадей, селекционный центр, главная организация**

**Вступ.** Розвиток конярства в Україні відбувається за чотирма напрямами: племінне, спортивне, робочо-користувальне та продуктивне. За чисельністю 91 % складають коні робочо-користувального напряму використання, 6 % – племінного, 3,9 % – спортивного і 0,6 % – продуктивного.

За даними Держплемреєстру (табл. 1), станом на 1.01.14 р. в України налічується 20 кінних заводів, 9 з яких є державними і понад 55 племінних конеферм. Останнім часом скорочується кількість господарств – суб'єктів з племінної справи у конярстві, які мають відповідний статус. Так у 2002 році статуси було присвоєно 79 господарствам. У 2008 році статуси кінного заводу та племрепродуктору мали вже 140 підприємств різних форм власності. На даний період ця цифра становить 75.

***1. Динаміка кількості суб'єктів племінної справи у конярстві за даними Держплемреєстру***

| Породи | 1.01.2002 р. | | | 1.01.2008 р. | | | 1.01.2014 р. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | усього | КЗ | ПР | усього | КЗ | ПР | усього | КЗ | ПР |
| Українська верхова | 23 | 8 | 15 | 55 | 12 | 43 | 28 | 7 | 21 |
| Російська рисиста | 14 | 3 | 11 | 20 | 3 | 13 | 11 | 3 | 8 |
| Орловська рисиста | 11 | 3 | 8 | 20 | 5 | 15 | 12 | 3 | 9 |
| Новоолександрівська ваговозна | 9 | 1 | 8 | 11 | 2 | 9 | 8 | 1 | 7 |
| Чистокровна верхова | 8 | 4 | 4 | 11 | 6 | 5 | 8 | 5 | 3 |
| Торійська | 4 | - | 4 | 8 | - | 8 | 2 | - | 2 |
| Гуцульська | 4 | - | 4 | 6 | - | 6 | 2 | - | 2 |
| Тракененська | 3 | - | 3 | 4 | - | 4 | 1 | - | 1 |
| Поні | 1 | - | 1 | 1 | - | 1 | 2 | - | 2 |
| Вестфальська | - | - | - | 1 | 1 | - | 1 | 1 | - |
| Будьонівська | - | - | - | 2 | - | 2 | - | - | - |
| Інші | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | - |
| Разом по Україні | 79 | 19 | 60 | 140 | 29 | 111 | 75 | 20 | 55 |

Загальний генофонд племінного конярства України налічує 18 порід, при цьому чисельність порідних коней за даними державного племінного реєстру складає 4373 гол (табл. 2), яка у порівнянні з 2008 роком зменшилась на 3167 гол (або на 42 %). За даними Держплемреєстру на 01.01.2014 р. українська верхова порода коней залишається найбільш поширеною на території Україні, її чисельність становить 1466 голів. Кількість маточного поголів'я нині – 567 голів, яка критично зменшилась у порівняні з 2008 роком майже на 50 %, а саме – 52,6 %. Відповідно, кількість активної частини жеребців-плідників також зменшилась на 42,6 %. Співвідношення маточного поголів'я та ремонтного молодняку змінилась і на сьогодні складає 94,4 % у порівнянні з 2008 роком – 63,8 %. Це свідчить як про затовареність господарств і неможливість реалізувати молодняк вчасно, так і про високий рівень ремонту табуна кіньми посередньої якості, що не може сприяти бажаному відновленню поголів'я коней у найближчий час.

***2. Динаміка чисельності поголів'я порідних коней за даними Держплемреєстру, гол***

| Породи | 1.01.2008 р | | | | 1.01.2014 р. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | усього | у т. ч. | | | усього | у т. ч. | | |
| | | жер. | коб. | мол. | | жер. | коб. | мол. |
| Українська верхова | 2913 | 134 | 1196 | 763 | 1466 | 77 | 567 | 535 |
| Російська рисиста | 1297 | 57 | 432 | 378 | 562 | 35 | 207 | 226 |
| Орловська рисиста | 1113 | 58 | 378 | 271 | 840 | 51 | 309 | 239 |
| Чистокровна верхова | 758 | 37 | 301 | 202 | 632 | 24 | 222 | 262 |
| Новоолександрівська ваговозна | 523 | 39 | 239 | 187 | 424 | 16 | 176 | 182 |
| Торійська | 385 | 16 | 127 | 102 | 67 | 6 | 25 | 31 |
| Тракененська | 198 | 11 | 100 | 78 | 50 | 2 | 15 | 33 |
| Гуцульська | 168 | 17 | 94 | 38 | 108 | 7 | 50 | 31 |
| Вестфальська | 100 | 2 | 60 | 40 | 171 | 5 | 70 | 44 |
| Будьонівська | 50 | 2 | 26 | 15 | - | - | - | - |
| Поні | 35 | 7 | 22 | 6 | 53 | 7 | 25 | 23 |
| Разом по Україні | 7540 | 380 | 2975 | 2080 | 4373 | 230 | 1666 | 1606 |

Російська рисиста порода налічує 562 гол, що на 735 голів менше, ніж було у 2008 році, при цьому маточне поголів'я скоротилося на 52,1 %. Орловська рисиста – 840 гол коней всього, у тому числі 309 самок, при цьому маточне поголів'я скоротилося на 18,3%. Маточне поголів'я вітчизняних новоолександрівської та гуцульської породи зменшилось відповідно на 26,4 % та 46,8 %. Чистокровна верхова порода втратила 26,2 % загального поголів'я. Зникли та майже зникли на території України торійська, будьонівська та тракененська породи коней. Збільшилась чисельність тільки вестфальської породи коней та шетленських поні на 41,5 % та 34 % відповідно.

Провідна роль щодо якісного поліпшення кінського поголів'я на племфермах, господарствах різних форм власності, в приватному секторі, а також для призового бізнесу і кінного спорту відводиться кінним заводам. У дванадцятьох державних підприємствах налічується близько 1950 племінних коней, у тому числі 565 племінних самок.

Розвиток усіх державних кінних заводів визначається станом економіки сільськогосподарського виробництва. В сучасних умовах ринкових стосунків у державних кінних заводах необхідно докорінно змінити техніко-економічну стратегію призового і спортивного кіннозаводства, направивши її на обов'язкове збереження і значне підвищення якості виробничого складу, а також інтенсивніше ведення галузі. Тобто, що краща за якістю частина племінного молодняка повинна проходити випробування на іподромах і виступати в класичних видах кінного спорту, а надалі – зараховуватися у виробничий склад кінних заводів, або проходити спеціальну підготовку для реалізації за високими цінами.

Класичні (олімпійські) види кінного спорту мають важливе значення як для формування прибуткового бізнесу, фізичного розвитку людини, відпочинку та розваг, так і для розвитку конярства при вдосконаленні верхових порід коней. В основному кінний спорт розвивається на базі кінноспортивних шкіл (секцій), а також при іподромах, кінних заводах, племінних репродукторах, приватному секторі, де є якісні коні, відповідне обладнання та спортивні споруди. З 2008 року спостерігається стійке збільшення кількості підприємств з розведення та утримання коней, однак, в основному за рахунок приватних власників, кінноспортивних організацій, клубів та туристичних закладів, яких сьогодні налічується близько 260 [1].

За останні 20 років структура порід коней в Україні значно змінилася. Розвиток кінного спорту викликав збільшення кількості коней спортивного напряму використання. Тому в 2008 році утричі підвищилась чисельність поголів'я української верхової породи [2, 3]. До 2009 року в змаганнях з кінного спорту найбільшу частку складали коні цієї породи. Але за останні 5 років частка чистопородних коней вітчизняної селекції скоротилась майже на 40 % внаслідок збільшення кількості імпортованого поголів'я та їх помісей [4]. Так, до 2005 року в Україну було завезено біля 100 голів коней різних порід, тоді як на теперішній час ця цифра складає близько 400. Але це не дало можливості підвищити конкурентоздатність коней української селекції. Закупівля імпортного поголів'я і невикористання Європейських методів ведення племінної роботи, у тому числі, і сучасного обліку коней може призвести до втрати цінного українського поголів'я [5, 6, 7]. Крім того, тип будови тіла коней вітчизняної селекції та їх спортивні якості не завжди відповідають сучасним вимогам кінного спорту [4]. Як стверджує Т. В. Підпала [8], порода сільськогосподарських тварин – це категорія економічна, і це засіб виробництва. Тому потрібне безперервне удосконалення, адекватне змінюваним соціально-економічним умовам. Якщо цього не відбувається з вітчизняними породами, то вдаються до заміни шляхом завезення нових більш продуктивних. Також проходить поглинання вітчизняних порід імпортними та виведення на їх основі методами селекції нових порід, які є більш досконалими і відповідають сучасним вимогам.

Тому необхідно створити нове бачення української верхової породи, для чого розробити селекційні заходи, які б дали можливість не тільки зберегти її цінне походження, але і сформувати новий тип спеціалізованого спортивного коня в Україні.

Згідно з твердженням С. Ю. Рубана [9], вихід українського конярства на світову арену поєднується з рішенням завдань щодо вдосконалення централізованого племінного обліку, вірогідності ідентифікації коней, швидкості пошуку і обміну племінною інформацією, інтеграції в міжнародну систему обліку. Особливо це стосується інтернаціональних порід коней, таких як чистокровна верхова, арабська, тракененська та інші. В Україні централізований племінний облік практично відсутній. Різні форми власності, різна підпорядкованість племінних господарств перешкоджають регулярному і чіткому одержанню інформації. Тому систематичний контроль галузі є дуже складним процесом. У результаті неузгодженої роботи різних підрозділів Мінагрополітики племінна робота з основними заводськими породами проводиться незадовільно, що викликає негативні наслідки – зниження племінної цінності поголів'я, невисокі показники роботоздатності, проблеми зовнішнього ринку та об'єктивність обліку.

У країнах з розвиненим конярством розроблені [10] і впроваджуються у практичну роботу селекційні заходи та багаторівневі системи племінного обліку. Початковим етапом цієї роботи є обов'язкова сертифікація племінних коней, яка передбачає інтеграцію сучасних інформаційних, селекційних та генетичних методів діагностики спадкових хвороб, ДНК-контролю походження та оцінки племінної цінності тварин. Сучасні методи генетичної оцінки мають ряд суттєвих переваг перед традиційними методами, головна з яких – висока надійність отриманих результатів. Підвищення конкурентоздатності коней вітчизняної селекції необхідно починати з впровадження системи ведення племінного обліку з урахуванням сучасних досягнень у генетиці, інформатиці та розведенні, при створенні науково обґрунтованих нормативно-методологічних основ впровадження цієї системи [11].

Нині в нашій країні існує така система племінної роботи зі спортивними породами, яка не сприяє ефективному використанню племінних ресурсів України. Звужується внутрішній ринок коней вітчизняної селекції і скорочуються обсяги виробленої продукції.

Крім цього, існує проблема визнання коней вітчизняної селекції в Європі. По-перше, це пов'язано з тим, що відсутня достовірна система запису та реєстрації коней в племінних книгах, а також однозначна ідентифікація відповідно до вимог Європейського Союзу. По-друге, в країні відсутні організації, такі як Породні союзи, асоціації, які б представляли інтереси виробників як в Україні, так і на міжнародному рівні, вели племінні книги, самостійно визначали напрями своєї діяльності, стратегію економічного, технічного та соціального розвитку відповідно до чинного законодавства і власного статуту.

Державне фінансування суб'єктів племінної діяльності в конярстві на утримання поголів'я та розширення власної племінної бази не гарантує якості отриманої продукції у зв'язку з відсутністю достовірного критерію, яким є попит, ринок і ціна. Тому фінансування має бути спрямоване на підтримку і розвиток системи заходів щодо популяризації продукції кіннозаводства, обліку, оцінки, збору інформації, навчання фахівців та наукового забезпечення галузі [12].

Такий стан свідчить про необхідність переходу від традиційних методів підтримки галузі та відносин між державою і власником до нової системи роботи згідно з міжнародними рекомендаціями. Актуальність розробки пов'язана з її спрямованістю на вирішення організаційних аспектів обміну інформацією та забезпечення достовірності отриманих даних на всіх рівнях обліку.

**Матеріал та методи досліджень.** В основу розробки покладено нормативно-практичне видання «Положення про централізований племінний облік у конярстві» [13]. В процесі досліджень проаналізовано матеріали вітчизняних та зарубіжних літературних джерел у з організації племінного обліку за рекомендаціями європейських породних союзів. Дослідження проводились за допомогою методів порівняльного та логічного аналізу, експертних оцінок сучасного поголів'я коней та спостережень за тенденціями розвитку галузі.

**Результати досліджень.** Розроблено пропозиції щодо проекту «Положення з системи ведення централізованого племінного обліку в конярстві на підставі сучасних досягнень і світових вимог». Цей проект є загальною системою ведення централізованого племінного обліку в конярстві, яка визначає порядок обміну інформацією на всіх рівнях ведення галузі. Впровадження проекту сприятиме:

1. Забезпеченню державного контролю за достовірністю походження інформації на всіх рівнях її отримання.

2. Розвитку сучасної системи ведення селекційно-племінної роботи в галузі конярства на рівні міжнародних стандартів відповідно до вимог Європейського Союзу.

3. Створенню централізованої бази даних у конярстві.

В України, звичайно ж, існує величезний досвід ведення племінного обліку. При цьому існуюча система залишається до кінця не відпрацьованою. У першу чергу, порушено принципові позиції, що стосуються основи обміну інформацією на рівні виробництва продукції. Організація системи племінної роботи повинна здійснюватися за принципом породного відношення, а не за змістом звітної документації. Сьогодні на коневласників лягає весь тягар виробництва продукції, пов'язаний не тільки з відтворенням і вирощуванням коней. Вони повинні самі вести не менше 17 форм племінного обліку, а також обов'язково звітувати перед 5 розрізненими організаціями, які нічого не обіцяють в обмін отриманої інформації. При цьому деякі власники самі заповнюють ідентифікаційні документи, видають племінні свідоцтва старого зразка, заповнюють родоводи, проводять офіційну оцінку та облік продуктивності. У зв'язку з цим знижується достовірність отриманої інформації, оперативність в її зборі та аналізі, і, найголовніше, централізованість в управлінні племінною роботою.

Відповідно до нових пропозицій щодо ведення централізованої системи племінного обліку, всі функції із забезпечення роботи коневласників повинні бути покладені на Породні організації (відповідні селекційні центри), які безпосередньо пов'язані з іншими організаціями (Агентством з ідентифікації і реєстрації поголів'я, Федерацією кінного спорту України, ДНК-лабораторіями, науковими установами та ін.) (рис. 1).

Запропонована система відповідає наступним умовам:

– зручна система обміну інформацією між власником, породним союзом і Головною організацією, на яку покладено ведення централізованого племінного обліку у конярстві;

– контроль за достовірністю походження даних відповідно до вимог ЄС;

– підвищення точності оцінки племінних ресурсів України за рахунок залучення в процес спеціальних методів, у т. ч. використання лінійної класифікаційної системи оцінки,

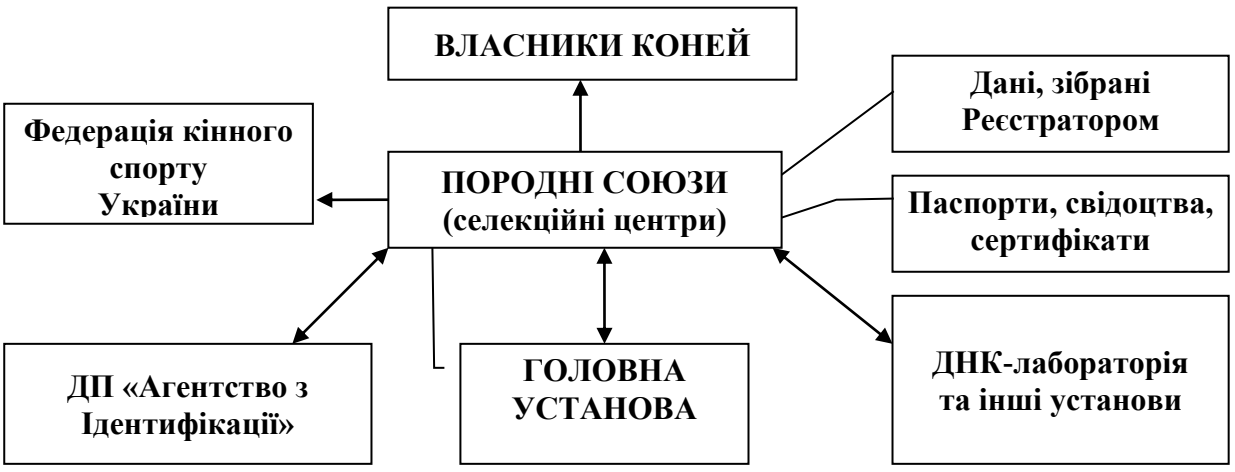



Рис. 1. **Схема обміну інформацією**

однозначної системи ідентифікації коней, а також забезпечення оперативності у зборі та обробці інформації.

Достовірність інформації забезпечується за рахунок того, що всі роботи,які стосуються взяття та перевірки даних здійснюються через офіційного представника відповідного породного союзу (рис. 2).

Рис. 2. **Схема ведення племінного обліку в породному союзі**

Це і підтвердження походження, яке має бути забезпечене через ДНК-тест, і опис коня, заповнення родоводу, оцінка типу і роботоздатності, перевірка даних при видачі ідентифікаційних паспортів за даними Свідоцтва про реєстрацію.

**Пропозиції щодо порядку ведення племінного обліку**

Всі коні, яких розводять на території України, повинні бути зареєстровані у селекційному центрі відповідної породи (породному союзі), внесені до реєстру племінних коней, пройти оцінку, порядок проведення якої визначається селекційно-племінною програмою із породою відповідно до чинного законодавства.

Коневласники зобов’язані вести індивідуальний облік продуктивних і племінних якостей тварин та подавати до установи, на яку покладено ведення племінного обліку (селекційного центру) відповідного напряму використання коней такі документи:

- заявка на реєстрацію коня у селекційному центрі за затвердженою формою відповідно до вимог установи, на яку покладено ведення племінного обліку відповідної породи;
- форма «ВПВ-к» – «Відомість парування та вижереблення кобил»;
- форма «ВОС-ж» – «Відомість осіменіння (парування) жеребцем».

Коні повинні бути зареєстровані у відповідному розділі Книги племінних коней (КПК), описані за лінійною формою, пройти ДНК-експертизу походження та мати активний засіб електронного маркування (чіп).

Селекційний центр після реєстрації коня/лошати в КПК видасть «Сертифікат походження». Термін видання цього свідоцтва не повинен перевищувати 1 місяця після надання власником коней всіх необхідних документів. Подання документів для проведення обов’язкової паспортизації відповідно до чинного законодавства проводиться коневласником або Селекційним центром тільки після отримання на коня сертифікату походження.

Породна приналежність коня визначається за сертифікатом походження і є незмінною впродовж усього життя тварини.

Суб'єкти племінної справи у конярстві, які займаються тренінгом та випробуванням коней за рахунок власної матеріально-технічної бази (іподроми та трендепо), ведуть журнал випробувань коней на іподромі (форма 16-к) та подають до селекційного центру наступні документи:

- ✓ результати проведених змагань та випробувань за формою, яка містить всю необхідну інформацію та затверджена підписами уповноважених осіб – щомісячно;
- ✓ відомість вибуття та надходження коней на тренінг та випробування – щомісячно;
- ✓ поіменний список коней, які проходять тренінг та випробування – щорічно.

Оцінка всіх вперше зареєстрованих коней віком два роки і старших проводиться офіційним представником (експерт-бонітером) селекційного центру за лінійною класифікаційною системою і за формою, прийнятою та затвердженою установою, на яку покладено ведення централізованого племінного обліку.

Власник (утримувач) племінних (генетичних) ресурсів у довільній формі повинен вести збір інформації про походження та використання тварин, що знаходяться у його власності, утримуються, проходять тренінг або випробування.

Усі записи про тварин повинні обов'язково містити ідентифікаційні номери.

Селекційний центр за результатами своєї діяльності та звітності, яку надає коневласник та суб'єкти з тренінгу та випробувань коней, повинен щорічно надавати головній установі, що веде централізований племінний облік у конярстві, наступну інформацію:

- ✓ загальну відомість осіменіння, вижеребления кобил та реєстрації лошат;
- ✓ поіменний список коней, які введені та виведені з племінного ядра порід з переліком даних з офіційної оцінки племінних ресурсів за власною продуктивністю, якістю потомства та племінною цінністю.

**Висновки.** Сформульовано основні організаційні елементи обміну інформацією у конярстві на основі сучасних досягнень у генетиці, розведенні та оцінці. Чисельність, структура та розповсюдженість коней української верхової породи свідчить про можливість не тільки її зберігати, але і вдосконалювати шляхом чистопородного розведення найціннішої частини популяції з урахуванням наявності у походженні рідкісних алелей та робити підбір батьківських пар із різних регіонів та господарств, які високо оцінені за всіма селекційними ознаками. Надлишок самок популяції відводити для схрещування з комерційними породами спортивного напряму світового значення.

У результаті використання нової системи обліку буде отримана проста, зручна та ефективна система управління селекційно-племінною роботою, скорочення видатків державного бюджету на ведення племінного обліку, централізація племінного обліку за породами, можливість кожного коневласника брати участь в розвитку галузі конярства, забезпечення умов для визнання вітчизняних коней на українському та міжнародному ринках, можливість отримання племінної документації міжнародного зразка, спрощена система обліку та звітності, збільшення ринків збуту, покращення якості поголів'я.

Комплексний підхід цього проекту дасть можливість у цілому вирішити питання прискорення темпів генетичного прогресу порід за рахунок підвищення достовірності отриманої інформації та точності оцінки племінних ресурсів, інтеграції всіх елементів системи, обґрунтувати на основі якості коней пріоритетні напрями вдосконалення порід і відкоригувати селекційні процеси виробництва.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Ильницкая Т. Е. Конноспортивные клубы и конюшни Украины / Т. Е. Ильницкая. – Эквисвит. – К., 2011.– № 1. – С. 35–48.

2. Волков Д. А. Сучасний стан української верхової породи. Державна книга племінних коней Української верхової породи / Д. А. Волков, А. М. Латка. – К., 2008. – Т. 6. – С. 14–29.

3. Генетичні ресурси коней в Україні / П. І. Вербицький [та ін.] // НТБ ІТ УААН. – Х., 2008. – № 98. – С. 3–11.

4. Бондаренко О. В. Випробування та експертна оцінка коней спортивних порід в Україні : мат. VII конф. мол. вчен. та аспір. / О. В. Бондаренко. – К.: Аграрна наука, 2009. – С. 7–9.

5. Commission Decision 92/354/EEC of 11 June 1992 laying down certain rules to ensure coordination between organizations and associations which maintain or establish stud-books for registered equidae / Offical Journal of the European communities. – *L 192, 11.7.1992. – P. 66–67.*

6. Commission Decision 96/78/EC of 10 January 1996 laying down the criteria for entry and registration of equidae in stud-books for breeding purposes (Text with EEA relevance) / Offical Journal of the European communities L019, 25.01.1996. – P. 39–40.

7. Council Directive 90/427/EEC of 26 June 1990 on the zootechnical and genealogical conditions governing intra-Community trade in equidae. Offical Journal of the European communities *L 224, 18.8.1990.* – P. 55–59.

8. Підпала Т.В. Селекція сільськогосподарських тварин : навчал. Посібник / Т. В. Підпала. – Миколаїв: Видавничий відділ МДАУ, 2006. – 277 с.

9. Рубан С. Ю. Конярство України: Сучасний стан, проблеми і перспективи / С. Ю. Рубан, М. П. Петрушко // Тваринництво України. – 2009. – № 9. – С. 2–6.

10. Бондаренко О.В. Використання оцінки спортивної роботоздатності в селекції коней української верхової породи: дис… канд. с.-х. наук. – Харьков, 2004. – 159 с.

11. Платонова Н. П. Шляхи підвищення конкурентоспроможності вітчизняного конярства / Н. П. Платонова, О. В. Гончаренко // Науковий вісник Львівського НАВМ ім. С. З. Гжицького: зб. наук. пр. мат. міжнар. наук.-практ. конф. «Інноваційність розвитку сучасного аграрного виробництва». – Львів, 2009. – Т. 11. – 3(42). – Ч. 2. – С. 319–324.

12. Програма селекції коней української верхової породи на 2003–2010 роки / Ю. Ф. Мельник [та ін.]. – К.: Аграрна наука, 2003. – 96 с.

13. Мельник Ю.Ф. Положення про централізований племінний облік у конярстві [Нормативно-практичне видання] / Ю. Ф. Мельник [та ін.]. – К.: Аграрна наука, 2003. – 111 с.

## REFERENCES

1. Il'nitskaya, T. E. 2011. *Konnosportivnye kluby i konyushni Ukrainy – Equestrian clubs and stables of Ukraine.* Kiev, Ekvisvit, 1:35–48 (in Russian).

2. Volkov, D. A. and A. M. Latka. 2008. *Suchasnyy stan ukrayins'koyi verkhovoyi porody. Derzhavna knyha pleminnykh koney Ukrayins'koyi verkhovoyi porody – Modern condition of the Ukrainian Ride breed. Stud book of breeding horses Ukrainian Ride breed.* Kyiv. 6:14–29. (in Ukrainian).

3. Verbyts'kyy, D. M., P. I. Mykytyuk, O. V. Bilows, I. V. Tkachova and O. I. Kostenko. 2008. Henetychni resursy koney v Ukrayini – Genetic resource horses in Ukraine. *Naukovo-tekhnichniy byuliten' – Scientific-technical bulletin.* Kharkiv. 98:3–11 (in Ukrainian).

4. Bondarenko, O. V. 2009. Vyprobuvannya ta ekspertna otsinka koney sportyvnykh porid v Ukrayini – Testing and expert examination of sport horse breeds in Ukraine, mat. VII konf. mol. vchen. ta aspir. Kyiv, *Ahrarna nauka – Agricultural science.* 7–9 (in Ukrainian).

5. Commission Decision 92/354/EEC of 11 June 1992 laying down certain rules to ensure coordination between organizations and associations which maintain or establish stud-books for registered equidae. *Offical Journal of the European communities*. L 192: 66–67.

6. Commission Decision 96/78/EC of 10 January 1996 laying down the criteria for entry and registration of equidae in stud-books for breeding purposes (Text with EEA relevance) / *Offical Journal of the European communities.* L019. 39–40.

7. Council Directive 90/427/EEC of 26 June 1990 on the zootechnical and genealogical conditions governing intra-Community trade in equidae. *Offical Journal of the European communities.* L 224. 55–59.

8. Pidpala, T. V. 2006. *Selektsiya sil's'kohospodars'kykh tvaryn – Breeding of agricultural animals. navchal.* Posibnyk. Mykolayiv, Vydavnychyy viddil MDAU. 277 (in Ukrainian).

9. Ruban, S. Yu., and M. P. Petrushko. 2009. Konyarstvo Ukrayiny: Suchasnyy stan, problemy i perspektyvy – Horse breeding Ukraine. The modern condition, problems and prospects. *Tvarynnytstvo Ukrayiny – Livestock in Ukrainian.* 9: 2–6 (in Ukrainian).

10. Bondarenko, O. V. 2004. *Vykorystannya otsinky sportyvnoyi robotozdatnosti v selektsiyi koney ukrayins'koyi verkhovoyi porody:* dyss. … kand. s.-kh. nauk: 06.02.01. – *Use of sporting performance by evaluation in selection of horses of the Ukrainian Ride breed*. Khar'kov, 159 (in Ukrainian).

11. Platonova, N. P., and O. V. Honcharenko. 2009. Shlyakhy pidvyshchennya konkurentospromozhnosti vitchyznyanoho konyarstva - Ways of increase of competitiveness of the national horse-breeding. *Naukovyy visnyk L'vivs'koho NAVM im. S. Z. Hzhyts'koho – Scientific Bulletin of Lviv NAUM them S.C. Gjichkogo*: zb. nauk. pr.; mat. mizhnar. nauk.-prakt. konf. «Innovatsiynist' rozvytku suchasnoho ahrarnoho vyrobnytstva». L'viv. 11.3(42):319–324 (in Ukrainian).

12. Mel'nyk, Yu. F., D. A.Volkov, O. O.Novikov, O. M. Latka, O. V. Bondarenko, V. P. Burkat, and I.P. Horoshko. 2003. *Prohrama selektsiyi koney ukrayins'koyi verkhovoyi porody na 2003–2010 roky – The program breeding horses Ukrainian Ride breed* . Kyiv, Ahrarna nauka, 96 (in Ukrainian).

13. Mel'nyk, Yu. F., I. P. Horoshko., L. Yu. Bezuhla, D. A. Volkov, O. O. Novikov, I. V. Tkachova, B. M. Hopka, P. M. Pavlenko, and V. D. Marushchak. 2003. *Polozhennya pro tsentralizovanyy pleminnyy oblik u konyarstvi – The regulation on centralized breeding records in horse breeding* [Normatyvno-praktychne vydannya]. Kyiv, Ahrarna nauka, 111 (in Ukrainian).

**УДК 636.2.082.35**

# ЗВ'ЯЗОК ІНТЕНСИВНОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ТЕЛИЦЬ ТА ЇХ ПОДАЛЬШОЇ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКТИВНІСТІ

**Р. В. БРАТУШКА[1], В. В. ПЕРШУТА[2]**

[1]*Інститут розведення і генетики тварин НААН (Чубинське, Україна)*
[2]*Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН (Шубків,Україна)*
nalsurb@ukr.net

*Проведено аналіз співвідносної мінливості різних рівнів інтенсивності вирощування ремонтних телиць та їх подальшої молочної продуктивності в умовах Північно-Західного Полісся України. Матеріалом для досліджень була інформація первинного зоотехнічного і племінного обліку по 1672 тваринах української чорно-рябої молочної породи, що використовувались у стаді племінного репродуктора ТОВ СГП «Імені Воловікова» Гощанського р-ну Рівненської обл. впродовж 2001–2011 років. Період вирощування було розділено на 6 основних строків, у кожному з яких сформовано групи з різним рівнем середньодобових приростів. Виявлено оптимальне значення середньодобових приростів для найкращої молочної продуктивності, як первісток, так і повновікових корів від 0 до 18 міс в межах 600–700 г. Рівняння множинної регресії вказують на додатній, хоча відносно слабкий (R=0,11…0,18) зв'язок молочної продуктивності за першу та вищу лактації із середньодобовими приростами впродовж вирощування телиць.*

*Ключові слова:* **телиці, корови, удій, середньодобові прирости, регресія**

**RELATION INTENSITY GROWING HEIFERS AND THEIR SUBSEQUENT MILK**

© Р. В. Братушка, В. В. Першута, 2014

**PRODUCTION**

**R. V. Bratushka[1], V. V. Pershuta[2]**

*[1]Institute of Animal Breeding and Genetics NAAS (Chubynske, Ukraine)*
*[2]Institute of Agriculture of Western Polissya NAAS (Shubkiv, Ukraine)*

*The effect analysis of different levels of Ukrainian Black-and-White Dairy heifer growing on their further milk performance in the northwestern Polissya of Ukraine was made. The study material was the primary zootechnical and pedigree information for 1672 cows that were used in the herd of «Volovikova» breeding farm, Goshcha district, Rivne region during 2001–2011. The growing period was divided into 6 main periods, each of them contained groups with different levels of average daily gain. It was found the level of average daily gain within 600–700 g for the entire growing period is optimal for the highest milk production of cows. The multiple regression equations indicated a positive relation (although regression coefficient is low, R = 0,11 ... 0,18) of milk performance of the first and highest lactations with average daily gain of the growing periods.*

*Keywords:* **heifers, cows, milk yield, average daily gain, regression**

**СВЯЗЬ ИНТЕНСИВНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛОК С ИХ ДАЛЬНЕЙШЕЙ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ**

**Р. В. Братушка[1], В. В. Першута[2],**

*[1.] Институт разведения и генетики животных НААН (Чубинское, Украина)*
*[2.] Институт сельского хозяйства Западного Полесья НААН (Шубкив, Украина)*

*Проведен анализ соотносительной изменчивости различных уровней выращивания ремонтных телок и дальнейшей молочной продуктивности в условиях Северо-Западного Полесья Украины. Материалом для исследований была информация первичного зоотехнического и племенного учета по 1672 животным украинской черно-пестрой молочной породы, которые использовались в стаде племенного репродуктора ООО СХП «Имени Воловикова» Гощанского р-на Ровенской обл. на протяжении 2001–2011 годов. Период выращивания был разделен на 6 основных периодов, в каждом из которых сформированы группы с разным уровнем среднесуточных привесов. Выявлено оптимальный уровень среднесуточных привесов для лучшей молочной продуктивности как первотелок, так и старших коров, от 0 до 18 мес. в пределах 600–700 г. Уравнение множественной регрессии указывают на положительную, хотя относительно слабую (R = 0,11 ... 0,18) связь молочной продуктивности за первую и высшую лактации и среднесуточных привесов за период выращивания телок.*

*Ключевые слова:* **телки, коровы, удой, среднесуточные привесы, регрессия**

**Вступ.** Прояв потенційних можливостей продуктивності молочної худоби можливий за умови сприятливих годівлі, зоогігієни, вирощування ремонтного молодняку тощо. Інтенсивність формування організму телиць визначає формування бажаного типу дорослих тварин для найкращої молочної продуктивності та тривалості та ефективності господарського використання. Інтенсивність формування корів на початкових етапах онтогенезу зумовлює певний рівень рентабельності виробництва молока, адже тільки з початком першої лактації тварини починають компенсовувати витрати на вирощування [7].

У біологічному розумінні ріст, як процес збільшення загальної маси клітин організму, його тканин і органів у часі може бути визначений на підставі зміни живої маси тварин з віком. Основним методом дослідження інтенсивності формування організму в онтогенезі є облік живої маси ремонтного молодняку впродовж періоду вирощування та визначення середньодобових приростів протягом визначених термінів.

Численними дослідженнями встановлено, що з ростом і розвитком майбутніх корів тісно пов'язана продуктивність [1, 4]. За даними закордонних колег вирощування молодняку детермінує близько 20 % молочної продуктивності майбутніх корів [10, 9].

За класичними уявленнями про інтенсивність вирощування ремонтного молодняку середньодобові прирости від народження до 18-місячного віку повинні складати 650–700 г [4]. Надмірна годівля телиць у препубертатний період призводить до підвищення частки жирової тканини у вимені, а також зниження метаболічної активності усіх клітин вим'я [11]. Проте деякі дослідження вказують, що підвищення живої маси понад 380 кг у 18-місячному віці позитивно впливає на подальшу молочну продуктивність [8].

Якісно вирощений молодняк можу бути додатковим елементом ефективного виробництва. За даними дослідників Росії, окупність вирощування племінного якісного молодняку для продажу складає 135,0 % , що вдвічі перевищує окупність виробництва телятини [6].

Враховуючи зазначене, а також розбіжність у висновках різних авторів щодо оптимальної інтенсивності вирощування молодняку, було поставлено мету дослідити особливості розвитку телиць в умовах Північно-Західного Полісся України.

**Матеріали та методи досліджень.** Матеріалом для досліджень була інформація первинного зоотехнічного і племінного обліку по 1672 коровах української чорно-рябої молочної породи, що використовувались у стаді племінного репродуктора ТОВ СГП «Імені Воловікова» Гощанського р-ну Рівненської обл. впродовж 2001–2011 років. Молочну продуктивність досліджуваних корів оцінювали за надоєм за повну закінчену (тривалістю не менше 240 днів) лактацію, виходом молочного жиру за 305 днів першої, третьої та кращої лактацій.

Середньодобовий приріст ремонтних телиць визначали за формулою:

$$C = \frac{W_2 - W_1}{t_2 - t_1}$$

де $W_2$ і $W_1$ – кінцева і початкова жива маса, кг;

$t_1$ і $t_2$ – вік в кінці і на початку періоду, дні.

Співвідносна мінливість середньодобових приростів та подальшої молочної продуктивності визначалась на рівнях менше 500 г/добу, 500–599, 600–700 та більше 700 за періоди 0–3 міс, 3–6 міс, 6–9 міс, 9–12 міс, 12–15 міс, 15–18 міс та за весь період вирощування від 0 до 18-місячного віку.

Дослідження зв'язку між ознаками проводилося методом регресійного аналізу.

Порівняння середніх арифметичних проводили за методом Стьюдента. Статистичні гіпотези перевірені критерієм t, на рівнях значимості (достовірності) 0,1; 0,05; 0,01 і 0,001.

Для створення баз даних та статистичного аналізу результатів досліджень використовували програми Microsoft Excel та Statistica 8.0 [2].

**Результати досліджень.** Особливості інтенсивності росту ремонтних телиць досліджували за умови повноцінної, збалансованої годівлі.

Аналіз даних зважування новонароджених телят свідчить, що тварини нормально росли й розвивалися в ембріональний період, середня жива маса при народженні складала 30,5±0,11 кг.

Аналіз родоводів досліджуваних тварин за вказаний період засвідчив наявність у стаді потомства від 65 бугаїв різних ліній голштинської та української чорно-рябої молочної порід. Відсоток спадковості за голштинською породою був у межах 50,0–93,6 %.

Результати наших досліджень вказують на достовірну перевагу надою первісток ($p<0,05$) і з найнижчою інтенсивністю розвитку в цей період онтогенезу від 0 до 3 міс (табл. 1.). Вплив середньодобових приростів у першому віковому періоді на продуктивність вищої лактації не є однозначним і прямолінійним. Тварини з приростами 600–700 г переважали ровесниць групи з приростами менше 500 г за цей період на 183 кг ($p<0,001$), з приростами більше 700 г на139 кг молока ($p<0,1$) та тварин з приростами 500–600 г на 119 кг ($p<0,05$). Аналізуючи

вихід молочного жиру, враховуючи середньодобові прирости у першому віковому періоді 0–3 міс., можна відзначити незначну перевагу у 4,0 кг молочного жиру ($p<0,05$) за вищу лактацію групи тварин із приростами 600–700 г.

У ТОВ СГП ім. Воловікова досить великий відсоток вибракування корів із стада, що зумовлено інтенсивним селекційним відбором та добором. До третьої лактації залишились у стаді всього 30 % від загальної кількості первісток. За результатами продуктивності цих корів можна зробити висновок про тенденцію до вищої молочної продуктивності по третій лактації групи тварин з інтенсивністю росту у молочний період на рівні 600–700 г середньодобових приростів.

Схожі різниці збереглися і в період вирощування телиць у віці 3–6 міс, хоча й за умови переважної відсутності достовірної різниці між групами тварин за надоєм першої лактації. Вплив більших приростів на показники молочної продуктивності за вищу лактацію у цей період були більш помітними. Так між групами з приростами 600–700 г та більше 700 г за добу не було встановлено достовірної різниці, але ці групи істотно (на 136–216 кг молока при $p<0,01–0,05$) переважали тварин з нижчими середньодобовими приростами за вказаний обліковий період. Вихід молочного жиру зростав пропорційно надою від групи тварин з низькою інтенсивністю вирощування у цей період до більшої.

Вища молочна продуктивність за першу лактацію була у тварин з найбільшими приростами у періоди вирощування 6–9 та 9–12 місяців. Кращими надоями по вищій лактації характеризувалися корови за умови середньодобових приростів у 6–9 та 9–12 міс на рівні 600–700 г. Перевага цих тварин була також і за виходом молочного жиру. Схожі закономірності спостерігалися до кінця періоду вирощування молодняку.

Загалом за весь період вирощування телиць від 0 до 18 місяців найкращі надої були у тварин з середньодобовими приростами 600–700 г, як за першу, так і вищу лактації. На показники першої лактації підвищення інтенсивності вирощування справляло неоднозначний вплив. Вищою молочною продуктивністю відзначалися як тварини вищої інтенсивності вирощування, так і помірної, що можна пояснити кращим розвитком секреторної тканини вим'я за умови помірної годівлі у період інтенсивного розвитку та статевого дозрівання. За умови високої вибраковки корів впродовж періоду господарського використання зробити об'єктивні висновки про вплив вирощування на продуктивні показники третьої лактації є методично некоректно.

Задля виявлення комплексного зв'язку інтенсивності розвитку та середнього надою за першу та вищу лактації нами змодельоване рівняння множинної регресії даної ознаки.

Як непрямі предикторні ознаки використовували показники середньодобових приростів у відповідні періоду вирощування

Рівняння регресії має вигляд:

$$Y= 4423,4–0,081СД_1–0,004СД_2+0,07СД_3+0,054СД_4–0,02СД_5+0,008СД_6,$$ де

$СД_1$– середньодобовий приріст у період 0–3 міс.; відповідно $СД_2$ – середньодобові прирости у віці 3–6 міс. І далі $СД_3$ – у віці 6–9 міс, $СД_4$ – у віці 9–12 міс, $СД_5$ – у віці 12–15 міс та $СД_6$ у віці 15–18 міс.

Відповідні показники надійності складають $R=0,11$; $F=2,86$; $p<0,008$.

Для вищої лактації аналогічне рівняння регресії має вигляд:

$$Y= 3923–0,012СД_1–0,117СД_2+0,094СД_3+0,097СД_4–0,009СД_5+0,022СД_6.$$

Відповідні показники надійності для даного рівняння складають $R=0,18$; $F=7,60$; $p<0,001$.

Значення коефіцієнтів множинної кореляції свідчать про відносно віддалений, проте додатній, зв'язок значення середньодобових приростів за означені періоди на продуктивність першої та вищої лактацій.

***1. Молочна продуктивність корів залежно від середньодобових приростів, г (X±S.E.)***

| С/д прирости, г | Вікова група, міс | n | Удій за першу лактацію, кг | Вихід молочного жиру за першу лактацію, кг | n | Удій за третю лактацію, кг | Вихід молочного жиру за третю лактацію, кг | n | Удій за вищу лактацію, кг | Вихід молочного жиру за вищу лактацію, кг |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <500 | 0–3 | 436 | 4346±37,4[1] | 156,4±1,35[1] | 72 | 4339±131,5[3] | 155,6±4,74[3] | 408 | 4566±41,1[1] | 164,4±1,48 |
| 500–599 | | 531 | 4274±30,4[1] | 153,1±1,10[1] | 167 | 4319±82,9 | 154,7±3,02 | 512 | 4630±34,3[2] | 166,3±1,24 |
| 600–700 | | 574 | 4238±28,9[1] | 152,0±1,03[1] | 213 | 4583±68,6 | 164,2±2,48 | 553 | 4749±35,4[1] | 170,3±1,26[1] |
| >700 | | 136 | 4232±60,1[1] | 151,8±2,16[1] | 35 | 4372±207,5 | 156,8±7,55[0] | 127 | 4610±71,9[0] | 165,8±2,61 |
| <500 | 3–6 | 336 | 4354±40,0 | 157,2±1,45 | 14 | 4056±307,1 | 146,5±11,38 | 303 | 4504±43,6 | 162,4±1,09 |
| 500–599 | | 261 | 4263±45,9 | 153,3±1,66 | 49 | 4414±170,1 | 158,1±6,12 | 245 | 4574±55,0 | 164,5±1,98 |
| 600–700 | | 360 | 4264±35,4[2] | 153,1±1,27[2] | 115 | 4567±95,1 | 163,7±3,44 | 344 | 4720±43,0[3] | 169,6±1,53[3] |
| >700 | | 718 | 4246±27,2[1] | 151,6±0,97[2] | 310 | 4418±59,8 | 158,2±2,17 | 705 | 4710±30,9[3] | 168,8±1,11[3] |
| <500 | 6–9 | 419 | 4197±34,3 | 151,3±1,23 | 74 | 4255±141,6 | 152,6±5,08 | 362 | 4436±42,1 | 159,8±1,50 |
| 500–599 | | 416 | 4305±36,8 | 154,1±1,33 | 108 | 4490±89,0 | 160,6±3,21 | 396 | 4639±40,5 | 166,3±1,46 |
| 600–700 | | 547 | 4261±30,9 | 152,5±1,11 | 226 | 4488±71,8 | 160,7±2,60 | 542 | 4749±35,5[2] | 170,4±1,28[2] |
| >700 | | 319 | 4342±39,7[2] | 156,2±1,43[2] | 80 | 4422±116,3 | 159,1±4,33 | 313 | 4722±44,5 | 170,1±1,61 |
| <500 | 9–12 | 545 | 4200±30,1 | 151,2±1,08 | 103 | 4325±106,2 | 155,2±3,86 | 482 | 4486±36,6 | 161,5±1,31 |
| 500–599 | | 376 | 4254±38,6 | 152,5±1,38 | 87 | 4214±119,4 | 151,1±14,3 | 352 | 4541±43,3 | 163,2±1,55 |
| 600–700 | | 431 | 4255±33,6 | 152,4±1,22 | 158 | 4600±83,8 | 164,7±3,03 | 421 | 4715±40,7 | 169,4±1,47 |
| >700 | | 440 | 4298±35,7 | 154,3±1,28 | 140 | 4492±85,2 | 161,0±3,09 | 425 | 4712±40,4 | 169,3±1,44 |
| <500 | 12–15 | 598 | 4236±29,2 | 152,2±1,05 | 146 | 4312±95,1 | 154,6±3,43 | 558 | 4565±34,4 | 164,0±1,23 |
| 500–599 | | 557 | 4254±30,1 | 152,2±1,08 | 196 | 4503±73,0 | 161,4±2,65 | 538 | 4667±35,2[1] | 167,6±1,26[1] |
| 600–700 | | 352 | 4274±40,8 | 153,7±1,47 | 89 | 4464±111,4 | 159,7±4,09 | 333 | 4629±47,4 | 166,5±1,71 |
| >700 | | 296 | 4226±41,7 | 152,4±1,51 | 146 | 4536±131,3 | 162,6±4,77 | 260 | 4565±51,2 | 164,3±1,83 |
| <500 | 15–18 | 638 | 4225±29,5 | 152,0±1,06 | 133 | 4301±98,1 | 153,9±3,57 | 587 | 4518±34,0 | 162,7±1,23 |
| 500–599 | | 455 | 4198±32,1 | 150,9±1,15 | 125 | 4663±75,1 | 167,2±2,71 | 416 | 4601±39,8 | 165,4±1,41 |
| 600–700 | | 364 | 4315±38,0[2] | 154,5±1,35[1] | 129 | 4373±104,2 | 156,7±3,78 | 351 | 4739±44,4[1] | 170,1±1,60[3] |
| >700 | | 326 | 4245±38,8 | 152,1±1,40 | 100 | 4456±103,0[2] | 159,7±3,73[2] | 310 | 4627±46,4 | 166,0±1,68 |
| <500 | 0–18 | 255 | 4176±43,7 | 150,7±1,58 | 38 | 4041±213,8 | 145,4±7,68 | 228 | 4379±49,7 | 158,0±1,78 |
| 500–599 | | 713 | 4256±26,7 | 152,2±0,95 | 306 | 4553±57,2[1] | 163,1±2,07[1] | 705 | 4605±33,01 | 165,6±1,20 |
| 600–700 | | 638 | 4314±29,1[2] | 154,9±1,06 | 133 | 4317±96,67 | 154,5±3,54 | 597 | 4781±30,8[3] | 171,4±1,11[3] |
| >700 | | 33 | 4202±101,3 | 150,3±3,59 | 11 | 4435±243,0 | 159,5±9,12 | 32 | 4504±127,9 | 162,4±4,67 |

***Примітка.*** [0] p< 0,1; [1] p< 0,05; [2] p< 0,01; [3] p< 0,001.

**Висновки.** Виявлено оптимальний рівень середньодобових приростів за весь період вирощування від 0 до 18 міс. в межах 600–700 г, для найкращої молочної продуктивності як первісток, так і повновікових корів. Залежно від періоду вирощування бажаний рівень приростів змінюється. Так, для отримання найвищої молочної продуктивності у першій половині періоду вирощування бажані середньодобові прирости найбільшої інтенсивності (700 і більше грам на добу). Під час періоду статевого дозрівання (9–12 міс) та заключного періоду вирощування (15–18 міс.) середньодобові прирости необхідно обмежувати лімітами 500–700 г. Складені рівняння множинної регресії характеризуються достатніми показниками статистичної надійності підрахунків, проте коефіцієнти множинної кореляції виявилися відносно слабкими, хоча й додатними за напрямком.

## БІБЛІОГРАФІЯ


1. Антоненко С. Р. Вплив рівня вирощування телиць на наступну молочну продуктивність / С. Р. Антоненко // Вісник аграрної науки. – 2002. – № 2. – С. 30–32.
2. Боровиков В. Исскуство анализа данных на компьютере: для профессионалов / В. Боровиков – С.-Петербург : Питер, 2003. – 688 с.
3. Гнатюк С. І. Особливості інтенсивності росту ремонтного молодняку при різних варіантах племінного підбору / С. І. Гнатюк, В. І. Коваленко, М. А. Гнатюк // Вісник Сумського НАУ. Серія «Тваринництво». – 2014. – Вип. 2/1(24). – С. 30 – 35
4. Зубець М. В. Формування молочного стада з програмованою продуктивністю / М. В. Зубець, Й. З. Сірацький, Я. Н. Данилків. – К. : Урожай, 1994. – 224 с.
5. Кузів М. І. Залежність молочної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи від живої маси в період їх вирощування / М. І. Кузів, Є. І. Федорович // Вісник Сумського НАУ. Серія «Тваринництво». – 2014. – Вип. 2/2 (25). – С. 68–72.
6. Кузнецов В. М. Современные методы анали за и планирования селекции в молочном стаде / В. М. Кузнецов. – Киров: Зональный НИИСХ Северо-Востока, 2001. – 16с.
7. Методика селекційно-економічного обґрунтування визначення ефективності капітальних вкладень на формування основного стада корів молочних і молочно-м'ясних порід / П. І. Шаран, Ю. П. Полупан, М. С. Судовцов, М. О. Рогових ; заг. ред. П. І. Шарана. – Чубинське, 2010. – 28 с.
8. Троценко З. Г. Вплив темпів розвитку ремонтних телиць української чорно-рябої молочної породи на молочну продуктивність корів-первісток / З. Г. Троценко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. Серія «Сільське господарство. Тваринництво». – 2010. – № 2. – С. 79–81
9. Bach A. Associations between several aspects of heifer development and dairy cow survivability to second lactation / A. Bach // J. Dairy Sci. –2011. – Vol. 94 – Pp. 1052–1057
10. Donovan, G. A. Factors influencing passive transfer in dairy calves / G. A. Donovan, L. Badinga, R. J. Collier, C. J. Wilcox, and R. K. Braun. // J. Dairy Sci. – 1986. Vol. 69. – Pp. 754–759.
11. Niezen J. H. Effect of Plane of Nutrition Before and After 200 Kilograms of Body Weight on Mammary Development of Prepubertal Holstein Heifers / J. H. Niezen, D. G. Grieve, B. W. Mcbride, J. H. Burton // J. Dairy Sci. – 1996. – Vol. 79 – Pp. 1255–1260.


## REFERENCES


1. Antonenko, S. R. 2002. Vplyv rivnya vyroshchuvannya telyts' na nastupnu molochnu produktyvnist' – The influence of growing heifers on subsequent milk production. *Visnyk ahrarnoyi nauky – Bulletin of Agrarian Science.* 2:30–32 (in Ukrainian).
2. Borovikov, V. 2003. *Isskustvo analiza dannykh na komp'yutere: dlya professionalov – Art of computer data analysis: for professionals.* S.-Peterburg, Piter, 688 (in Russian).
3. Hnatyuk, S. I., V. I. Kovalenko, and M. A. Hnatyuk. 2014. Osoblyvosti intensyvnosti rostu remontnoho molodnyaku pry riznykh variantakh pleminnoho pidboru – Features replacement

youngster intensity of growth in different variants pedigree selection. *Visnyk Sums'koho NAU. Seriya Tvarynnytstvo. – Bulletin of Sumy National Agrarian University, series of Animal husbandry*. 2/1(24):30–35 (in Ukrainian).

4. Zubets', M. V., Y. Z. Sirats'kyy, and Ya. N. Danylkiv. 1994. *Formuvannya molochnoho stada z prohramovanoyu produktyvnistyu.– Formation of dairy herd performance with programmable.* Kyiv:Urozhay, 224 (in Ukrainian).

5. Kuziv, M. I., and Ye. I. Fedorovych. 2014. Zalezhnist' molochnoyi produktyvnosti koriv ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody vid zhyvoyi masy v period yikh vyroshchuvannya – Dependence of the milk production of cows Ukrainian black and white dairy breed of live weight during their growing. *Visnyk Sums'koho NAU. Seriya «Tvarynnytstvo». – Bulletin of Sumy National Agrarian University, Series of "Animal husbandry"*. 2/2(25):68–72 (in Ukrainian).

6. Kuznetsov, V. M. 2001. *Sovremennye metody anali za i planirovaniya selektsii v molochnom stade – Modern methods for the analyst and planning breeding in dairy herd* . Kirov: Zonal'nyy NIISKh Severo-Vostoka. 16(in Russian).

7. Sharan, P. I., Yu. P. Polupan, M. S. Sodovtsov, M. O. Rohovykh ; zah. red. P. I. Sharana. 2010. *Metodyka selektsiyno-ekonomichnoho obgruntuvannya vyznachennya efektyvnosti kapital'nykh vkladen' na formuvannya osnovnoho stada koriv molochnykh i molochno-m"yasnykh porid – Methods of selection and economical study determining the effectiveness of capital investments in the formation of the herd of cows dairy and combined breeds.* Chubyns'ke:28.

8. Trotsenko, Z. H. 2010. Vplyv tempiv rozvytku remontnykh telyts' ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody na molochnu produktyvnist' koriv-pervistok. – Effect of rate growth of heifers Ukrainian black and white dairy cattle for first lactation milk production of cows. *Visnyk Poltavs'koyi derzhavnoyi ahrarnoyi akademiyi. Seriya «Sil's'ke hospodarstvo. Tvarynnytstvo» – Bulletin of Poltava state agrarian academy, series of «Agriculture. Stockbreeding»*. 2:79–81(in Ukrainian).

9. Bach, A. 2011. Associations between several aspects of heifer development and dairy cow survivability to second lactation *J. Dairy Sci.*94:1052–1057.

10. Donovan, G. A., L. Badinga, R. J. Collier, C. J. Wilcox, and R. K. Braun. 1986. Factors influencing passive transfer in dairy calves. *J. Dairy Sci*. 69:754–759.

11. Niezen, J. H., D. G. Grieve, B. W. Mcbride, J. H. Burton. 1996. Effect of Plane of Nutrition Before and After 200 Kilograms of Body Weight on Mammary Development of Prepubertal Holstein Heifers. *J. Dairy Sci.* 79:1255–1260.

**УДК 636.4.082**

# ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМИ СЕЛЕКЦІЇ У ПЛЕМІННОМУ СВИНАРСТВІ

**С. Л. ВОЙТЕНКО[1], Л. В. ВИШНЕВСЬКИЙ[2], Т. І. КАРУННА[1]**

*[1]Полтавська державна аграрна академія (Полтава, Україна)*
*[2]Інститут розведення і генетики тварин НААН (Чубинське, Україна)*
slvoytenko@mail.ru

*Викладено результати аналізу відтворної здатності свиноматок та власної продуктивності ремонтного молодняку наявних в Україні порід, яких розводять в суб'єктах племінної справи у свинарстві. Визначено, що племінні господарства не можуть забезпечити вимоги промислових комплексів щодо відтворної здатності свиноматок.*

© С. Л. Войтенко, Л. В. Вишневський, Т. І. Карунна, 2014

*Одночасно молодняк, який вирощується в племінних господарствах, може конкурувати з тваринами зарубіжного походження щодо інтенсивності росту та товщини шпику, але з урахуванням конкретної породи. Здебільшого молодняк, який належить племінним заводам, має нижчу продуктивність, порівняно із племінними репродукторами, що є наслідком порушення принципів великомасштабної селекції у свинарстві. Для виходу із такої ситуації потрібно значно скоротити кількість племінних господарств, особливо у великій білій породі й ландрас, та розробити інші підходи до ведення племінної роботи в суб'єктах племінної справи у свинарстві.*

*Ключові слова:* **свині, суб'єкти племінної справи у свинарстві, відтворна здатність, власна продуктивність молодняку, ефективність селекції**

**EFFECTIVENESS OF THE SYSTEM IN PIG BREEDING**

**S. L. Voytenko[1], L. V. Vischevskiy[2], T. I. Karunna[1]**

*[1]Poltava State Agrarian Academy (Poltava,Ukraine)*
*[2]Institute of animal breeding and genetics NAAN (Chubynske, Ukraine)*

*The results of the analysis of reproductive ability and own productivity herd replacements available in Ukraine breeds that are bred in the subjects in pig breeding were presents. It has been established that the tribal economy cannot satisfy the needs of the industrial complexes relative reproductive capacity of sows. At the same time young, which is grown in the breeding farms, can compete with the animals of foreign origin on the growth rate and backfat thickness, but with the particular breed. Mostly young, which is owned by breeding plants has lower productivity compared with tribal loudspeakers that can be caused by large-scale violations of the principles of selection in swine. To exit from this situation, it is necessary to significantly reduce the number of breeding farms, especially in the large white breed and Landrace, as well as to develop other approaches for the conduct of breeding work in the subjects in pig breeding.*

*Keywords:* **pigs, subjects in pig breeding, reproductive capacity, productivity own young, the efficiency of selection**

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ СЕЛЕКЦИИ В ПЛЕМЕННОМ СВИНОВОДСТВЕ**

**С. Л. Войтенко[1], Л. В. Вишневский[2], Т. И. Карунна[1]**

*[1]Полтавская государственная аграрная академия (Полтава, Украина)*
*[2]Институт разведения и генетики животных НААН (Чубинское, Украина)*

*Изложены результаты анализа воспроизводительной способности и собственной продуктивности ремонтного молодняка, имеющихся в Украине пород, которые разводятся в субъектах племенного дела в свиноводстве. Установлено, что племенные хозяйства не могут обеспечить потребность промышленных комплексов относительно воспроизводительной способности свиноматок. Одновременно молодняк, который выращивается в племенных хозяйствах, может конкурировать с животными зарубежного происхождения по скорости роста и толщине шпика, но с учетом определенной породы. В основном молодняк, который принадлежит племенным заводам, имеет более низкую продуктивность, по сравнению с племенными репродукторами, что может быть следствием нарушения принципов крупномасштабной селекции в свиноводстве. Для выхода из такой ситуации необходимо существенно сократить количество племенных хозяйств, особенно по крупной белой породе и ландрас, а также разработать другие подходы относительно ведения племенной работы в субъектах племенного дела в свиноводстве.*

*Ключевые слова:* **свиньи, субъекты племенного дела в свиноводстве, воспроизводительная способность, собственная продуктивность молодняка, эффективность селекции**

**Вступ.** На сучасному етапі розвитку галузі свинарства в Україні в основу розведення покладено триступінчату пірамідальну систему, на вершині якої знаходяться племінні заводи, де відповідно до розроблених програм та планів створюються чи удосконалюються структурні складові породи виключно методами лінійного розведення з використанням цілеспрямованого добору, внутрілінійного підбору, помірного та віддаленого інбридингу. Створені в племінних заводах тварини повинні реалізуватися в племінні репродуктори, де відбувається їх відтворення методами чистопородного розведення, а також схрещування з іншими породами для одержання товарного гібрида. Споживачами продукції племінних репродукторів повинні бути товарні господарства. Такий підхід передбачає генетичне поліпшення тварин в усіх категоріях господарств, що разом з належними умовами годівлі й утримання сприяє інтенсифікації галузі свинарства. Впродовж багатьох попередніх років основною формою чистопородного розведення свиней у племінних господарствах України було розведення за лініями і родинами. Проте слід вказати, що племінна робота в тваринництві досить складна з огляду на те, що вирішуються дві протилежні задачі: створення тварин із досить високою спадковою стійкістю, обумовленою адитивними генами, та збереження достатньої мінливості, яка забезпечує пластичність породи. Тому навіть незначні помилки в племінній роботі знайдуть відображення в потомках щодо таких фізіологічних особливостей свиней як багатоплідність, короткий період поросності, скоростиглість й швидка зміна поколінь.

В Україні, де в племінних господарствах розводиться 12 заводських порід свиней, які диференційовані на материнські й батьківські форми, здавалося б є всі можливості для одержання високих показників виробництва свинини з використанням різних прогресивних методів ведення галузі. Проте переважна більшість промислових комплексів з виробництва свинини в Україні останні роки інтенсивно використовує генетичний потенціал свиней зарубіжної селекції, які, на думку не лише виробничників, але і науковців, мають вищу продуктивність, порівняно із вітчизняними породами. Крім того, такий підхід застосовується і в багатьох племінних господарствах, особливо при розведенні найбільш численних в Україні порід – великої білої й ландрас, підтвердженням чого є родоводи тварин, які записані в ДКПТ та зведені звіти по бонітуванню свиней [1, 2, 3]. При цьому завезені тварин здебільшого не використовуються для створення нових ліній чи типів, а проводиться лише формальна робота з тваринами, які створені на батьківщині імпортованого поголів'я.

Сучасні технології виробництва свинини промислового типу розраховані на реалізацію біологічного потенціалу свиней у межах: кількість опоросів на середньорічну свиноматку 2,2–2,3; кількість поросят на один опорос 11–16 гол, середньодобовий приріст свиней під час вирощування 500–600 г і відгодівлі 700–900 г, вік досягнення живої маси 100 кг 150–180 днів, витрати корму на 1 кг приросту 2,8–4,0 кормових одиниць. Враховуючи такі високі можливості промислових підприємств виникло запитання: чи здатні племінні господарств України їх задовольнити?

**Матеріали та методи досліджень.** Порівняльний аналіз продуктивності 11 порід свиней (крім великої чорної породи) в різних категоріях племінних господарств України проведено за результатами зведених звітів по бонітуванню стад за 2012 рік. Оцінювання свиней здійснено за показниками відтворної здатності свиноматок та власною продуктивністю кнурів і свиноматок. До опрацювання були залучені результати оцінювання свиней у 204 племінних господарствах, з яких: 132 племінних господарства по великій білій породі, 31 – ландрас, по 3 господарства – миргородська, п'єтрен і українська степова біла, 6 – полтавська м'ясна, по 11– українська м'ясна та червона білопояса, 2– уельс, по 1 – дюрок й українська степова ряба. Визначено середні показники по 1661 кнурах-плідниках

вищевказаних порід та 33220 основних свиноматках. Матеріали опрацьовані методами варіаційної статистики.

**Результати досліджень.** Дослідженнями встановлено, що в племінних заводах, які розводять 11 порід свиней (крім великої чорної породи) і подали звіти по бонітуванню, утримувалося 20,3 % кнурів-плідників і 25,1 % основних свиноматок, а у племінних репродукторах, відповідно, 79,7 % та 74,9 %. Хоча в різних породах тенденція щодо кількісного складу кнурів і свиноматок досить різна, що обґрунтовується не однаковим співвідношенням кількості племінних репродукторів на один племінний завод. У частині нечисленних порід, до яких відносяться велика чорна порода, дюрок, миргородська, п'єтрен, українська степова ряба і уельс, тварини зосереджені лише в одному із суб'єктів племінної справи у свинарстві: племінному заводі або племінному репродукторі.

У середньому за всіма породами багатоплідність свиноматок в племінних господарствах України на 01.01.2013 року становила 10,2 гол поросят, з яких до відлучення зберігалося 9,8 гол (табл. 1). Аналіз даної ознаки серед самок, яких використовували в суб'єктах племінної справи у свинарстві, вказує, що за 11 породами багатоплідність самок у племінних заводах була значно вищою й становила 11,2 гол поросят на опорос, що на 1,1 гол більше, ніж у племінних репродукторах.

***1. Відтворна здатність свиноматок у суб'єктах племінної справи***

| Порода | Статус суб'єкта племінної справи у свинарстві | Відтворна здатність свиноматок | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | багатоплідність, гол | кількість поросят при відлученні, гол | жива маса гнізда поросят при відлученні в 60 днів, кг | середня жива маса 1 голови при відлученні в 60 днів, кг |
| В середньому за 11 породами і суб'єктами племінної справи | ПЗ+ПР | 10,2±0,38 | 9,8±0,14 | 176,9±1,26 | 18,0±0,87 |
| В середньому за 11 породами в племінних господарствах | ПЗ | 11,2±0,19 | 10,6±0,17 | 185,8±2,87 | 17,7±0,31 |
| | ПР | 10,1±0,38 | 9,7±0,41 | 173,4±6,19 | 17,9±0,67 |
| Велика біла | ПЗ | 10,7±0,11 | 10,5±0,09 | 165,8±14,53 | 15,8±1,39 |
| | ПР | 10,8±0,09 | 10,2±0,09 | 174,3±2,48 | 17,040,23 |
| Ландрас | ПЗ | 11,7±0,74 | 11,3±0,70 | 200,6±12,00 | 18,3±1,44 |
| | ПР | 10,7±0,17 | 10,2±0,11 | 186,4±4,35 | 18,1±0,44 |
| Полтавська м'ясна | ПЗ | 9,4±1,15 | 9,0±0,25 | 165,7±0,75 | 16,5±0,4 |
| | ПР | 9,5±0,21 | 9,3±0,13 | 171,1±3,08 | 18,5±0,27 |
| Українська м'ясна | ПЗ | 10,3±0,36 | 9,3±0,27 | 169,0±2,50 | 18,2±0,64 |
| | ПР | 10,4±0,30 | 10,0±0,25 | 168,4±9,28 | 16,8±0,70 |
| Українська степова біла | ПЗ | 10,3 | 9,9 | 161,0 | 16,3 |
| | ПР | 9,5±1,00 | 9,0±0,60 | 158,5±7,5 | 17,6±0,35 |
| Червона білопояса | ПЗ | 10,4±0,07 | 9,8±0,26 | 181,4±2,50 | 18,5±0,50 |
| | ПР | 10,2±0,25 | 9,8±0,28 | 162,9±9,90 | 16,7±1,25 |

***Примітка.*** ПЗ – племінний завод; ПР – племінний репродуктор

Більша кількість поросят при народженні в умовах племінних заводів забезпечила й їх більшу кількість при відлученні. Різниця між кількістю поросят при відлученні в племінних заводах та племінних репродукторах становила 0,9 голів за переваги першої категорії племінних господарств. Жива маса гнізда поросят при відлученні у віці 60 днів, як один з основних показників відтворної здатності свиноматок, свідчить про досить високу продуктивність тварин усіх порід з огляду на середнє значення ознаки 176,9 кг. При цьому кращі умови вирощування та утримування поросят в умовах племінних заводів сприяли дещо вищій – на 7,6 кг живій масі гнізда поросят при відлученні, порівняно із племінними

репродукторами. Одночасно дослідженнями не встановлено суттєвої різниці за живою масою однієї голови при відлученні в умовах різних категорій племінної справи у свинарстві, що ймовірно узгоджується із кількістю поросят при відлученні.

Порівняння відтворної здатності свиноматок в різних суб'єктах племінної справи у свинарстві по породах велика біла, ландрас, полтавська м'ясна, українська м'ясна, українська степова біла та червона білопояса свідчить, що не завжди тварини, яких утримують в племінних заводах дійсно є кращими. Так по великій білій породі дещо вищі показники багатоплідності, живої маси гнізда поросят та однієї голови при відлученні мали свиноматки, які належали племінним репродукторам. Подібна тенденція відмічена по полтавській і українській м'ясних породах. Причиною цього можна вважати різний рівень селекційно-племінної роботи в стадах, не дотримання принципів великомасштабної селекції у свинарстві, не достатній професіоналізм фахівців та відсутність у виробничників бажання дійсно виробляти племінну продукцію, а не лише свинину. Відсутність державної підтримки, значна кількість племінних господарств у галузі свинарства та завезення свиней з інших країн унеможливлює реалізацію племінних тварин й змушує навіть високопродуктивних свиней з кращих племінних господарств здавати на забій. Виходом з такої ситуаціє повинно стати значне скорочення кількості племінних господарств, особливо тих, які розводять свиней великої білої породи, а також зацікавленість суб'єктів господарювання виробляти саме рентабельну племінну продукцію. Крім того, потрібно дотримуватися чіткої ієрархії в стадах – племзавод : племрепродуктор, тобто племінні господарства, які мають бути дочірніми стадами відповідного племзаводу, повинні проводити селекцію за відповідної програми з племзаводом.

У племінних господарствах найвищою відтворною здатністю характеризувалися свиноматки породи ландрас, які значно перевищували тварин інших генотипів. Слід також вказати, що в даній породі продуктивність самок у племінних заводах значно вища, ніж в племінних репродукторах. Так, перевага за багатоплідністю становила 1,0 голів, кількістю поросят до відлучення –1,1 голів, масою гнізда при відлученні –14,2 кг і середньою масою однієї голови при відлучені –1,4 кг. Перевага тварин за показниками відтворної здатності свиноматок в умовах племінних заводів характерна також для української степової білої та червоної білопоясої порід. Безперечно, дві останні породи не такі численні, як велика біла порода, й вести селекцію в них значно простіше, ніж з великою кількістю розрізнених типів, ліній, родин чи імпортованих тварин, що характерно для двох найбільш численних порід – великої білої й ландрас.

Моніторинг наявних порід свиней за ознаками, які відображають ефективність селекції щодо швидкості росту тварин та жировідкладання в молодому віці, тобто за віком досягнення живої маси 100 кг та товщиною шпику на рівні 6–7 грудних хребців, виміряній прижиттєво, вказує, що всі досліджувані породи можуть бути конкурентоздатними. До речі, в провідних країнах світу з виробництва свинини добір свиней за власною продуктивністю вважається основним методом оцінювання тварин та селекції на м'ясність. Встановлено, що в загальній масі племінних кнурів 11 порід вік досягнення живої маси 100 кг при вирощуванні становив 186,3 днів, а у свинок – 193,1 днів (табл. 2). При цьому кнурці, які вирощувалися в умовах племінних заводів мали вищу інтенсивність росту й переважали представників племрепродукторів за даною ознакою на 5,4 днів. А ремонтні свинки, які вирощувалися в умовах племінних заводів, навпаки, на 18,9 днів пізніше досягали живої маси 100 кг порівняно із з тваринами, які вирощувалися в племінних репродукторах.

Проте порівняльний аналіз даної ознаки щодо декількох порід, а саме: великої білої, ландрас, полтавської і української м'ясних, української степової білої та червоної білопоясої свідчить про досить суттєву варіативність, що узгоджується із напрямом продуктивності породи та ефективністю селекції в стадах і породах. Менший вік досягнення живої маси 100 кг мали кнурці великої білої породи, полтавської м'ясної та червоної білопоясої, які вирощувалися в умовах племзаводів, а породи ландрас, української м'ясної та української

### *2. Оцінювання ремонтного молодняку за власною продуктивністю*

| Порода | Статус суб'єкта племінної справи у свинарстві | Вік досягнення живої маси 100 кг, днів | | Товщина шпику на рівні 6–7 грудних хребців, мм (прижиттєво) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | кнурців | свинок | кнурців | свинок |
| В середньому за 11 породами і суб'єктами племінної справи | ПЗ +ПР | 186,3±11,84 | 193,1±8,37 | 23,2±0,59 | 24,3±0,45 |
| В середньому за 11 породами в племінних господарствах | ПЗ | 183,9±3,57 | 195,8±2,67 | 21,1±1,15 | 22,6±1,02 |
| | ПР | 189,3±4,90 | 176,9±2,49 | 22,0±0,71 | 24,6±0,69 |
| Велика біла | ПЗ | 182,0±27,0 | 216,0±2,16 | 25,2±0,88 | 26,7±0,67 |
| | ПР | 192,9±3,46 | 198,6±2,82 | 25,6±0,79 | 26,5±0,63 |
| Ландрас | ПЗ | 182,9±4,16 | 190,6±5,58 | 18,3±3,24 | 18,7±3,23 |
| | ПР | 180,4±7,53 | 189,5±4,64 | 18,1±1,89 | 22,1±2,58 |
| Полтавська м'ясна | ПЗ | 177,0±4,00 | 185,0 | - | - |
| | ПР | 208,0±2,00 | 209,3±1,76 | 25,5±0,50 | 25,7±0,88 |
| Українська м'ясна | ПЗ | 177,0±13,61 | 192,3±10,67 | 20,0±2,00 | 20,5±2,50 |
| | ПР | 172,2±17,7 | 178,7±10,77 | 26,3±1,18 | 27,0±0,58 |
| Українська степова біла | ПЗ | 204,0 | 217,0 | 28,0 | 29,0 |
| | ПР | 203,0±8,00 | 215,0±9,00 | 27,0 | 29,0 |
| Червона білопояса | ПЗ | 187,7±5,92 | 191,7±8,25 | 20,3±2,60 | 21,6±2,73 |
| | ПР | 195,5±4,57 | 182,0±14,16 | 18,3±4,18 | 25,5±0,5 |

порід, крім полтавської м'ясної, швидше під час вирощування досягали живої маси 100 кг в умовах племінних репродукторів, ніж племінних заводів. При цьому найменші показники даної ознаки серед досліджуваних порід установлено для кнурців і свинок української м'ясної породи, відповідно – 172,2 та 178,7 днів, а найвищі – кнурців полтавської м'ясної породи –208,0 днів і свинок великої білої породи – 216 днів.

Підтверджує конкурентоздатність вітчизняних порід і інший показник власної продуктивності свиней – товщина шпику на рівні 6–7 грудних хребців, виміряна прижиттєво.

Кнурці 11 наявних в Україні порід при живій масі 100 кг мали товщину шпику на рівні 23,2 мм, варіюючи від 21,1 мм в племінних заводах до 22,0 мм в племінних репродукторах. Для свинок даний показник був дещо вищим: в середньому за всіма породами -24,3мм, в племінних заводах – 22,6 мм, а в племінних репродукторах –24,6мм. Серед аналізуємих порід в двох категоріях господарств найменшою товщиною шпику характеризувалися кнурці породи ландрас, відповідно, 18,3 і 18,1мм, а найбільшою – української степової білої – 28,0 і 27,0 мм, що узгоджується із породними особливостями тварин. Оцінювання свинок, які належали племзаводам і племрепродукторам, дало змогу для висновку про перевагу тварин породи ландрас над іншими генотипами, з огляду на найменші показники товщини шпику серед досліджених порід. Хоча даний показник у свинок відповідав вимогам класу еліта і першого, підтверджуючи високу класність тварин. В цілому показник товщини шпику у свинок варіював від 18,1 мм в породі ландрас до 29,0 мм в українській степовій білій породі. Слід також вказати, що в умовах племінних заводів меншу товщину шпику мали свинки породи ландрас, української м'ясної й червоної білопоясої порід, що вказує на ефективність селекції щодо підвищення виходу м'яса в тушах за зниження товщини шпику.

Таким чином, порівняльний аналіз відтворної здатності свиноматок, а також товщини шпику й віку досягнення живої маси 100 кг ремонтним молодняком дав змогу встановити, що загалом племінне свинарство, не залежно від категорії суб'єкта племінної справи і породи, характеризується не досить високою багатоплідністю й збереженістю поросят до відлучення, але може конкурувати з кращими зарубіжними генотипами щодо інтенсивності росту молодняку під час вирощування. Слід також вказати, що серед таких порід, як велика

біла, ландрас, українська і полтавська м'ясна, українська степова біла і червона білопояса мінливість досліджуваних ознак досить висока, що свідчить про не консолідованість тварин у межах порід й існування різних конституційних типів, які узгоджуються із напрямом продуктивності й дають підстави для її підвищення за рахунок методів селекції при чистопородному розведенні.

**Висновки.** Для підвищення ефективності селекції в галузі свинарства України необхідно дотримуватися принципу ієрархії між племінними заводами і племінними репродукторами, обмежити завезення тварин зарубіжного походження, скоротити кількість племінних господарств, особливо в таких породах, як велика біла і ландрас, а також значно підвищити продуктивність свиней у племінних заводах.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Березовський М. Д. Селекція свиней великої білої породи в Україні / М. Д. Березовський // Державна книга племінних тварин великої білої породи свиней. – Т. І. – К. : Арістей, 2006. – С. 6–24.

2. Войтенко С. Л. Генеалогічна структура порід свиней України / С. Л. Войтенко // Аграрний вісник Причорномор'я. – Миколаїв, 2010. – № 1. – С. 76–79

3. Гришина Л. П. Порівняльна оцінка продуктивних ознак свиней великої білої породи провідних господарств України (за даними ІІІ тому ДКПТ великої білої породи) / Л. П. Гришина, В. І. Малик // Свинарство: міжвід. темат. зб. – Полтава, 2012. – Вип. 61. – С. 75–79.

## REFERENCES

1. Berezovs'kyy, M. D. 2006. Selektsiya svyney velykoyi biloyi porody v Ukrayini – Breeding pigs of large white breed in Ukraine. *Derzhavna knyha pleminnykh tvaryn velykoyi biloyi porody svyney – State book of pedigree animals of large white breed of pigs.* Kiev, 6–24 (in Ukrainian)

2. Voytenko, S. L. 2010. Henealohichna struktura porid svyney Ukrayiny – Genealogical structure breeds of pigs. *Ahrarnyy visnyk Prychornomor"ya – Agrarian Bulletin of Prychornomorya.* 1:75–79 (in Ukrainian).

3. Hryshyna, L. P., V. I. Malyk 2012. Porivnyal'na otsinka produktyvnykh oznak svyney velykoyi biloyi porody providnykh hospodarstv Ukrayiny (za danymy III tomu DKPT velykoyi biloyi porody) – Comparative assessment productive traits of pigs of large white breed of leading Ukrainian farms (according to volume III DKT large white breed. *Svynarstvo – Pig breeding*. 61: 75–79 (in Ukrainian).

**УДК 636.2.034.06.082.4 (477)**

# ВПЛИВ ГЕНЕТИЧНИХ І ПАРАТИПОВИХ ЧИННИКІВ НА ГОСПОДАРСЬКИ КОРИСНІ ОЗНАКИ КОРІВ

**М. В. ГЛАДІЙ, Ю. П. ПОЛУПАН, І. В. БАЗИШИНА, І. М. БЕЗРУТЧЕНКО, Н. Л. ПОЛУПАН**

*Інститут розведення і генетики тварин НААН (Чубинське, Україна)*
YuPolupan@ukr.net

*У стаді української червоної молочної породи племзаводу «Партизан» АР Крим на*

© М. В. Гладій, Ю. П. Полупан, І. В. Базишина, І. М. Безрутченко, Н. Л. Полупан, 2014

*поголів'ї 1028 корів вивчено ступінь впливу генетичних і паратипових чинників на господарськи корисні ознаки. Встановлено, що найістотніший вплив справляє походження за батьком (успадковуваність, 6–98 %). У міру віддалення ступеня спорідненості (підвищення рівня внутрішньопорідної (внутрішньовидової) системної ієрархії) внутрішньопорідних селекційних груп вплив генетичних чинників логічно зменшується. Сила впливу належності до лінії та спорідненої групи становить 3–34 %, породи і типу – 0,1–27 %. Із паратипових чинників найбільший (до 37 %) достовірний вплив на мінливість селекціонованих господарськи корисних ознак справляє фактор року. Достовірна співвідносна мінливість окремих промірів з надоєм за першу лактацію підтверджує можливість та доцільність одночасної селекції за продуктивністю та екстер'єром.*

*Ключові слова:* **корови, молочна продуктивність, екстер'єр, генетичні та паратипові чинники, співвідносна мінливість**

**THE INFLUENCE OF GENETIC AND PARATYPIC FACTORS ON THE ECONOMIC USEFUL TRAITS OF COWS**

**M. V. Gladiy, Yu. P. Polupan, I. V. Bazyshina, I. M. Bezrutchenko, N. L. Polupan**

*In herd of Ukrainian Red Dairy breed of AR Crimea «Partisan» farm at 1028 cows the degree of influence of genetic and paratypic factors on economic useful traits was studied. It was established that the most essential influence was done by origin by father (heritability, 6–98 %). Decreasing of the relationship degree (elevation of level of interbreed (intraspecific) system hierarchy) of interbreed selection groups leads to logical genetic factor influence decreasing. The force of the influence of belonging to line and related group is 3–34%, to breed and type – 0,1–27 %. Out of paratypic factors the largest (up to 37 %) significant influence on the changeability of selected economic useful traits has the factor of year. The significant correlative changeability of certain measurements with milk yield for the first lactation confirms the possibility and expediency of simultaneous selection on productivity and exterior.*

*Key words:* **cows, milk productivity, exterior, genetic and paratypic factors, the correlative changeability**

**ВЛИЯНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ И ПАРАТИПИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫЕ ПРИЗНАКИ КОРОВ**

**М. В. Гладий, Ю. П. Полупан, И. В. Базышина, И. М. Безрутченко, Н. Л. Полупан**

*В стаде украинской красной молочной породы племзавода «Партизан» АР Крым на поголовье 1028 коров изучена степень влияния генетических и паратипических факторов на хозяйственно-полезные признаки. Установлено, что наиболее существенное влияние оказывает происхождение по отцу (наследуемость, 6–98 %). По мере удаления степени родства (повышение уровня внутрипородной (внутривидовой) системной иерархии) внутрипородных селекционных групп влияние генетических факторов логично уменьшается. Сила влияния принадлежности к линии и родственной группе составляет 3-34 %, породы и типа – 0,1–27 %. Из паратипических факторов наибольшее (до 37 %) достоверное влияние на изменчивость селекционированных хозяйственно полезных признаков оказывает фактор года. Достоверная соотносительная изменчивость отдельных промеров с удоем за первую лактацию подтверждает возможность и целесообразность одновременной селекции по продуктивности и экстерьеру.*

*Ключевые слова:* **коровы, молочная продуктивность, экстерьер, генетические и паратипические факторы, соотносительная изменчивость**

**Вступ.** У сучасній селекційній практиці удосконалення молочної худоби здійснюється методами великомасштабної селекції [11, 18]. Селекційне поліпшення порід, типів і стад

потребує обґрунтування оптимальних шляхів досягнення максимального генетичного прогресу. Це зумовлює необхідність проведення постійного селекційно-генетичного моніторингу як на загальнопорідному рівні, так і в окремих заводських стадах [12, 14, 20].

Молочна продуктивність корів є результатом взаємодії комплексу фізіологічних процесів організму, які контролюються багатьма системами генів і зумовлюють спадковий статус породи. Величина надою корів залежить не лише від їхніх спадкових особливостей, але й від того, в яких умовах довкілля реалізовуватимуться ці особливості, тобто у взаємодії «генотип – середовище» [1, 3, 5, 7–9, 11, 12, 14, 18, 20, 23–25, 27-31, 34, 37–39, 41, 45, 46].

З генетичних чинників певний вплив на мінливість молочної продуктивності корів справляють належність до породи, внутріпорідних типів [4, 26, 34], умовна кровність за поліпшувальними породами [4, 5, 8, 9, 14, 28, 29, 46], належність до лінії, родини, походження за батьком і матір'ю (успадковуваність) [5, 8, 9–12, 14, 18, 20, 25–29, 32, 33, 35, 37–39, 41] та інші чинники. Коефіцієнт успадковуваності є обов'язковим елементом багатьох селекційних індексів.

Верхньою межею успадковуваності вважається повторюваність ознак, яка визначається обчисленням коефіцієнтів кореляції їхнього прояву у різні вікові періоди (вікова повторюваність). Високий рівень вікової повторюваності забезпечує надійність ранньої оцінки та добору тварин, що прискорює та підвищує ефективність селекції у стадах. Виявлення високого рівня біологічно зумовленої співвідносної мінливості окремих селекціонованих ознак відкриває можливості раннього добору (прогнозування) не лише за «власною» продуктивністю, але й опосередкованої селекції за непрямими "предикторними" ознаками [11, 21].

Вплив зазначених генетичних чинників реалізується у фенотипному прояві господарськи корисних ознак за одночасного істотного впливу умов середовища [9, 11, 14, 20, 23, 31, 34, 36, 37, 39, 45, 46]. Саме у взаємодії «генотип – середовище» формується фенотипова «норма реакції» генотипу на вплив паратипових чинників. Серед останніх відзначають певний вплив на фенотипову мінливість молочної продуктивності корів стада, року, сезону, місяця, віку отелення, тривалості лактації (сервіс-періоду) та інших умов середовища [6, 9, 13-16, 19, 20, 23, 30, 31, 34, 36, 39, 40, 42–46]. Зокрема стосовно впливу сезону отелення на удій первісток переважна більшість авторів повідомляють про перевагу тварин осіннього і зимового над коровами весняного і, особливо, літнього отелень [1, 13, 15, 16, 19, 40, 44]. Разом з тим, О. Вагапова і О. Бєлооков [6] навпаки повідомляють про істотно вищу молочну продуктивність корів весняного і літнього отелень порівняно з тваринами, що отелились восени і взимку.

Аналізом молочної продуктивності по 4253 лактаціях корів п'яти основних порід американськими вченими M. C. Gacula, S. N. Gaunt and R. A. Damon [34] встановлено, що частка впливу сезону отелення на мінливість надою первісток становила лише 1,9 %, на вміст жиру в молоці – 1,4 %, року отелення – відповідно 1,0 і 1,6 %, віку – 14,6 % і 7,3 %, а найбільш істотним виявився вплив стада – 15,7 % і 11,6 %. У дослідженнях В. М. Кузнєцова [14] на 12557 первістках 20 стад Кіровської області вплив стада на мінливість надою складав 10,57 і 4,08 %, вмісту жиру – 5,67 і 1,29 % і виходу молочного жиру 11,52 і 4,32 % відповідно у корів холмогорської та чорно-рябої порід. Вплив року отелення коливався в межах 0,25–2,92 %, взаємодії стадо×рік – 1,33–6,33 %, місяця отелення – 0–0,03 %, взаємодії місяць×рік – 0,07-1,14 %, віку – 0,03–2,16 %, взаємодії вік×стадо – 0,10–0,94 %, тривалості лактації – 0,06–16,3 %, умовної кровності за голштинською породою – 0–0,03 %, походження за батьком (успадковуваність) – 3,93–7,03 %. У дослідженнях Л. М. Хмельничого зі співавторами [8, 28] сила впливу стада на фенотипову мінливість ознак молочної продуктивності корів первісток становила 5,9–6,3 %, року народження – 8,8–25,7 %, сезону народження – 0,9–8,8 %, сезону отелення – 0,5–8,5 % і вплив року отелення сягав 10,2–27,7 %.

Отже, фенотиповий прояв господарськи корисних ознак молочної худоби як «норма реакції» генотипу на дію систематичних чинників довкілля формується під впливом низки

генетичних чинників у взаємодії з умовами вирощування, годівлі тварин у конкретних господарствах, технологічних і кліматичних умов певного регіону. Ефективність селекційного поліпшення порід і стад худоби можлива лише за урахування і постійного моніторингу складових генетичної та паратипної складових фенотипної варіанси у певному регіоні, породі, стаді на певному етапі їхнього розвитку [11]. З огляду на зазначене, *метою наших досліджень* стало аналіз впливу окремих генетичних чинників та стада, року і сезону отелення на молочну продуктивність корів української червоної молочної породи в умовах степової зони АР Крим.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження проведено за матеріалами первинного племінного обліку в стаді одного з провідних племінних заводів з розведення української червоної молочної породи великої рогатої худоби ПАТ "Партизан" АР Крим. Використано матеріали електронної інформаційної бази даних у форматі СУМС ОРСЕК станом на 2012 рік. Для обґрунтування облікового періоду проведено обчислення середнього надою корів-первісток стада за роками першого отелення (табл. 1).

***1. Удій корів первісток різних років отелення***

| Рік отелення | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ураховано корів | 68 | 103 | 117 | 103 | 164 | 125 | 136 | 181 | 170 | 125 | 127 |
| Удій за 305 днів, кг | 3584 | 3291 | 3289 | 3914 | 4933 | 4618 | 4936 | 5239 | 5307 | 5055 | 5255 |

Встановлено істотні відмінності продуктивності тварин у хронології від 2001 до 2011 років отелення. Удій первісток 2009 року отелення перевищував такий тварин 2003 року на 2018 кг або на 61,4 %. За таких умов вбачається методично некоректним визначення сили впливу окремих генетичних чинників на мінливість досліджуваних ознак з огляду на ймовірно різний рівень вирощування і годівлі тварин різних генетичних груп у хронологічно віддалені роки. Більш однорідний кластер за надоєм первісток відмічено впродовж 2005-2011 років отелення із загальним поголів'ям 1028 корів. За цей період рівень надою за роками коливався у межах 4618-5307 кг з лімітом 689 кг або 14,9 %, що співставно із середньоквадратичним відхиленням ($\sigma$ = 1046 кг, нормоване відхилення t = 689/1046 = 0,66). Порівняння різних селекційних груп тварин за господарськи корисними ознаками впродовж означеного періоду вбачали методично коректним. Підконтрольних корів оцінювали за віком першого отелення, тривалістю тільності, сервіс- і періоду між першим і другим отеленнями, коефіцієнтом відтворювальної здатності, живою масою та молочною продуктивністю за перші дві лактації.

Піддослідні тварини, що отелились за підконтрольний період, є дочками 36 бугаїв 18 ліній та споріднених груп, віднесені до трьох порід і типів (південного внутрішньопорідного типу української чорно-рябої молочної та жирномолочного і голштинізованого типів української червоної молочної порід).

З 2005 року авторами (Ю. П. Полупан) проводилась щорічна експертна оцінка екстер'єру первісток за однаковою методикою інструкції з бонітування у нашій модифікації [21]. У корів брали 10 основних промірів і оцінювали за 10 лінійними описовими ознаками з обчисленням загального балу за типом будови тіла. Це забезпечило порівнюваність показників екстер'єру корів впродовж визначеного облікового дослідного періоду.

Силу впливу досліджуваних генетичних і паратипових чинників обчислювали однофакторним дисперсійним аналізом як співвідношення факторіальної та загальної дисперсій [17]. Закономірності співвідносної мінливості оцінювали кореляційним аналізом між показниками молочної продуктивності первісток з ознаками їх екстер'єру, відтворювальної здатності та продуктивності за другу лактацію. Обчислення здійснювали методами математичної статистики засобами програмного пакету «STATISTICA-8,0» на ПК [2].

**Результати досліджень.** Однофакторним дисперсійним аналізом встановлено, що

найістотніший вплив на господарськи корисні ознаки первісток справляє походження за батьком (успадковуваність). Сила впливу батька на мінливість окремих промірів коливається від 12 до 40 %, на лінійні описові ознаки окомірної оцінки за типом – 6–98 %, ознаки молочної продуктивності – 10–25 %, відтворювальної здатності –7–28 % (табл. 2).

У міру віддалення ступеня спорідненості (підвищення рівня внутрішньопорідної (внутрішньовидової) системної ієрархії) внутрішньопорідних селекційних груп сила впливу генетичних чинників логічно зменшується. Це ще раз підтверджує першорядне значення підбору до маточного поголів'я стада бугаїв з високою племінною цінністю. Так, сила впливу належності до лінії та спорідненої групи становить 8–34 % на окремі проміри, 3–28 % – на описові лінійні ознаки за типом, 9–14 % – на ознаки молочної продуктивності і 3–18 % – на особливості відтворювальної здатності (табл. 2).

Вплив породи і типу на мінливість господарськи корисних ознак у корів первісток складає 0,1 … 27 % в основному за високодостовірних значень (табл. 2). Слід відмітити, що сила впливу породи (внутрішньопорідного типу) на фенотипову мінливість показників молочної продуктивності становить 0,1 … 13 %, окремих промірів – 1 … 27 %, ознак окомірної лінійної оцінки за типом – 0,2 … 24 % за найнижчої зумовленості цим генетичним чинником показників відтворної здатності (0,1 … 5 %).

***2. Сила впливу ($\eta^2_x \pm S.E.$) генетичних чинників на фенотипову мінливість ознак у корів-первісток***

| Ознака | Вплив організованого фактора | | |
|---|---|---|---|
| | батько | лінія, споріднена група | порода, тип |
| Вік отелення | 0,28±0,031$^3$ | 0,18±0,016$^3$ | 0,05±0,002$^3$ |
| Сервіс-період | 0,10±0,043$^3$ | 0,04±0,022$^2$ | 0,03±0,003$^3$ |
| Тривалість періоду між 1 і 2 отеленнями | 0,10±0,043$^3$ | 0,05±0,022$^2$ | 0,04±0,003$^3$ |
| Коефіцієнт відтворної здатності між 1 і 2 отеленнями | 0,12±0,043$^3$ | 0,05±0,022$^2$ | 0,04±0,003$^3$ |
| Тривалість тільності | 0,07±0,034$^3$ | 0,03±0,016$^3$ | 0,001±0,002 |
| Проміри: висота в холці | 0,40±0,039$^3$ | 0,34±0,019$^3$ | 0,27±0,002$^3$ |
| глибина грудей | 0,26±0,044$^3$ | 0,20±0,021$^3$ | 0,15±0,003$^3$ |
| ширина грудей | 0,15±0,046$^3$ | 0,08±0,021$^3$ | 0,01±0,003$^2$ |
| навскісна довжина тулуба | 0,12±0,045$^3$ | 0,14±0,021$^3$ | 0,10±0,003$^3$ |
| ширина в маклаках | 0,20±0,045$^3$ | 0,10±0,021$^3$ | 0,01±0,003$^1$ |
| обхват грудей | 0,27±0,043$^3$ | 0,16±0,021$^3$ | 0,10±0,003$^3$ |
| обхват п'ястка | 0,34±0,041$^3$ | 0,21±0,020$^3$ | 0,13±0,003$^3$ |
| Оцінка за типом: загальний вигляд і розвиток | 0,32±0,042$^3$ | 0,28±0,020$^3$ | 0,23±0,002$^3$ |
| холка, спина, поперек | 0,10±0,046$^3$ | 0,04±0,021$^1$ | 0,02±0,003$^3$ |
| груди | 0,23±0,044$^3$ | 0,17±0,021$^3$ | 0,13±0,003$^3$ |
| крижі | 0,10±0,046$^3$ | 0,06±0,021$^3$ | 0,005±0,003 |
| кінцівки | 0,06±0,046$^0$ | 0,03±0,021$^0$ | 0,002±0,003 |
| ратиці | 0,16±0,045$^3$ | 0,06±0,021$^3$ | 0,003±0,003 |
| вим'я | 0,17±0,045$^3$ | 0,15±0,021$^3$ | 0,13±0,003$^3$ |
| передня частина вим'я | 0,13±0,046$^3$ | 0,09±0,021$^3$ | 0,07±0,003$^3$ |
| задня частина вим'я | 0,15±0,045$^3$ | 0,14±0,021$^3$ | 0,10±0,003$^3$ |
| дійки | 0,20±0,045$^3$ | 0,17±0,021$^3$ | 0,13±0,003$^3$ |
| сума балів | 0,32±0,042$^3$ | 0,28±0,020$^3$ | 0,24±0,002$^3$ |
| Продуктивність за 305 днів: удій | 0,19±0,034$^3$ | 0,13±0,016$^3$ | 0,13±0,002$^3$ |
| молочний жир: % | 0,14±0,035$^3$ | 0,09±0,017$^3$ | 0,002±0,002 |
| кг | 0,22±0,034$^3$ | 0,14±0,017$^3$ | 0,11±0,002$^2$ |
| молочний білок: % | 0,25±0,033$^3$ | 0,11±0,017$^3$ | 0,01±0,001$^2$ |
| кг | 0,18±0,034$^3$ | 0,12±0,017$^3$ | 0,12±0,002$^3$ |

***Примітка.*** тут і у табл. 2 і 4 $^0$ – $P < 0,1$; $^1$ – $P < 0,05$; $^2$ – $P < 0,01$; $^3$ – $P < 0,001$

Отже, істотна частка генетичної складової у загальній фенотиповій мінливості дає підстави очікувати достатню результативність та ефективність селекції найперше за ознаками екстер'єру, молочної продуктивності корів і насамперед за інтенсивного використання бугаїв поліпшувачів. Найнижчий ефект селекції очікується за ознаками відтворювальної здатності.

Молочна продуктивність та переважна більшість решти кількісних господарськи корисних ознак у корів формується як норма реакції генотипу на конкретні умови довкілля (рівень вирощування та годівлі, технологію експлуатації тварин, специфічні природно-кліматичні та господарські умови). Тому доцільним вбачається вивчення ступеня впливу щонайменше основних чинників середовища (року і сезону народження і першого отелення).

Як логічно і передбачалося, рік отелення і народження справляє більш істотний (до 37 %), ніж сезон, і в більшості випадків достовірний вплив на мінливість селекціонованих господарськи корисних ознак (табл. 3). Вплив сезону народження та першого отелення у більшості випадків не перевищує 1 % за недостовірних значень.

***3. Сила впливу*** ($\eta^2_x \pm S.E.$) ***паратипових факторів на фенотипову мінливість ознак у корів-первісток***

| Ознака | Вплив організованого фактора: | | | |
|---|---|---|---|---|
| | рік | | сезон | |
| | народження | І отелення | народження | І отелення |
| Вік отелення | 0,28±0,007[3] | 0,22±0,006[3] | 0,009±0,003[1] | 0,006±0,003 |
| Сервіс-період | 0,03±0,009[3] | 0,02±0,008[2] | 0,001±0,004 | 0,006±0,004 |
| Тривалість періоду між 1 і 2 отеленнями | 0,04±0,009[3] | 0,03±0,008[2] | 0,001±0,004 | 0,007±0,004 |
| Коефіцієнт відтворної здатності між 1 і 2 отеленнями | 0,04±0,009[3] | 0,03±0,008[3] | 0,001±0,004 | 0,006±0,004 |
| Тривалість тільності | 0,03±0,007[3] | 0,003±0,006[3] | 0,01±0,003[1] | 0,003±0,003 |
| Проміри: висота в холці | 0,22±0,009[3] | 0,20±0,008[3] | 0,01±0,004[1] | 0,04±0,004[3] |
| глибина грудей | 0,11±0,009[3] | 0,09±0,008[3] | 0,007±0,004 | 0,07±0,004[3] |
| ширина грудей | 0,11±0,009[3] | 0,08±0,008[3] | 0,001±0,004 | 0,12±0,004[3] |
| навскісна довжина тулуба | 0,14±0,009[3] | 0,10±0,008[3] | 0,002±0,004 | 0,06±0,004[3] |
| ширина в маклаках | 0,22±0,009[3] | 0,20±0,007[3] | 0,001±0,004 | 0,02±0,004[2] |
| обхват грудей | 0,24±0,009[3] | 0,18±0,008[3] | 0,001±0,004 | 0,11±0,004[3] |
| обхват п'ястка | 0,37±0,008[3] | 0,30±0,007[3] | 0,002±0,004 | 0,05±0,004 |
| Оцінка за типом: загальний вигляд і розвиток | 0,11±0,009[3] | 0,11±0,008[3] | 0,007±0,004 | 0,02±0,004[3] |
| холка, спина, поперек | 0,03±0,009[3] | 0,03±0,008[3] | 0,01±0,004[2] | 0,02±0,004[2] |
| груди | 0,11±0,009[3] | 0,09±0,008[3] | 0,002±0,004 | 0,05±0,004[3] |
| крижі | 0,06±0,009[3] | 0,07±0,008[3] | 0,02±0,004[2] | 0,003±0,004 |
| кінцівки | 0,09±0,009[3] | 0,07±0,008[3] | 0,003±0,004 | 0,03±0,004[3] |
| ратиці | 0,18±0,009[3] | 0,14±0,008[3] | 0,01±0,004[1] | 0,12±0,004[3] |
| вим'я | 0,06±0,009[3] | 0,06±0,008[3] | 0,003±0,004 | 0,01±0,004[1] |
| передня частина вим'я | 0,10±0,009[3] | 0,12±0,008[3] | 0,001±0,004 | 0,005±0,004 |
| задня частина вим'я | 0,06±0,009[3] | 0,06±0,008[3] | 0,001±0,004 | 0,004±0,004 |
| дійки | 0,12±0,009[3] | 0,13±0,008[3] | 0,003±0,004 | 0,02±0,004[3] |
| сума балів | 0,15±0,009[3] | 0,16±0,008[3] | 0,002±0,004 | 0,002±0,004 |
| Продуктивність за 305 днів: удій | 0,04±0,007[3] | 0,16±0,006[3] | 0,001±0,003 | 0,03±0,003[3] |
| молочний жир: % | 0,15±0,007[3] | 0,16±0,006[3] | 0,006±0,003 | 0,004±0,003 |
| кг | 0,16±0,007[3] | 0,18±0,006[3] | 0,005±0,003 | 0,02±0,003[3] |
| молочний білок: % | 0,23±0,006[3] | 0,26±0,006[3] | 0,003±0,003 | 0,001±0,003 |
| кг | 0,06±0,007[3] | 0,05±0,006[3] | 0,001±0,003 | 0,03±0,003[3] |

Попри встановлену дисперсійним аналізом досить низьку силу впливу сезону на фенотипову мінливість молочної продуктивності та відтворювальної здатності, вбачалось доцільним проведення порівняльного аналізу групових середніх значень задля можливого

виявлення найбільш та найменш сприятливих сезонів народження і отелення корів. Проведеним аналізом аналізі міжгрупової диференціації груп корів різних сезонів першого отелення (табл. 4) встановлена перевага за надоєм і виходом молочного жиру за перші дві лактації у корів зимового і осіннього отелень над тваринами, що вперше отелились влітку і навесні. Між надоєм корів за перші дві лактації зимового і літнього сезонів першого отелення різниця сягала достовірних значень. Проте така міжгрупова різниця не має подальшого пролонгованого впливу і за третю лактацію практично нівелюється. В цілому, в господарстві налагоджені рівномірні впродовж року отелення. Негативний вплив сезонного чинника до певної міри мінімізується за рахунок переходу на однотипну цілорічну годівлю збалансованими повнораціонними кормосумішками.

***4. Продуктивність і відтворна здатність корів різних сезонів першого отелення***

| Показник | Середні (x ± S.E.) по групам корів за сезоном першого | | | |
|---|---|---|---|---|
| | зима | весна | літо | осінь |
| Враховано голів | 288 | 324 | 259 | 242 |
| Вік першого отелення, днів | 905±5,3 | 892±6,1 | 886±5,6 | 886±6,0 |
| КВЗ між I і II отеленнями | 0,947±0,0114 | 0,958±0,0096 | 0,975±0,0103 | 0,948±0,0115 |
| Жива маса після I отелення, кг | 463±2,1 | 459±2,0 | 461±2,4 | 457±2,6 |
| Продуктивність за 305 днів першої лактації: удій, кг | 5240±51,8 | 5108±53,4 | 4769±66,9 | 5118±80,1 |
| молочний жир: % | 3,94±0,034 | 3,90±0,028 | 3,97±0,036 | 3,97±0,036 |
| кг | 204,7±2,58 | 198,5±2,40 | 188,7±2,74 | 201,1±2,89 |
| молочний білок: % | 3,07±0,006 | 3,07±0,005 | 3,08±0,007 | 3,08±0,009 |
| кг | 161,1±1,90 | 156,9±1,64 | 146,8±2,02 | 156,8±2,32 |
| Продуктивність за 305 днів другої лактації: удій, кг | 5693±94,0 | 5389±80,3 | 5295±94,9 | 5615±106,0 |
| молочний жир: % | 3,99±0,046 | 3,91±0,039 | 4,02±0,050 | 4,07±0,048 |
| кг | 226,3±4,16 | 209,9±3,43 | 212,6±4,12 | 226,5±3,96 |
| молочний білок: % | 3,08±0,008 | 3,09±0,007 | 3,09±0,009 | 3,07±0,008 |
| кг | 175,8±2,96 | 166,0±2,48 | 163,2±2,97 | 172,1±3,26 |
| Продуктивність за 305 днів третьої лактації: удій, кг | 5607±117,0 | 5685±102,5 | 5682±136,9 | 5786±138,8 |
| молочний жир: % | 4,00±0,052 | 4,02±0,052 | 3,95±0,058 | 4,05±0,060 |
| кг | 234,1±4,76 | 227,4±4,25 | 222,5±5,71 | 233,1±5,81 |
| молочний білок: % | 3,10±0,013 | 3,09±0,012 | 3,12±0,011 | 3,11±0,015 |
| кг | 182,6±3,57 | 175,3±3,15 | 177,1±4,33 | 179,6±4,28 |

Кореляційним аналізом встановлено невисокий, проте достовірний зв'язок віку першого отелення і надою первісток (табл. 5). Така позитивна тенденція зумовлена, на нашу думку, використанням у якості поліпшуючої голштинської породи і сприятиме підвищенню рентабельності галузі за інтенсивного вирощування телиць і досягнення більш раннього віку отелення.

Ознаки відтворювальної здатності виявляють істотний антагонізм з надоєм первісток. Це зумовлює потребу індивідуальної гінекологічної диспансеризації і лікування найперше високопродуктивних корів.

Окремі проміри та ознаки лінійної оцінки корів первісток за типом будови тіла виявляють достовірний додатний (прямий) кореляційний зв'язок з надоєм. Найбільш помітний рівень співвідносної мінливості відзначено з висотою в холці, глибиною та обхватом грудей, навскісною довжиною тулуба, лінійними описовими ознаками загального вигляду і росту, вим'я і грудей.

Встановлені закономірності співвідносної мінливості засвідчують можливість опосередкованої селекції на підвищення молочної продуктивності за добору первісток з кращим розвитком за екстер'єром.

Особливе місце в селекційній практиці приділяється питанню кореляції між надоєм і вмістом у молоці жиру і білка. У стаді племзаводу «Партизан» зв'язок між цими ознаками молочної продуктивності виявився зворотним за достовірного його рівня (табл. 5). Вихід молочного жиру і білка за лактацію зумовлюється переважно величиною надою (r = 81–99 %) і значно меншою мірою (r = 34 %) їх масовою часткою або вмістом.

***5. Співвідносна мінливість** (r ± S.E.) **господарськи корисних ознак з молочною продуктивністю первісток***

| Корельована ознака | Кореляційний зв'язок з продуктивністю первісток: | | |
|---|---|---|---|
| | надоєм | вмістом у молоці: | |
| | | жиру | білка |
| Вік отелення | -0,10±0,031[3] | -0,13±0,031[3] | -0,04±0,031 |
| Сервіс-період | 0,36±0,034[3] | -0,03±0,034 | -0,17±0,036[3] |
| Тривалість періоду між 1 і 2 отеленнями | 0,37±0,034[3] | -0,13 ±0,037 | -0,17±0,036[3] |
| Коефіцієнт відтворної здатності між 1 і 2 отеленнями | -0,41±0,033[3] | 0,17±0,037 | 0,18±0,036[3] |
| Тривалість тільності | 0,04±0,031 | -0,02±0,031 | -0,02±0,031 |
| Проміри: висота в холці | 0,38±0,034[3] | 0,05±0,037 | -0,06±0,037 |
| глибина грудей | 0,24±0,036[3] | 0,07±0,037 | 0,04±0,037 |
| ширина грудей | 0,06±0,037 | 0,13±0,037[3] | 0,15±0,036[3] |
| навскісна довжина тулуба | 0,18±0,036 | 0,04±0,037 | 0,08±0,037 |
| ширина в маклаках | 0,04±0,037 | -0,11±0,037[3] | 0,09±0,037[1] |
| обхват грудей | 0,22±0,036[3] | 0,16±0,036[3] | 0,16±0,036[3] |
| обхват п'ястка | 0,23±0,036[3] | 0,23±0,036[3] | 0,08±0,037[1] |
| Оцінка за типом: загальний вигляд і розвиток | 0,32±0,035[3] | -0,03±0,037 | -0,09±0,036[2] |
| холка, спина, поперек | 0,03±0,037 | -0,008±0,037 | -0,03±0,036 |
| груди | 0,21±0,036[3] | 0,007±0,037 | 0,08±0,037[1] |
| крижі | 0,0004±0,037 | -0,009±0,037 | 0,0003±0,037 |
| кінцівки | -0,04±0,037 | -0,004±0,037 | 0,08±0,037[1] |
| ратиці | -0,05±0,037 | -0,13±0,037[3] | 0,10±0,036[2] |
| вим'я | 0,33±0,035[3] | 0,04±0,037 | -0,06±0,037[0] |
| передня частина вим'я | 0,09±0,037[1] | -0,08±0,037[1] | -0,05±0,037 |
| задня частина вим'я | 0,21±0,036[3] | 0,05±0,037 | -0,07±0,037[0] |
| дійки | 0,27±0,035[3] | 0,03±0,037 | -0,14±0,036[3] |
| сума балів | 0,30±0,035[3] | -0,03±0,037 | -0,04±0,037 |
| Продуктивність за 305 днівлактації: першої: удій | **1** | -0,26±0,030[3] | -0,19±0,031[3] |
| молочний жир: % | -0,26±0,030[3] | **1** | 0,05±0,031[0] |
| кг | 0,81±0,019[3] | 0,34±0,029[3] | -0,15±0,031[3] |
| молочний білок: % | -0,19±0,031[3] | 0,05±0,031 | **1** |
| кг | 0,99±0,005[3] | -0,26±0,030[3] | -0,02±0,031 |
| другої: удій | 0,65±0,029[3] | -0,15±0,038[3] | -0,17±0,038[3] |
| молочний жир: % | -0,24±0,037[3] | 0,46±0,034[3] | 0,15±0,038[3] |
| кг | 0,45±0,034[3] | 0,15±0,038[3] | -0,06±0,038 |
| молочний білок: % | -0,13±0,038[3] | 0,10±0,039[1] | 0,06±0,038[0] |
| кг | 0,64±0,038[3] | -0,14±0,039[3] | -0,16±0,038[3] |

Встановлено досить високий рівень вікової повторюваності молочної продуктивності за перші дві лактації. За надоєм за лактацію він доходить до 65 %, за вмістом жиру в молоці – до 46 %. Такий рівень вікової повторюваності дає підставу очікувати достатньої ефективності масового добору корів за власною продуктивністю вже за першу лактацію.

**Висновки**. 1. Встановлений достовірний вплив на мінливість молочної продуктивності, відтворної здатності, екстер'єру генетичних чинників належності до лінії та спорідненої групи (3–34 %), породи та типу (0,1–27 %), і (найвищий) походження за батьком (успадковуваність, 6–98 %) дає підстави очікувати достатню ефективність селекційного поліпшення молочної худоби за цими ознаками.

2. Із чинників довкілля рік першого отелення і народження справляє більш помітний

вплив на мінливість ознак продуктивності корів порівняно з невисоким впливом сезону. Удій первісток зимового отелення достовірно перевищує такий корів, що отелились влітку. Проте, сезон першого отелення не має пролонгованого впливу до третьої лактації.

3. Встановлена істотна та достовірна співвідносна мінливість окремих промірів і лінійних описових ознак типу будови тіла з надоєм за першу лактацію підтверджує можливість та доцільність одночасної селекції за продуктивністю та екстер'єром.

**Вдячності.** Автори складають глибоку вдячність керівникам ПАТ «Партизан» Петру Савелійовичу Калину і Олександру Петровичу Калину за надану можливість проведення досліджень, а також співробітникам лабораторії селекції червоної худоби Ніні Григорівні Михайленко і Ользі Михайлівні Ніколаєнко за допомогу у формуванні електронної таблиці матриці спостережень у форматі *.sta*. Особливу вдячність висловлюємо високоповажному рецензенту доктору сільськогосподарських наук Борису Євгеновичу Подобі за слушні зауваження, які сприяли поліпшенню публікації.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Базишина, І. Молочна продуктивність корів і час першого отелення / І. Базишина // Тваринництво України. – 2009. – № 3. – С. 6–8.

2. Боровиков, В. STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов / В. Боровиков. – СПб : Питер, 2001. – 656 с.

3. Братушка, Р. В. Вплив паратипних факторів на відтворну здатність корів сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи / Р. В. Братушка // Вісник аграрної науки. – 2012. – № 9. – С. 73–75.

4. Буркат, В. П. Використання голштинів у поліпшенні молочної худоби / В. П. Буркат. – К. : Урожай, 1988. – 104 с.

5. Буяров, В. Эффективность селекции молочного скота / В. Буяров, А. Шендаков, Т. Шендакова // Животноводство России. – 2011. – № 1. – С. 41–42.

6. Вагапова, О. Сезон отёла и продуктивность / О. Вагапова, А. Белооков // Животноводство России. – 2007. – № 4. – С. 45–46.

7. Вінничук, Д. Т. Шляхи створення високопродуктивного молочного стада / Д. Т. Вінничук, П. М. Мережко – К. : Урожай, 1991. – 237 с.

8. Генотипові та паратипові чинники впливу на ознаки молочної продуктивності корів молочних порід сумського регіону / Л. М. Хмельничий, А. М. Салогуб, С. М. Жмурко, Т. І. Корнієнко, Б. В. Котов, О. О. Сіряченко, А. Ю. Соколов // Вісник Сумського НАУ. Серія «Тваринництво». – 2011. – Вип. 7 (19). – С. 25–29.

9. Даншин, В. А. Влияние генетических и средовых факторов на продуктивные и технологические признаки коров чёрно-пёстрой породы / В. А. Даншин // Нові методи селекції і відтворення високопродуктивних порід і типів тварин : мат-ли наук.-виробн. конф. – К. : Асоціація «Україна», 1996. – С. 57.

10. Жебровский, Л. С. Прогнозирование молочной продуктивности крупного рогатого скота / Л. С. Жебровский, А. Д. Комиссаренко, В. Е. Митютько. – Л. : Колос, 1980. – 142 с.

11. Іляшенко, Г. Д. Вплив генетичних та паратипних чинників на молочну продуктивність корів української червоної та чорно-рябої молочних порід / Г. Д. Іляшенко, Ю. П. Полупан // Вісник степу. − Кіровоград : Кіровоградський ІАПВ УААН, 2009. − Вип. 6. − С. 129–136.

12. Коваленко, В. П. Генетико-математичні методи забезпечення породотворного процесу в тваринництві / В. П. Коваленко, Т. І. Нежлукченко // Вісник Сумського НАУ. Серія "Тваринництво". – 2006. – Вип. 10 (11). – С. 67–70.

13. Кос, В. Ф. Вплив деяких негенетичних факторів на молочну продуктивність корів української чорно-рябої молочної породи / В. Ф. Кос, Л. І. Музика // Науковий вісник ЛНАВМ ім. С. З. Ґжицького. – Львів, 2005. – Т. 7. – № 2. – Ч. 3. – С. 142–146.

14. Кузнецов, В. М. Генетическая изменчивость и взаимосвязь признаков молочной продуктивности животных холмогорской и чёрно-пёстрой пород / В. М. Кузнецов // Доклады

Россельхозакадемии. – 2002. – № 2. – С. 42–45.

15. Любимов, А. И. Зависимость лактации и молочной продуктивности первотёлок от сезона отёла / А. И. Любимов, Е. М. Кислякова, И. В. Овчинникова // Аграрная наука. – 2007. – № 1. – С. 24–25.

16. Маньковський, А. Я. Вплив сезону отелення корів на рівень надоїв / А. Я. Маньковський, С. В. Скнар // Науковий вісник НАУ. – К., 2007. – Вип. 114. – С. 126–128.

17. Плохинский, Н. А. Биометрия / Н. А. Плохинский. – М. : Изд-во МГУ, 1970. – 367 с.

18. Програма селекції української червоної молочної породи великої рогатої худоби на 2003-2012 роки / Д. М. Микитюк, А. М. Литовченко, В. П. Буркат, Ю. П. Полупан [та ін.]. Заг. ред. Ю. П. Полупана і В. П. Бурката. − К., 2004. − 216 с.

19. Полупан, Ю. П. Вплив сезону першого отелення і народження на продуктивність корів молочних порід // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. – Львів – Оброшино, 2001. – Вип. 43. – Ч. 2. – С. 136–144.

20. Полупан, Ю. П. Методика оцінки селекційно-генетичної ситуації у племінних стадах / Ю. П. Полупан, М. С. Гавриленко // Вісник аграрної науки. – 2008. – № 8. – С. 38.

21. Полупан, Ю. П. Суб'єктивні акценти з деяких питань генетичних основ селекції та породоутворення / Ю. П. Полупан // Розведення і генетика тварин. – К. : Аграрна наука, 2007. – Вип. 41. – С. 194–208.

22. Полупан, Ю. П. Удосконалення методики бонітування корів молочних порід за екстер'єром // Ю. П. Полупан // Методологія наукових досліджень з питань селекції, генетики та біотехнології у тваринництві : мат-ли науково-теорет. конф., присв. пам'яті акад. УААН В. П. Бурката (Чубинське, 25 лютого 2010 року). – К. : Аграрна наука, 2010. – С. 95–98.

23. Реакція великої рогатої худоби на деякі фактори середовища / Д. І. Савчук, Ю. П. Полупан, П. С. Сахацький, В. В. Гаєвий // Біологія тварин. – 2001. – Т. 3. – № 1. – С. 70–72.

24. Сельцов, В. И. Генетическая и паратипическая обусловленность хозяйственно-полезных признаков у коров симментальской породы / В. И. Сельцов, А. А. Сермягин // Зоотехния. – 2012. – № 11. – С. 4–7.

25. Федорович, Є. Вплив батьків на формування молочної продуктивності дочок / Є. Федорович, Й. Сірацький // Тваринництво України. – 2005. – № 2. – С. 15-17.

26. Фенерова, Й. Унаследяемост на млечността и някои компоненти на млякото при крави от холщайн-фризийската и кафявата порода / Й. Фенерова // Животновъдни науки. – 1998. – № 4. – С. 48–51.

27. Фураева, Н. Влияние наследственных и ненаследственных факторов на фенотипическую изменчивость молочной продуктивности первотёлок ярославской породы / Н. Фураева, Л. Москаленко, Н. Муравьёва // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 6. – С. 9–10.

28. Хмельничий, Л. М. Оцінка корів сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи різних генотипів та походження за ознаками молочної продуктивності / Л. М. Хмельничий, А. О. Шкурат // Вісник Сумського НАУ. Серія "Тваринництво". – 2013. – Вип. 1 (22). – С. 13–17.

29. Эйснер, Ф. Ф. Теория и практика племенного дела в скотоводстве / Ф. Ф. Эйснер. – К. : Урожай, 1981. – 192 с.

30. Allore, H. G. Effects of season, herd size and geographic region on the composition and quality of milk in the Northeast / H. G. Allore, P. A. Oltenacu, H. N. Erb // Journal of Dairy Science. – 1997. – V. 80. – No. 11. – P. 3040–3049.

31. Cromie, A. R. Genotype by environment interaction for milk yield in dairy cattle / A. R. Cromie, M. S. Lund, J. Jensen // 48th Annual meeting EAAP. – Vienna, 1997. – P. 73.

32. Estimates of genetic parameters and eigenvector indices for milk production of Holstein

cows / R. P. Savegnago, G. J. M. Rosa, B. D. Valente, L. G. G. Herrera, R. L. R. Carneiro, R. C. Sesana, L. El Faro, D. P. Munari // Journal of Dairy Science. – 2013. – V. 96. – No. 11. – P. 7284–7293.

33. Estimation of genetic parameters for novel functional traits in Brown Swiss cattle / M. Kramer, M. Erbe, B. Bapst, A. Bieber, H. Simianer // Journal of Dairy Science. – 2013. – V. 96. – No. 9. – P. 5954–5964.

34. Gacula, M. C. Genetic and environmental parameters of milk constituents for five breeds. I. Effects of herd, year, season and age of the cow / M. C. Gacula, Jr., S. N. Gaunt, R. A. Damon, Jr. // Journal of Dairy Science. – 1968. – V. 51. – No. 3. – P. 428–437.

35. Genetic variance in micro-environmental sensitivity for milk and milk quality in Walloon Holstein cattle / J. Vandenplas, C. Bastin, N. Gengler, H. A. Mulder // Journal of Dairy Science. – 2013. – V. 96. – No. 9. – P. 5977–5990.

36. Genotype-climatic and other interaction effects for productive responses in holsteins / C. Branton, G. Rios, D. L. Evans, B. R. Farthing, K. L. Koonce // Journal of Dairy Science. – 1974. – V. 57. – No. 7. – P. 833–841.

37. Hoque, M. Genetic and phenotypic parameters of lifetime production traits in holstein cows / M. Hoque, J. Hodges // Journal of Dairy Science. – 1980. – V. 63. – No. 11. – P. 1900–1910.

38. Karacaören, B. Genetic parameters for functional traits in dairy cattle from daily random regression models / B. Karacaören, F. Jaffrézic, H. N. Kadarmideen // Journal of Dairy Science. – 2006. – V. 89. – No. 2. – P. 791–798.

39. Kelleher, D. J. Importance of bull × herd-year-season interaction in milk production / D. J. Kelleher, A. E. Freeman, J. L. Lush // Journal of Dairy Science. – 1967. – V. 50. – No. 10. – P. 170–1707.

40. Kučera, J. The influence of month of calving on the milk production as the base for definition of the effect herd year season / J. Kučera, J. Hyánek, J. Mikšik // Czech journal of animal science (Živočišna výroba). – 1998. – V. 43. – N. 9. – P. 406.

41. Lee, A. J. Components of genetic variance in milk yield / A. J. Lee, C. R. Henderson // Journal of Dairy Science. – 1969. – V. 52. – No. 6. – P. 780–789.

42. Lee, A. J. Month, year and herd effects on age adjustment of first lactation milk yield / A. J. Lee // Journal of Dairy Science. – 1974. – V. 57. – No. 3. – P. 332–338.

43. Schmitz, F. Herd-year-season clustering / F. Schmitz, R. W. Everett, R. L. Quaas // Journal of Dairy Science. – 1991. – V. 74. – No. 2. – P. 629–636.

44. The influence of the season of parturition on milk performance in the czech pied cattle / J. Kučera, J. Hyánek, J. Mikšik, V. Čermák // Czech journal of animal science (Živočišna výroba). – 1999. – V. 44. – N. 8. – P. 343–350.

45. Van Tassell, C. P. Consideration of sire relationships for estimation of variance components with interaction of herd and sire / C. P. Van Tassell, P. J. Berger // Journal of Dairy Science. – 1994. – V. 77. – P. 313–324.

46. Zwald, N. R. Identification of factors that cause genotype by environmental interaction between herds of holstein cattle in seventeen countries / N. R. Zwald, K. A. Weigel, W. F. Fikse, R. Rekaya // Journal of Dairy Science. – 2003. – V. 86. – P. 1009–1018.

## PEFERENCES

1. Bazy`shy`na, I. 2009. Molochna produkty`vnist` koriv i chas pershogo otelennya – Milk productivity of cows and time of first calving. *Tvary`nny`cztvo Ukrayiny – Animal husbandry of Ukraine.* 3:6–8 (in Ukrainian).

2. Borovikov, V. 2001. STATISTICA: *Isskustvo analiza dannykh na komp'yutere: dlya professionalov – STATISTICS: Art of computer data analysis: for professionals.* S.-Peterburg, Piter, 656 (in Russian).

3. Bratushka, R. V. 2012. Vplyv paratypnykh faktoriv na vidtvornu zdatnist' koriv sums'koho vnut-rishn'oporodnoho typu ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody – The influence of

paratypic factors on the reproductive ability of cows of Sumy intrabreed type of Ukrainian Black-and-White Dairy breed. *Visnyk ahrarnoyi nauky – News of Agrarian Science.* 9:73–75 (in Ukrainian).

4. Burkat, V. P. 1988. *Vykorystannya holshtyniv u polipshenni molochnoyi khudoby – Use of Holstein in improving dairy cattle.* Kyiv, Urozhay, 104 (in Ukrainian).

5. Buyarov, V., A. Shendakov, and T. Shendakova. 2011. Effektivnost' selektsii molochnogo skota –The efficiency of dairy cattle breeding. *Zhivotnovodstvo Rossii – Animal Husbandry In Russia.* 1:41–42 (in Russian).

6. Vagapova, O., and A. Belookov. 2007. Sezon otela i produktivnost' –Season of calving and productivity. *Zhivotnovodstvo Rossii – Animal Husbandry In Russia.* 4:45–46 (in Russian).

7. Vinnychuk, D. T., and P. M. Merezhko. 1991. *Shlyakhy stvorennya vysokoproduktyvnoho molochnoho stada – The ways to create high-performance dairy herds.* Kyiv, Urozhay, 237 (in Ukrainian).

8. Khmel'nychyy, L. M., A. M. Salohub, S. M. Zhmurko, T. I. Korniyenko, B. V. Kotov, O. O. Siryachenko, and A. Yu. Sokolov. 2011. Henotypovi ta paratypovi chynnyky vplyvu na oznaky molochnoyi produktyvnosti koriv molochnykh porid sums'koho rehionu – Genotypic and paratypic factors influencing to traits of milk performance of dairy breeds cows of Sumy region. *Visnyk Sums'koho NAU. Seriya Tvarynnytstvo. – News of Sumy National Agrarian University, series of Animal husbandry*. 7(19):25–29 (in Ukrainian).

9. Danshin, V. A. 1996. Vliyanie geneticheskikh i sredovykh faktorov na produktivnye i tekhnologi-cheskie priznaki korov cherno-pestroy porody – Influences of genetic and environmental factors on productive and technological traits of cows of the Black-and-White breed. Novi metody selektsiyi i vidtvorennya vysokoproduktyvnykh porid i typiv tvaryn – New methods of selection and playback of high-performance breeds and types of animals: *Mat-ly nauk.-vyrobn. konf. – Materials of scientific-practical Conference.* – Kyiv, Asotsiatsiya «Ukrayina», 57. (in Russian).

10. Zhebrovskiy, L. S., A. D. Komissarenko, and V. E. Mityut'ko. 1980. *Prognozirovanie molochnoy produktivnosti krupnogo rogatogo skota – Prediction of dairy cattle productivity.* Leningrad, Kolos, 142 (in Russian).

11. Ilyashenko, H. D., and Yu. P. Polupan. 2009. Vplyv henetychnykh ta paratypnykh chynnykiv na molochnu produktyvnist' koriv ukrayins'koyi chervonoyi ta chorno-ryaboyi molochnykh porid – The influences of genetic and paratypic factors on dairy performance of cows of the Ukrainian Red and Black-and-White Dairy breeds. *Visnyk stepu − Bulletin of the steppe*. Kirovohrad : Kirovohrads'kyy IAPV UAAN. 6: 129–136 (in Ukrainian).

12. Kovalenko, V. P., and T. I. Nezhlukchenko. 2006. Henetyko-matematychni metody zabezpechennya porodotvornoho protsesu v tvarynnytstvi – Genetik-mathematical methods of ensuring the breed making process in the animal husbandry. *Visnyk Sums'koho NAU. Seriya Tvarynnytstvo – News of Sumy National Agrarian University, series of Animal husbandry*. 10(11):67–70 (in Ukrainian).

13. Kos, V. F. and L. I. Muzyka. 2005. Vplyv deyakykh nehenetychnykh faktoriv na molochnu produktyvnist' koriv ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody – Influence of some nongenetic factors on the performance of cows of Ukrainian Black-and-White Dairy breed. *Naukovyy visnyk LNAVM im. S. Z. Gzhyts'koho – Scientific bulletin LNAVM S. Z. Gzickogo*. L'viv, 7 (2, Ch. 3): 142–146 (in Ukrainian).

14. Kuznetsov, V. M. 2002. Geneticheskaya izmenchivost' i vzaimosvyaz' priznakov molochnoy produktivnosti zhivotnykh kholmogorskoy I cherno-pestroy porod – Genetic variability and correlation of animal milk productivity traits Holmogor and Black-and-White breeds. *Doklady Rossel'khozakademii – Russian agricultural sciences.* 2: 42–45 (in Russian).

15. Lyubimov, A. I., E. M. Kislyakova, and I. V. Ovchinnikova. 2007. Zavisimost' laktatsii I molochnoy produktivnosti pervotelok ot sezona otela – Dependence of lactation and milk productivity season of calving. *Agrarnaya nauka – Agrarian science,* 1:24–25 (in Russian).

16. Man'kovs'kyy, A. Ya., and S. V. Sknar. 2007. Vplyv sezonu otelennya koriv na riven'

nadoyiv –Influence of calving season of cows on the level of production. *Naukovyy visnyk NAU – Scientific bulletin of National agrarian university.* Kyiv, 114:126–128 (in Ukrainian).

17. Plokhinskiy, N. A. 1970. *Biometriya – Biometrics.* Moskow, Izd-vo MGU, 367 (in Russian).

18. Mikityuk, D. M., A. M. Litovchenko, V. P. Burkat, Yu. P. Polupan [et all.]. 2004. *Programa selektsiï ukraïns'koï chervonoï molochnoï porodi velikoï rogatoï khudobi na 2003–2012 roki – Program selection of Red Dairy Breeds of cattle for 2003–2012 years.* Kyiv, 216. (in Ukrainian).

19. Polupan, Yu. P. 2001. Vplyv sezonu pershoho otelennya i narodzhennya na produktyvnist' koriv molochnykh porid – Influence of the season of the first calving and birth on the productivity of the cows of dairy breeds. *Peredhirne ta hirs'ke zemlerobstvo i tvarynnytstvo – Before mountain and mountain agriculture and livestock.* L'viv, Obroshyno, 43(2):136–144 (in Ukrainian).

20. Polupan, Yu. P. and M. S. Havrylenko. 2008. Metodyka otsinky selektsiyno-henetychnoyi sytuatsiyi u pleminnykh stadakh – Procedure of the estimation of selective-genetic situation in the pedigree herds. *Visnyk ahrarnoyi nauky – News of Agrarian Science.* 8:38 (in Ukrainian).

21. Polupan, Yu. P. 2007. Sub"yektyvni aktsenty z deyakykh pytan' henetychnykh osnov selektsiyi ta porodoutvorennya – Subjective accents on some questions of the genetic bases of selection and breed making. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics.* Kyiv, Ahrarna nauka, 41:194–208 (in Ukrainian).

22. Polupan, Yu. P. 2010. Udoskonalennya metodyky bonituvannya koriv molochnykh porid za ekster"yerom – Improvement of the procedure evaluation for exterior of the cows of dairy breeds. *Metodolohiya naukovykh doslidzhen' z pytan' selektsiyi, henetyky ta biotekhnolohiyi u tvarynnytstvi – Methodology of scientific studies on questions of the selection, genetics and biotechnology in the cattle breeding: mat-ly naukovo-teoret. konf., prysv. pam"yati akad. UAAN V. P. Burkata (Chubyns'ke, 25 lyutoho 2010 roku).* Kyiv, Ahrarna nauka, 95–98 (in Ukrainian).

23. Savchuk, D. I., Yu. P. Polupan, P. S. Sakhats'kyy, and V. V. Hayevyy. 2001. Reaktsiya velykoyi rohatoyi khudoby na deyaki faktory seredovyshcha – Reaction of cattle to some factors of the environment. *Biolohiya tvaryn – Animal Biology*. 3(1):70–72 (in Ukrainian).

24. Sel'tsov, V. I., and A. A. Sermyagin. 2012. Geneticheskaya i paratipicheskaya obuslovlennost' khozyaystvenno-poleznykh priznakov u korov simmental'skoy porody – Genetic and paratypic conditionality of economic useful traits of Simmenthal breed cows. *Zootekhniya – Animal science.* 11:4–7 (in Russian).

25. Fedorovych, Ye., and Y. Sirats'kyy. 2005. Vplyv bat'kiv na formuvannya molochnoyi produktyvnosti dochok – Influence of fathers on forming of the milk productivity of the daughters. *Tvarynnytstvo Ukrayiny – Livestock of Ukraine.* 2:15–17 (in Ukrainian).

26. Fenerova, Y. 1998. Unasledyaemost na mlechnostta i nyakoi komponenti na mlyakoto pri kravi ot kholshchayn-friziyskata i kafyavata poroda – Heritability of milkability and some components of milk in cows of Holstein and Brown breeds. *Животновъдни науки – Journal of Animal Science.* 4:48–51 (in Bulgaria).

27. Furaeva, N., L. Moskalenko, and N. Murav'eva. 2012. Vliyanie nasledstvennykh i nenasledstvennykh faktorov na fenotipicheskuyu izmenchivost' molochnoy produktivnosti pervotelok yaroslavskoy porody – Influence of hereditary and nonheritable factors on the phenotypic changeability of the milk productivity of the heifers of the Yaroslavl breed. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo – Dairy and meat cattle breeding.* 6:9–10 (in Russian).

28. Khmel'nychyy, L. M., and A. O. Shkurat. 2013. Otsinka koriv sums'koho vnutrishn'oporodnoho typu ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody riznykh henotypiv ta pokhodzhennya za oznakamy molochnoyi produktyvnosti – Evaluation of cows of the Sumy intrabreed type of the Ukrainian Black-and-White Dairy breed of different genotype and origin for milk productivity traits. *Visnyk Sums'koho NAU. Seriya Tvarynnytstvo – News of Sumy National Agrarian University, series of Animal husbandry*. 1(22):13–17 (in Ukrainian).

29. Eysner, F. F. 1981. *Teoriya I praktika plemennogo dela v skotovodstve – Theory and practice of the pedigree matter in cattle breeding.* Kyiv, Urozhay, 192 (in Russian).

30. Allore, H. G., P. A. Oltenacu, and H. N. Erb. 1997. Effects of season, herd size and

geographic region on the composition and quality of milk in the Northeast. *Journal of Dairy Science*. 80(11):3040–3049.

31. Cromie, A. R., M. S. Lund, and J. Jensen. 1997. Genotype by environment interaction for milk yield in dairy cattle. *48th Annual meeting EAAP*. Vienna, 73.

32. Savegnago, R. P., G. J. M. Rosa, B. D. Valente, L. G. G. Herrera, R. L. R. Carneiro, R. C. Sesana, L. El Faro, and D. P. Munari. 2013. Estimates of genetic parameters and eigenvector indices for milk production of Holstein cows. *Journal of Dairy Science*. 96 (11):7284–7293.

33. Kramer, M., M. Erbe, B. Bapst, A. Bieber, and H. Simianer. 2013. Estimation of genetic parameters for novel functional traits in Brown Swiss cattle. *Journal of Dairy Science.* 96(9):5954–5964.

34. Gacula, M. C., Jr., S. N. Gaunt, and R. A. Damon, Jr. 1968. Genetic and environmental parameters of milk constituents for five breeds. I. Effects of herd, year, season and age of the cow. *Journal of Dairy Science.* 51(3):428–437.

35. Vandenplas, J., C. Bastin, N. Gengler, and H. A. Mulder. 2013. Genetic variance in micro-environmental sensitivity for milk and milk quality in Walloon Holstein cattle. *Journal of Dairy Science.* 96(9):5977–5990.

36. Branton, C., G. Rios, D. L. Evans, B. R. Farthing, and K. L. Koonce. 1974. Genotype-climatic and other interaction effects for productive responses in Holsteins. *Journal of Dairy Science.* 57(7):833–841.

37. Hoque, M., and J. Hodges. 1980. Genetic and phenotypic parameters of lifetime production traits in Holstein cows. *Journal of Dairy Science.* 63(11):1900–1910.

38. Karacaören, B., F. Jaffrézic, and H. N. Kadarmideen. 2006. Genetic parameters for functional traits in dairy cattle from daily random regression models. *Journal of Dairy Science.* 89 (2):791–798.

39. Kelleher, D. J. A. E. Freeman, and J. L. Lush. 1967. Importance of bull × herd-year-season interaction in milk production. *Journal of Dairy Science*. 50(10):1703–1707.

40. Kučera, J., J. Hyánek, and J. Mikšik. 1998. The influence of month of calving on the milk production as the base for definition of the effect herd year season. *Czech journal of animal science (Živočišna výroba).* 43(9):406.

41. Lee, A. J., and C. R. Henderson. 1969. Components of genetic variance in milk yield. *Journal of Dairy Science*. 52(6):780–789.

42. Lee, A. J. 1974. Month, year and herd effects on age adjustment of first lactation milk yield. *Journal of Dairy Science.* 57(3):332–338.

43. Schmitz, F., R. W. Everett, R. L. Quaas. 1991. Herd-year-season clustering. *Journal of Dairy Science.* 74(2):629–636.

44. Kučera, J., J. Hyánek, J. Mikšik, and V. Čermák. 1999. The influence of the season of parturition on milk performance in the czech pied cattle. *Czech journal of animal science (Živočišna výroba).* 44(8):343–350.

45. Van Tassell, C. P., and P. J. Berger. 1994. Consideration of sire relationships for estimation of variance components with interaction of herd and sire. *Journal of Dairy Science.* 77:313–324.

46. Zwald, N. R., K. A. Weigel, W. F. Fikse, and R. Rekaya. 2003. Identification of factors that cause genotype by environmental interaction between herds of Holstein cattle in seventeen countries. *Journal of Dairy Science*. 86:1009–1018.

**УДК 575.116:575.2**

# СУЧАСНИЙ СТАН ЧИСТОПОРОДНОСТІ МІСЦЕВИХ БДЖІЛ УКРАЇНИ

**В. В. ДЗІЦЮК[1], О. М. ЛИТВИНЮК[2]**

*[1]Інститут розведення і генетики тварин НААН (Чубинське, Україна)*
*[2]Національний університет біоресурсів та природокористування України (Київ, Україна)*
dzitsiuk@yandex.ua

*Проведено оцінку чистопородності бджіл української породи з пасік Полтавської і Луганської областей, карпатської породи із Закарпатської області, української та поліської порід з Житомирської області за екстер'єрними характеристиками: довжиною хоботка, кубітальним індексом, дискоїдальним зміщенням, формою заднього краю воскового дзеркальця 5-го стерніта Проведений морфометричний аналіз бджіл показав їх недостатній рівень чистопородності внаслідок стихійної, безконтрольної гібридизації, що проводилася впродовж останніх років.*

*Ключові слова:* **робочі бджоли, екстер'єрні ознаки, порода, бджолині сім'ї**

## CURRENT STATE OF BREEDS OF LOCAL BEES IN UKRAINE

**V. Dzitsiuk , O .M. lytvynyuk**

*[1]Institute of Animal Breeding and Genetics NAAS (Chubynske, Ukraine)*
*[2]National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)*

*An evaluation of breed purity of bees been performed. The study covers Ukrainian, Carpathian and Polisian breeds of bees and has been conducted on apiary of Poltava, Lugansk and Zhytomyr regions of Ukraine. A study of the body structure of the insects has been performed. Analysis has shown an insufficient purity of breeds as a consequence of spontaneous hybridization.*

*Keywords:* **worker bees, exterior signs, breed colonies**

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЧИСТОТОПОРОДНОСТИ МЕСТНЫХ ПЧЕЛ УКРАИНЫ

**В. В. Дзицюк[1], О. М. Литвинюк[2]**

*[1]Институт разведения и генетики животных НААН (Чубинское, Украина)*
*[2]Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины (Киев, Украина)*

*Проведена оценка чистопородности пчел украинской породы с пасек Полтавской и Луганской областей, карпатской породы с пасек Закарпатской области, украинской и полесской пород из Житомирской области за экстерьерными характеристиками: длиной хоботка, кубитальным индексом, дискоидальным смещением, формой заднего края воскового зеркальца 5-го стернита Проведенный морфометрических анализ пчел показал их недостаточный уровень чистопородности в результате стихийной, бесконтрольной гибридизации, проводившейся на протяжении последних лет.*

*Ключевые слова:* **рабочие пчелы, экстерьерные признаки, порода, пчелиные семьи**

В Україні згідно з планом породного районування розводять українську (*Apis mellifera acervorum Scor*), карпатську (*Apis mellifera carpathica*) та поліську породи бджіл.

© В. В. Дзіцюк, О. М. Литвинюк, 2014

Найпоширенішою породою бджіл є українська, яка сформувалась у зонах Лісостепу і Степу України. Бджоли української породи миролюбиві, дають можливість бджоляру провести огляд гнізда за невеликий час, за рахунок чого збільшується трудова діяльність та рентабельність пасіки. Помірно прополісують гніздо, інтенсивно будують стільники і нарощують велику силу сім'ї до основного медозбору. Бджоли мають високу стійкість до нематозу, гнильцевих захворювань і особливо до падевого токсикозу. Добре переносять затяжні холодні зими, а також пристосовані до спекотного літа, інтенсивно використовують навіть невеликий взяток зі степового різнотрав'я.

В Україні з вітчизняних порід найбільш вивченою є карпатська порода. Карпатській породі бджіл природа надала найкращі ознаки, що притаманні бджолам: слабка рійливість, хороша зимостійкість, широка флороміграція, миролюбивість, при огляді гнізда поводять себе досить спокійно, навіть не злітають із стільників, дають можливість провести огляд без диму та лицьової сітки, часто в хмарну, дощову погоду. Матки мають високу плодючість, весною бджолина родина досить швидко розвивається. Окрім переваг, у бджіл карпатської породи є і недоліки: висока схильність до злодійства, що ускладнює огляд сімей, а також байдуже ставлення до воскової молі.

Поліські бджоли належать до темних лісових бджіл, які населяють природно-географічну зону Полісся. Це древні аборигенні бджоли України, що згадуються у описах слов'янських племен. Бджоли поліської породи мають високу зимостійкість і витривалість, їх безоблітний період може тривати 6–7 місяців. Вони стійкі до нозематозу та європейського гнильцю, мають досить високий рівень рійливості в невеличкому вулику, в просторому ж вулику відсоток рійливості зменшується. Матка має високу відтворювальну здатність [4]. Поліським бджолам властиві характерні породовизначні ознаки, за розміром тіла вони переважають українську і карпатську породи. Бджоли будують комірки більшого розміру, з яких появляються робочі бджоли з більшою масою. Особливістю цієї породи є підвищена агресивність бджіл. Під час огляду гнізда бджоли поводять себе неспокійно, нападають на пасічника, в той же час свої гнізда від бджіл-злодійок захищають слабо.

Українські породи характеризуються специфічними морфологічними ознаками, фізіологічними особливостями та високими продуктивними ознаками. Однак через безсистемні схрещування з бджолами іншого походження в Україні поширилось розведення помісей різних поколінь замість чистопородного.

Нині у сучасному бджільництві простежується тенденція до використання чистопородних бджіл і племінна робота з місцевими бджолами спрямована на їх чистопородне розведення та поліпшення породного складу.

Расові типи медоносних бджіл мають відмінні особливості будови екзоскелету, що дає можливість відрізнити один тип бджоли від іншого і визначити ступінь чистоти породи.

Українські породи бджіл мають характерні породні морфометричні і господарські корисні ознаки, які стійко передаються з покоління в покоління. Контролювання чистопородного відтворення та виявлення помісей з бджолами інших порід здійснюють в основному класичним методом біоморфометричної оцінки бджіл. Ряд екстер'єрних ознак широко використовують як породовизначальні, оскільки вони мають контрастні показники. Головною перевагою визначення ознак екстер'єру є те, що вони менше ніж кількісні ознаки, залежать від умов утримання бджіл, менше піддаються сезонним змінам, легше і точніше визначаються. Тому відмінності екстер'єру за промірами є придатними у визначенні чистопородності сімей, які використовуються у селекційній роботі.

М**ета** роботи – оцінити чистопородність бджіл українських порід у природному ареалі їх розведення за біоморфологічними ознаками.

**Матеріали та методи дослідження.** Для проведення комплексного дослідження чистопородності відібрані бджоли української породи з пасік Полтавської і Луганської областей, карпатської породи з пасік Закарпатської області, української та поліської порід з Житомирської області. Відбір бджіл для лабораторних досліджень проводили відповідно до

методичних рекомендацій з контролю чистопородності медоносних бджіл [3]. Лабораторні дослідження проведено на кафедрі бджільництва ім. В. А. Нестерводського НУБіП України. Належність особин бджолиної сім'ї до тієї чи іншої породи встановлювали на основі визначення промірів частин екзоскелету за показниками довжини хоботка, кубітального індексу, дискоїдального зміщення, форми заднього краю воскового дзеркальця 5-го стерніта за методикою В. В. Алпатова [1]. Отримані показники порівнювали з показниками вимог стандарту породи і за сукупністю оцінювали належність сім'ї до породи. [3]. Статистичну обробку даних проводили із застосуванням стандартної комп'ютерної програми.

**Результати досліджень.** Морфометричний аналіз 56 сімей української, карпатської та поліської порід з чотирьох областей України показав їх породні відмінності за основними екстер'єрними ознаками – довжиною хоботка, кубітальним індексом, дискоїдальним зміщенням та формою заднього краю воскового дзеркальця 5-го стерніта.

У бджіл української породи з Полтавської і Луганської областей встановлено середню довжина хоботка 6,75 мм з лімітами 6,50–6,90 мм, а за вимогами стандарту породи довжина хоботка має мати межі коливань 6,4–6,6 мм. (табл. 1).

***1. Біоморфологічні стандарти українських, карпатських і поліських бджіл***

| Ознака | Порода (популяції) бджіл | | |
|---|---|---|---|
| | українська | карпатська | поліська |
| Кубітальний індекс | 2,2–2,5 | 2,4–2,6 | 1,4–1,9 |
| Дискоїдальне зміщення | 70–90 % позитивних випадків | не менше 80 % позитивних випадків | не менше 85 % негативних випадків |
| Форма заднього краю воскового дзеркальця п'ятого стерніту | випукла у 75–90 % випадків | випукла 100 % | пряма 100 % |
| Довжина хоботка,мм | 6,4–6,6 | 6,4–6,7 | 5,9–6,3 |
| Поведінка бджіл під час огляду гнізда | помірно агресивні | спокійні | агресивні |
| Печатка меду | суха(біла) | переважно біла | темно-сіре |
| Забарвлення бджіл | переважно сіре, рідше темно-сіре | сіре із сріблястим опушенням стернітів | темно-сіре |
| Схильність до роїння, % | помірна | слабка (5–6 % сімей) | висока (50–60 % сімей) |

У більшості бджолиних сімей спостерігаються зміни довжини хоботка в бік збільшення на 0,1–0,2 мм, що, очевидно, є наслідком впливу карпатської породи. В той же час досліджена популяція української породи в обох областях характеризується високим ступенем консолідації за даною ознакою. Виходячи з цього, видно, що до породних за даним показником можна віднести лише 20 % бджіл української породи в Полтавській та Луганській областях (табл. 2).

***2. Результати комплексної оцінки бджіл за ознаками екстер'єру***

| Порода | Кількість досліджених сімей | Довжина хоботка,мм | | Кубітальний індекс | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Досліджені сім'ї | Стандарт породи | Досліджені сім'ї | Стандарт породи |
| Поліська | 20 | 6,1–6,9 | 5,9–6,3 | 1,8–2,4 | 1,4–1,9 |
| Українська (Полтавська область) | 20 | 6,5–6,9 | 6,4–6,6 | 2–2,7 | 2,2–2,5 |
| Українська (Луганська область) | 6 | 6,4–6,7 | 6,4–6,6 | 2–2,7 | 2,2–2,5 |
| Карпатська | 10 | 6–6,7 | 6,4–6,7 | 2,5–3 | 2,4–2,6 |

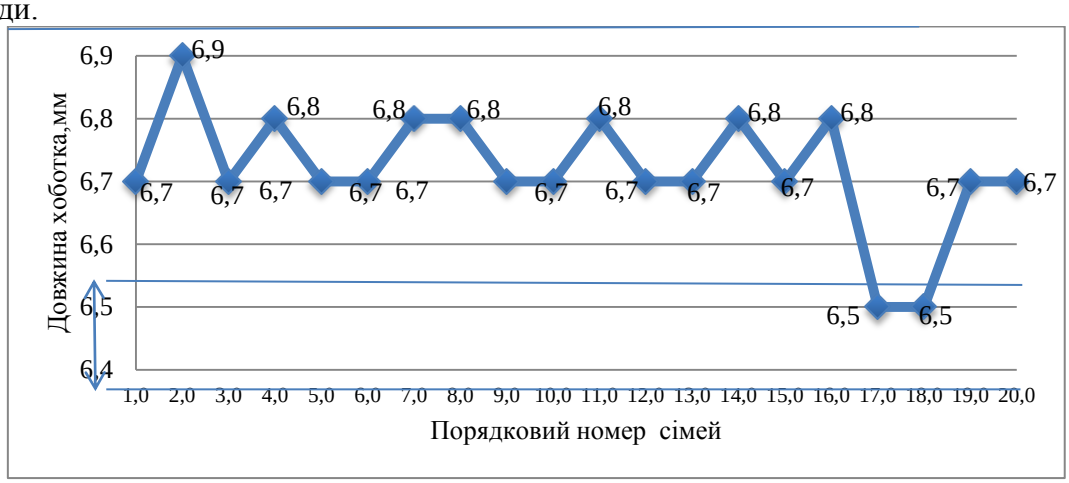
Стандарт української породи бджіл за показником кубітального індексу передбачає значення в межах 2,2–2,5. У дослідженій популяції українських бджіл Полтавської області показник кубітального індексу коливається від найбільшого 2,7 до найменшого 2,0 із середнім значенням 2,33. Дослідженнями встановлено, що лише до 40 % бджолиних сімей відповідають вимогам стандарту української породи за даним показником.

Згідно з вимогами стандарту для української породи форма заднього краю воскового дзеркальця п'ятого стерніту у 75–90 % бджолиних сімей має бути випуклою. У досліджених сімей цей показник більший за стандарт породи: всі досліджені особини мають 100 %-ну випуклість форми.

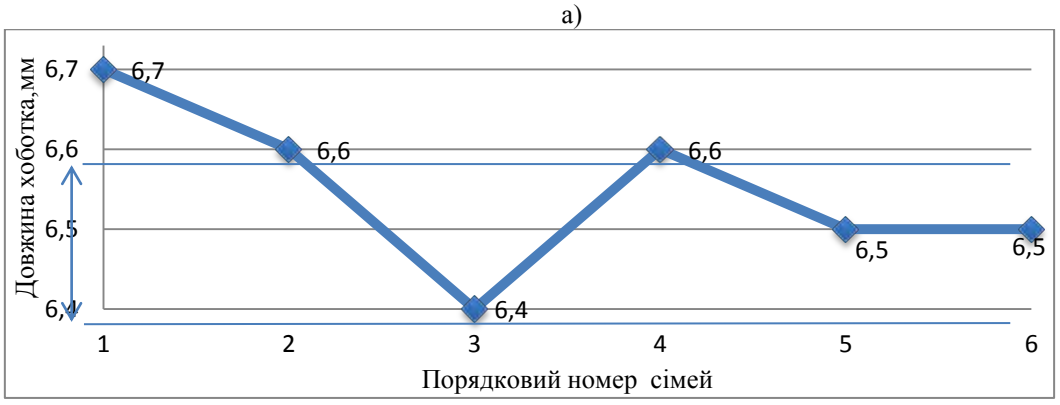
За ознакою дискоїдального зміщення бджіл стандарт передбачає показник на рівні 70–90 позитивних випадків. Результати наших досліджень свідчать, що лише близько половини досліджених сімей Полтавської і Луганської областей відповідають стандарту української породи за цим показником, у четвертої частини сімей виявлено лише 60 % позитивних випадків, а у решти сімей – 40–52 %.

У той же час за показниками забарвлення (сіре з жовтизною), печатки меду (суха, біла), поведінкою під час огляду гнізда (помірно-агресивна) досліджені бджоли є типовими для української породи бджіл.

Аналіз популяції бджіл української породи, відібраних на Полтавщині і Луганщині, за комплексом екстер'єрних ознак – довжиною хоботка, кубітального індекса та дискоїдального зміщення лише частково відповідають стандартам породи (рис. 1). Тенденція до зменшення позитивних випадків дискоїдального зміщення наряду із подовженням хоботка понад 6,60 мм і до 6,90 мм вказує на недостатню чистопородність українських бджіл, очевидно, під впливом інших порід. За ознакою кубітального індексу досліджені популяції бджіл неконсолідовані (2,00–2,70) і форму воскового дзеркальця мають нетипову для української породи.




а)




б)

Рис.1. **Показники довжин хоботка сімей української породи:**
*а) Полтаської області (n=20, стандарт породи 6,4–6,6 мм)*
*б) Луганської області (n=6, стандарт породи 6,4–6,6 мм)*

Згідно з результатами досліджень лише невелика кількість сімей української породи Полтавській і Луганської областей відповідає стандарту породи за комплексом екстер'єрних ознак і може бути використана для чистопородного розведення.

У карпатських бджіл за ознакою довжини хоботка встановлено, що 90 % бджолиних сімей відповідають стандарту породи. Слід відмітити, що всі бджолині сім'ї Вучківського типу (порядковий номер сім'ї на рисунку 1–5) відповідають стандарту породи, а бджоли сімей Синевірського типу (порядковий номер сім'ї на рисунку 6–10) не консолідовані за цією ознакою (рис. 2б ).

У бджіл карпатської породи вимірювання дискоїдального зміщення показали, що досліджені сім'ї мають 100 % позитивних випадків у всіх сім'ях, в той час як стандарт породи передбачає не менше 80 % позитивних випадків.

Дослідження форми заднього краю воскового дзеркальця п'ятого стерніта у карпатських бджіл встановили, що бджоли мають випуклу форму заднього краю воскового дзеркальця на100 %, що відповідає вимогам стандарту. Аналіз інших ознак – печатки меду, забарвлення бджіл, поведінка під час огляду гнізда, схильність до роїння теж вказує на відповідність стандарту карпатської породи.

Для карпатської породи показник кубітальний індексу встановлений у межах 2,5–3,0 за вимог стандарту у межах 2,4–2,6. Показник кубітального індексу коливається у межах 2,5–3,0. Лише 30 % досліджених бджолиних сімей відповідають стандарту породи і в цілому не однорідні, на що вказують великі розмахи коливань показника.

У бджіл поліської породи найбільше значення показника довжини хоботка виявлено на рівні 6,9 мм, найменше – 6,1 із середнім показником 6,5 мм (рис. 2а). Стандарт породи рекомендує 5,9–6,3 мм. Відповідність стандарту встановлено лише 10 % бджолиних сімей, у 35 % сімей довжина хоботка була наближена до стандарту породи (6,4 мм) з відхиленням в бік збільшення на 0,1 мм, у решти сімей спостерігається значне збільшення довжини хоботка від установлених стандартом норм. Лише 20 % бджолиних сімей поліської популяції виявили консолідованість за показником довжини хоботка. На зміні ознаки в сторону її збільшення, очевидно, позначився вплив української породи, яку розводять у даному регіоні.

Кубітальний індекс бджіл поліської породи за даними промірів дорівнює в середньому – 2,1 і коливається в межах 1,80–2,4. Проведений аналіз показав значне перевищення значень кубітального індексу порівняно з вимогами стандарту породи (1,4–1,9 мм), що встановлює належність лише 15 % сімей до чистопородних.

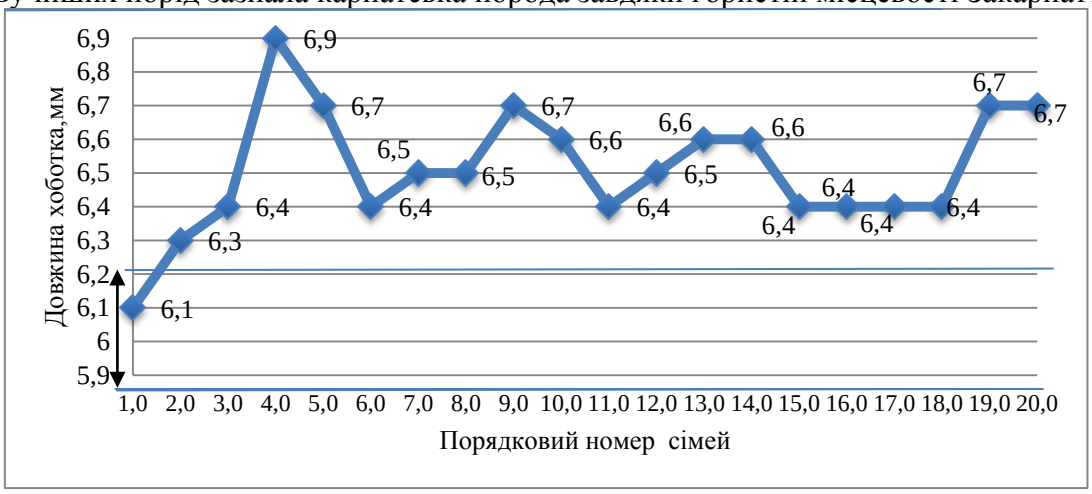
За ознакою дискоїдального зміщення поліські бджоли мають лише 41 % негативних випадків, що не підтверджує їх приналежність до даної популяції. Стандартом передбачено не менше 85 % негативних випадків.

Подібну характеристику мають сім'ї поліської породи і за ознакою форми заднього краю воскового дзеркальця п'ятого стерніту, яка за вимогами стандарту має бути прямою у всіх бджіл породи. Однак дослідженнями встановлено випуклу форму майже у всіх досліджених сімей (майже 100-відсоткову кількість). Форми прямої лінії заднього краю воскового дзеркальця на 5 стерніті не спостерігалося в жодної сім'ї, що наближує її до карпатської породи.

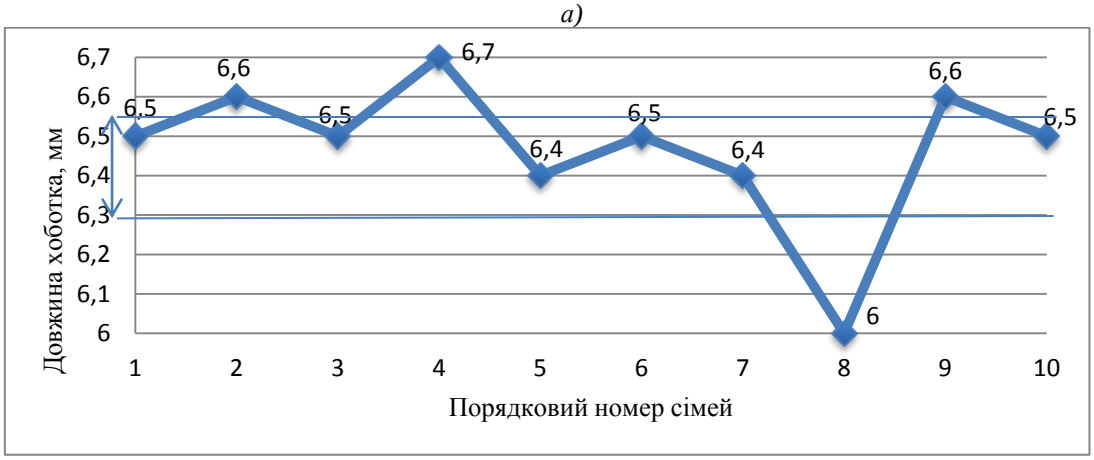
Отримані результати досліджень екстер'єру бджіл поліської породи вказують на те, що за основними морфометричними ознаками переважна більшість бджолиних сімей не відповідають стандарту. В той же час за ознаками забарвлення, печатки меду, поведінки під час огляду гнізда та схильності до роїння сім'ї відповідали породним ознакам.

Таким чином, отримані результати морфометричного скринінгу окремих популяцій українських бджіл вказують на часткову гібридизацію бджолиних сімей. Причинами можуть бути кочівля, завезення пакетів бджіл і маток. На більшій території України можна спостерігати неконтрольоване ввезення карпатської, середньоросійської та кавказьких порід бджіл. Проведений морфометричний аналіз бджіл карпатської, української та поліської порід

свідчить про їх недостатній рівень чистопородності через вплив інших порід. Найменшого впливу інших порід зазнала карпатська порода завдяки гористій місцевості Закарпаття.




*а)*




*б)*

Рис. 2. **Показники довжин хоботка сімей:**
*а) поліської породи (n=20, межі породи 5,9–6,3 мм)*
*б) карпатської породи ( тип вучківський та синевір, n=10, межі породи 6,4–6,7 мм)*

**Висновки.** Таким чином, за екстер'єрними ознаками досліджені популяції бджіл карпатської, української та поліської порід в різних областях України різною мірою відрізняються від стандарту. В досліджених популяціях спостерігається часткова гібридизація бджолиних сімей. Оцінка морфологічних ознак бджіл дає змогу оцінити породні генетичні особливості бджіл, виявити мінливість популяцій на різних рівнях, відновити їх мікрофілогенез, що в цілому сприяє ефективному контролю збереження генетичної структури вітчизняних порід бджіл.

Визначення за ознаками екстерєру недостатньо для чіткого встановлення породної приналежності особин сімї до тієї чи іншої породи та її чистоти. Для більш чіткої оцінки чистопородності слід проводити дослідження ДНК бджіл.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Алпатов В. В. Породы пчел и красний клевер / В. В. Алпатов // Пчеловодство. – М., 1946. – № 10. – С. 17–23

2. Гайдар В. А. Сравнительная оценка карпатських и краинских пчел / В. А. Гайдар, И. А. Левченко // Пчеловодство. – М., 2003. – № 8. – С. 18–21

3. Давыденко И. К. Методические указания по контролю чистопородности медоносных пчел, определению пыльцевой продуктивности и содержания воска в прополисе / И. К. Давыденко, В. П. Полищук, А. И. Черкасов. – М. : Всесоюзная академия сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина, 1985. – 11 с.

4. Войтенко В. М. Бджоли Полісся України / В. М. Войтенко // Науковий вісник Національного аграрного університету. – К., 2006. – Вип. 94. – С. 321.

**REFERENCES**

1. Alpatov, V. V. 1946. Porody pchel i krasniy klever – Species of bees and red clover. *Pchelovodstvo – Beekeeping.* 10:17–23 (in Russian).

2. Gaydar, V. A., and I. A. Levchenko, 2003. Sravnitel'naya otsenka karpats'kikh i krainskikh pchel – Comparative evaluation of the carpatian and kraina bees. *Pchelovodstvo – Beekeeping.* 8:18–21 (in Russian).

3 . Davydenko, I. K., V. P. Polishchuk, and A. I. Cherkasov. 1985. *Metodicheskie ukazaniya po kontrolyu chistoporodnosti medonosnykh pchel, opredeleniyu pyl'tsevoy produktivnosti i soderzhaniya voska v propolise – Guidelines for the control of purebred honeybee pollen productivity and definition wax content in propolis.* Moskow, 11 (in Russian).

4 Voytenko, V. M. 2006. Bdzholy polissya Ukrayiny. *Naukovyy visnyk Natsional'noho ahrarnoho universytetu – Bees Woodlands Ukraine.* Kyiv. 94:321(in Ukrainian).

**УДК 636.2.082**

# МОРФОЛОГІЯ І СПАДАЄМІСТЬ ВИМ'Я КОРІВ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З МОЛОЧНОЮ ПРОДУКТИВНІСТЮ

**Г. Д. ІЛЯШЕНКО, Ю. П. ПОЛУПАН**

*Кіровоградська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН (Україна)*
*Інститут розведення і генетики тварин НААН (Чубинське, Україна)*
YuPolupan@ukr.net

*У науково-господарському досліді на 23 коровах-первістках української червоної та 17 української чорно-рябої молочних порід, вивчено морфологію вим'я та рівень його спадаємості впродовж лактації. Встановлено, що найбільші показники промірів довжини, ширини і обхвату вим'я були в обох групах до доїння з третього по сьомий місяць лактації. Виявлене зменшення промірів вим'я після доїння, що може являти певне кваліфікаційне і прогностичне значення для непрямої оцінки та добору тварин у практичній селекції. Встановлено досить значний різноспрямований зв'язок окремих промірів, індексів та спадаємості вим'я корів з їх молочною продуктивністю.*

*Ключові слова:* **корови-первістки, морфологія вим'я, проміри, разовий удій, спадаємість вим'я, лактація**

## COW UDDER MORPHOLOGY AND SIZE FALL AND THEIR CONNECTION TO THE MILK PRODUCTIVITY

**G. D. Ilyashenko, Yu. P. Polupan**

*In the scientific and economic experiment, made at 23 heifers of Ukrainian Red and 17 ones of Ukrainian Black-and-White Dairy breeds, the udder morphology and the level of its size fall during a lactation was studied. It is established that the largest udder length, width and girth were found in both groups before milking from the third to the seventh month of lactation. The decrease of udder measurements after milking, which was revealed, can have qualifiying and forecasting value for the indirect estimation and the selection of animals in the practical selection. Rather big differently directed connection of certain cow udder measurements, indices and size fall with their milk productivity was revealed.*

© Г. Д. Іляшенко, Ю. П. Полупан, 2014

*Key words:* **Heifers, udder morphology, measurements, yield per one time, udder size fall, lactation**

## МОРФОЛОГИЯ И СПАДАЕМОСТЬ ВЫМЕНИ КОРОВ И ИХ СВЯЗЬ С МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ

**Г. Д. Иляшенко, Ю. П. Полупан**

*В научно хозяйственном опыте на 23 первотелках украинской красной и 17 украинской черно-пестрой молочных пород, изучена морфология вымя и уровень его спадаемости на протяжении лактации. Установлено, что наибольшие показатели промеров длины, ширины и обхвата, вымя были в обеих группах до доения из третьего по седьмой месяц лактации. Выявлено уменьшение промеров вымя после доения, что может представлять квалификационное и прогнозируемое значение для непрямой оценки и отбора животных в практической селекции. Установлена достаточно значительная разнонаправленная связь отдельных промеров, индексов, и спадаемости вымя коров с их молочной продуктивностью.*

*Ключевые слова:* ***к*оровы-первотелки, морфология вымени, промеры, разовый надой, спадаемость вымени, лактация**

**Вступ**. Серед ознак екстер'єру в оцінці корів молочних порід у численних дослідженнях як вітчизняних [2, 4, 6, 9, 12, 14, 15, 17, 19–23, 25–27, 35–39], так і зарубіжних вчених [1, 7, 8, 13, 18, 28, 30, 32, 34, 41–46] значна увага приділяється морфології вим'я і дійок. Встановлено, що розмір і форма вим'я зумовлюються зокрема віком [26], конституціональними особливостями [1], належністю до породи чи внутрішньопорідного типу [12, 20, 39, 46], лінії або спрідненої групи [15, 23], умовною кровністю за поліпшувальними породами [13, 14, 18, 21, 30, 34, 38], походженням за батьком [8, 9, 37, 44].

Підвищений інтерес до оцінки морфології вим'я у корів молочних порід зумовлений насамперед логікою природного кореляційного зв'язку його промірів та пропорцій будови з головною селекціонованою ознакою молочної продуктивності [2, 4, 6, 7, 9, 12, 15, 19, 21, 25, 27, 32, 35–37, 46].

Ще 1897 року Є. А. Богданов у своїй публікації (цит за [7]) показав можливість достатньо вірного судження про молочність корови за морфологією вим'я (величина, форма, консистенція тощо). У подальших публікаціях П. М. Кулешова, М. І. Придорогина і Ю. Ф. Ліскуна докладно описано морфологічні ознаки високопродуктивного вим'я. Зокрема М. І. Придорогин у підручнику з оцінки екстер'єру (перше видання 1897 року) зазначає, що величина вим'я може зумовлюватись не лише сильним розвитком молочних залоз, але й м'язових волокон, сполучної та жирової тканини [24]. Серед інших ознак молочне (залозисте) вим'я відрізняється від жирового тим, що після доїння воно сильно спадається.

Латвійською сільськогосподарською академією 1962 року розроблена одна з перших у СРСР методик оцінки вим'я корів [7, 8], яка передбачала бальну його оцінку зокрема за ознаками залозистості і спадаємості (до 5 балів з 25). Кількісно спадаємість вим'я прийнято оцінювати як співвідношення різниці його промірів до і після доїння до величини проміру до доїння [29]. Крім окремих промірів обчислюють спадаємість вим'я і за умовним його об'ємом [31].

На теренах СНД (переважно в Російській Федерації) проведено низку досліджень спадаємості вим'я у корів молочних порід. З довжиною вим'я вона коливалась у межах 9–23,2 %, шириною – 9–19,1 %, глибиною – 8,1–12 % і обхватом вим'я – 10,2–24,3% [3, 10, 30, 33]. У дослідженнях Л. Кибкало і Г. Пономарьова [13] спадаємість вим'я у напівкровних помісних корів симентальської та голштинської порід переважала таку тварин з кровністю 3/4 і 11/16. А. С. Истомин [11] повідомляє про вищу спадаємість вим'я у напівкровних з голштинською породою корів порівняно з чорно-рябими аналогами. Морфологічні зміни за гістологічною структурою вим'я у голштинських помісей виявляються у збільшенні висоти залозистого епітелію, площі альвеол і судин і зменшенні площі строми [18]. У дослідженнях

І. В. Колодежного [16] на червоній степовій породі встановлено вищу спадаємість вим'я у помісних тварин з голштинською, ніж з англерською породами. Разом з тим, у дослідженнях Т. В. Шишкиной [40] та В. Г. Сарапкіна зі співавторами [30] істотної різниці між коровами різної умовної кровності за голштинською породою за спадаємістю вим'я не виявлено.

В Україні особливості спадаємості вим'я у корів новостворених молочних порід лишаються мало дослідженими. З проаналізованих джерел спадаємість вим'я у корів вітчизняних молочних порід вивчалась лише у дослідженнях О. М. Храмцової [38] та наших попередніх дослідженнях [12].

З огляду на зазначене, **метою наших досліджень** стало порівняльне дослідження морфології та спадаємості вим'я корів-первісток українських червоної та чорно-рябої молочних порід і визначення рівня їх зв'язку з молочною продуктивністю.

**Матеріал і методика досліджень.** Дослідження проводили у стаді племінного заводу ДП ДГ Кіровоградської державної сільськогосподарської станції НААН на коровах-первістках голштинізованого внутрішньопорідного типу української червоної (ГЧМ, n=23) і південного внутрішньопорідного типу української чорно-рябої (ПЧРМ, n=17) молочних порід. Впродовж лактації щомісячно до і після доїння брали проміри довжини, ширини, глибини, обхвату і висоти від підлоги до дна вим'я, довжини та діаметру дійок. Морфологічні особливості вим'я оцінювали також шляхом обчислення індексів умовної величини вим'я (ВВ) та форми вим'я (ФВ) за формулами, пропонованими Ю. Брантовим (цит. за [28]):

$$ВВ = обхват\ вим'я \times глибина\ вим'я,$$

$$ФВ = \frac{довжина\ вим'я}{ширина\ вим'я} \times 100\%.$$

Абсолютну спадаємість вим'я оцінювали як різницю величини проміру до і після доїння (см), відносну – як співвідношення абсолютної спадаємості до величини проміру до доїння (%). Обчислення здійснювали методами математичної статистики засобами програмного пакету «STATISTICA-8,0» на ПК [5].

**Результати досліджень.** В умовах дослідного господарства істотної міжпорідної диференціації за досліджуваними промірами вим'я не встановлено. Як у корів української червоної, так і чорно-рябої молочних порід вим'я за оцінкою промірів було достатньо велике за об'ємом. У середньому впродовж лактації до доїння обхват вим'я дорівнював відповідно 114,9 і 120,0 см, довжин – 37,3 і 37,4 см, ширина – 29,5 і 29,6 см, глибина 25,1 і 25,7 см за достовірної переваги ровесниць української чорно-рябої молочної породи лише за обхватом вим'я (на 5,1 см, $t_d = 2,17$, $P < 0,05$). Індекс умовної величини вим'я у тварин української чорно рябої молочної породи становив 3084, тоді як у аналогів червоної молочної – 2884, що більше на 200 умовних одиниць. За формою вим'я різниці не встановлено (126,4 % у корів обох досліджуваних порід).

Водночас виявлено істотні зміни промірів вим'я корів-первісток впродовж лактації. Так у тварин ПЧРМ довжина, ширина і обхват вим'я до доїння на третьому місяці лактації порівняно з першим істотно збільшились відповідно на $3,3 \pm 1,10$ см ($t_d = 3,0$, $P < 0,01$), $1,6 \pm 0,67$, ($t_d = 2,83$, $P < 0,01$) і $10,8 \pm 3,28$ ($t_d = 3,29$, $P < 0,01$), на четвертому – на $3,4 \pm 1,09$ ($t_d = 3,12$, $P < 0,01$), $1,9 \pm 0,74$, ($t_d = 2,57$, $P < 0,01$) $6,7 \pm 3,47$, ($t_d = 1,97$), на п'ятому – на $3,7 \pm 1,25$, ($t_d = 2,96$, $P < 0,01$), $1,3 \pm 0,88$ ($t_d = 1,48$) і $6,5 \pm 3,85$ ($t_d = 1,69$), на шостому – на $3,6 \pm 1,21$ ($t_d = 2,98$, $P < 0,01$), $1,6 \pm 0,78$ ($t_d = 2,05$, $P < 0,05$) і $3,8 \pm 3,78$ см ($t_d = 1,00$). На сьомому і восьмому місяцях така різниця помітно знизилась, а на дев'ятому і десятому – взагалі не перевищувала статистичної похибки (недостовірна).

У корів ГЧМ зазначена різниця за довжиною і шириною вим'я до доїння на третьому місяці становила $2,6 \pm 0,95$ см ($t_d = 2,74$, $P < 0,05$) і $1,7 \pm 0,82$ ($t_d = 2,07$, $P < 0,05$), на четвертому – $2,6 \pm 0,94$ ($t_d = 2,89$, $P < 0,01$) і $1,4 \pm 0,86$ ($t_d = 1,22$), на п'ятому – $2,4 \pm 0,96$ ($t_d = 2,50$, $P < 0,05$) і $1,8 \pm 0,94$ ($t_d = 1,95$), на шостому – $1,5 \pm 0,98$ ($t_d = 1,53$) і $1,0 \pm 0,71$ см ($t_d = 1,41$). У наступні місяці лактації різниця зменшувалась. За показниками глибини і

обхвату вим'я впродовж перших семи місяців у корів української червоної молочної породи істотної різниці не встановлено, проте на дев'ятому і десятому зазначені проміри були істотно (P < 0,001) меншими.

З технологічної точки зору важливою селекційною ознакою в системі оцінки вим'я корів молочних порід є висота від дна вим'я до підлоги. Низько спущене вим'я підвищує ймовірність його травмування, що спричиняє захворювання на мастит [4]. За нашою оцінкою висота від підлоги до дна вим'я у первісток української чорно-рябої молочної породи впродовж лактації коливалась в межах 57,2 ... 61,4 см, української червоної молочної породи – 57,4 ...60,3 см. За довжиною та діаметром дійок тварини досліджуваних порід відповідають вимогам бажаного типу і придатності для машинного доїння.

Отже, результати досліджень свідчать, що найбільші показники промірів довжини, ширини і обхвату вим'я були в обох групах корів-первісток до доїння з третього по сьомий місяці лактації. Це, на нашу думку, насамперед пов'язано зі збільшенням надою в зазначений період лактації, що і впливало на стан молочної залози та зміну її промірів.

Проміри довжини, ширини, обхвату і глибини вим'я у корів обох порід після доїння за усіма місяцями лактації у більшості випадків логічно зменшуються за переважно високодостовірної різниці. За висотою ж від підлоги до дна вим'я спостерігається логічно (з огляду на зменшення глибини вим'я) зворотна тенденція до зростання проміру після доїння починаючи вже з другого місяця лактації. На першому місяці після отелення висота від підлоги до дна вим'я навпаки дещо зростає, що на нашу думку, може зумовлюватись певним рівнем післяродового набряку вим'я. Різниця за цим проміром до і після доїння порівняно з промірами довжини, ширини та обхвату вим'я менш істотна і у багатьох випадках недостовірна.

Встановлене зменшення промірів вим'я після доїння, на нашу і думку багатьох авторів, опосередковано відбиває об'єм разового надою корів, а також співвідношення залозистої і сполучної тканин і може являти певне кваліфікаційне і прогностичне значення для непрямої оцінки та добору тварин у практичній селекції.

Виявлено різний рівень спадаємості за різними промірами вим'я. Найбільші його значення спостерігаються за шириною (9,9–24,2 %), довжиною (8,5–24,3 %), дещо менше за обхватом (10,4–20,5 %) і найменше – за глибиною (4,2–15,1 %) вим'я (табл. 1).

***1. Спадаємість вим'я підконтрольних первісток впродовж лактації (x ± S.E.)***

| Промір вим'я | Місяць лактації | Спадаємість вим'я | Групи корів за породами: | | За обома породами |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | ГЧМ | ПЧРМ | |
| Довжина | 1 | см | 6,7 ± 0,56 | 6,9 ± 0,60 | 6,8 ± 0,41 |
| | | % | 18,4 ± 1,54 | 19,6 ± 1,52 | 18,9 ± 1,09 |
| | 2 | см | 7,4 ± 0,39 | 8,0 ± 0,54 | 7,7 ± 0,32 |
| | | % | 19,6 ± 0,96 | 21,5 ± 1,25 | 20,4 ± 0,77 |
| | 3 | см | 8,8 ± 0,76 | 9,4 ± 0,61 | 9,0 ± 0,51 |
| | | % | 22,3 ± 1,75 | 24,3 ± 1,48 | 23,1 ± 1,18 |
| | 4 | см | 8,2 ± 0,63 | 7,7 ± 0,61 | 8,0 ± 0,44 |
| | | % | 20,8 ± 1,53 | 20,1 ± 1,65 | 20,5 ± 1,11 |
| | 5 | см | 6,3 ± 0,65 | 6,6 ± 0,48 | 6,5 ± 0,42 |
| | | % | 15,9 ± 1,57 | 17,3 ± 1,27 | 16,5 ± 1,04 |
| | 6 | см | 6,6 ± 0,57 | 7,1 ± 0,41 | 6,8 ± 0,37 |
| | | % | 16,9 ± 1,31 | 18,4 ± 1,07 | 17,6 ± 0,88 |
| | 7 | см | 5,0 ± 0,50 | 6,2 ± 0,41 | 5,5 ± 0,34 |
| | | % | 13,5 ± 1,16 | 16,4 ± 1,22 | 14,7 ± 0,86 |
| | 8 | см | 4,8 ± 0,50 | 4,3 ± 0,42 | 4,6 ± 0,34 |
| | | % | 13,2 ± 1,22 | 11,3 ± 0,99 | 12,4 ± 0,82 |
| | 9 | см | 4,3 ± 0,49 | 3,1 ± 0,30 | 3,8 ± 0,32 |
| | | % | 12,0 ± 1,18 | 8,5 ± 0,76 | 10,5 ± 0,79 |
| | 10 | см | 3,7 ± 0,41 | 3,1 ± 0,20 | 3,4 ± 0,26 |
| | | % | 10,6 ± 1,03 | 8,7 ± 0,57 | 9,8 ± 0,65 |

продовження табл. 1

| Промір вим'я | Місяць лактації | Спадаємість вим'я | Групи корів за породами: | | За обома породами |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | ГЧМ | ПЧРМ | |
| Ширина | 1 | см | 5,7 ± 0,61 | 5,3 ± 0,79 | 5,5 ± 0,48 |
| | | % | 19,5 ± 1,86 | 19,0 ± 2,65 | 19,3 ± 1,53 |
| | 2 | см | 6,5 ± 0,46 | 6,1 ± 0,62 | 6,3 ± 0,37 |
| | | % | 22,2 ± 1,43 | 21,2 ± 2,01 | 21,7 ± 1,17 |
| | 3 | см | 7,3 ± 0,50 | 6,1 ± 0,55 | 6,8 ± 0,38 |
| | | % | 24,2 ± 1,38 | 20,9 ± 1,88 | 22,8 ± 1,14 |
| | 4 | см | 6,6 ± 0,53 | 5,9 ± 0,59 | 6,3 ± 0,39 |
| | | % | 22,0 ± 1,49 | 19,8 ± 1,89 | 21,0 ± 1,17 |
| | 5 | см | 6,0 ± 0,48 | 5,4 ± 0,38 | 5,8 ± 0,32 |
| | | % | 19,6 ± 1,36 | 18,5 ± 1,13 | 19,1 ± 0,91 |
| | 6 | см | 5,7 ± 0,33 | 5,9 ± 0,39 | 5,8 ± 0,25 |
| | | % | 19,2 ± 1,03 | 20,2 ± 1,29 | 19,6 ± 0,80 |
| | 7 | см | 4,3 ± 0,35 | 4,9 ± 0,29 | 4,6 ± 0,24 |
| | | % | 14,9 ± 1,03 | 17,2 ± 0,75 | 15,8 ± 0,69 |
| | 8 | см | 3,9 ± 0,34 | 4,1 ± 0,45 | 4,0 ± 0,27 |
| | | % | 13,9 ± 1,15 | 14,0 ± 1,30 | 13,9 ± 0,85 |
| | 9 | см | 3,6 ± 0,44 | 2,6 ± 0,34 | 3,2 ± 0,30 |
| | | % | 12,8 ± 1,45 | 9,3 ± 1,17 | 11,3 ± 0,99 |
| | 10 | см | 2,7 ± 0,25 | 2,8 ± 0,27 | 2,7 ± 0,18 |
| | | % | 10,0 ± 0,91 | 9,9 ± 0,88 | 10,0 ± 0,64 |
| Глибина | 1 | см | 4,0 ± 0,41 | 3,2 ± 0,38 | 3,7 ± 0,29 |
| | | % | 15,1 ± 1,54 | 11,9 ± 1,27 | 13,8 ± 1,06 |
| | 2 | см | 4,0 ± 0,42 | 3,6 ± 0,39 | 3,8 ± 0,29 |
| | | % | 14,9 ± 1,51 | 13,5 ± 1,28 | 14,3 ± 1,01 |
| | 3 | см | 3,7 ± 0,31 | 3,5 ± 0,38 | 3,6 ± 0,24 |
| | | % | 14,1 ± 1,13 | 13,3 ± 1,29 | 13,8 ± 0,84 |
| | 4 | см | 3,5 ± 0,32 | 2,6 ± 0,33 | 3,1 ± 0,24 |
| | | % | 13,6 ± 1,25 | 10,1 ± 1,30 | 12,1 ± 0,93 |
| | 5 | см | 2,7 ± 2,03 | 2,3 ± 0,22 | 2,3 ± 0,22 |
| | | % | 10,4 ± 1,38 | 9,1 ± 0,88 | 8,8 ± 0,87 |
| | 6 | см | 2,7 ± 0,35 | 2,0 ± 0,30 | 2,4 ± 0,24 |
| | | % | 10,7 ± 1,26 | 7,7 ± 1,12 | 9,4 ± 0,89 |
| | 7 | см | 2,3 ± 0,24 | 2,4 ± 0,28 | 2,4 ± 0,18 |
| | | % | 9,3 ± 0,90 | 9,3 ± 1,10 | 9,3 ± 0,69 |
| | 8 | см | 1,9 ± 0,28 | 1,8 ± 0,034 | 1,9 ± 0,21 |
| | | % | 7,6 ± 1,16 | 7,1 ± 1,37 | 7,4 ± 0,87 |
| | 9 | см | 1,5 ± 0,16 | 1,5 ± 0,36 | 1,5 ± 0,18 |
| | | % | 6,3 ± 0,66 | 6,0 ± 1,50 | 6,2 ± 0,73 |
| | 10 | см | 1,0 ± 0,22 | 1,5 ± 0,29 | 1,2 ± 0,18 |
| | | % | 4,2 ± 0,92 | 6,1 ± 1,28 | 5,0 ± 0,76 |
| Обхват | 1 | см | 19,9 ± 1,48 | 19,6 ± 1,88 | 19,8 ± 1,15 |
| | | % | 16,2 ± 1,13 | 16,3 ± 1,42 | 16,3 ± 0,87 |
| | 2 | см | 22,0 ± 1,56 | 22,8 ± 1,70 | 22,4 ± 0,14 |
| | | % | 17,6 ± 1,08 | 17,9 ± 1,09 | 17,7 ± 0,77 |
| | 3 | см | 20,1 ± 1,60 | 23,5 ± 1,27 | 21,5 ± 1,08 |
| | | % | 16,6 ± 1,25 | 18,2 ± 0,96 | 17,3 ± 0,83 |
| | 4 | см | 22,8 ± 2,52 | 25,0 ± 1,64 | 23,7 ± 1,60 |
| | | % | 18,3 ± 1,78 | 19,9 ± 1,31 | 19,0 ± 1,16 |
| | 5 | см | 24,7 ± 2,07 | 23,1 ± 1,64 | 24,1 ± 1,37 |
| | | % | 20,5 ± 1,61 | 18,4 ± 1,17 | 19,6 ± 1,05 |
| | 6 | см | 21,7 ± 1,99 | 21,8 ± 1,95 | 21,7 ± 1,39 |
| | | % | 18,6 ± 1,63 | 17,5 ± 1,33 | 18,2 ± 1,08 |
| | 7 | см | 16,9 ± 1,96 | 20,8 ± 2,19 | 18,5 ± 1,48 |
| | | % | 14,8 ± 1,52 | 17,0 ± 1,48 | 15,7 ± 1,07 |
| | 8 | см | 16,8 ± 1,40 | 14,7 ± 1,90 | 15,9 ± 1,13 |
| | | % | 15,1 ± 1,10 | 12,5 ± 1,43 | 14,0 ± 0,89 |

продовження табл. 1

| Промір вим'я | Місяць лактації | Спадаємість вим'я | Групи корів за породами: | | За обома породами |
|---|---|---|---|---|---|
| Обхват | 9 | см | 14,0 ± 1,20 | 11,6 ± 1,29 | 13,0 ± 0,89 |
| | | % | 13,1 ± 0,93 | 10,4 ± 1,14 | 12,0 ± 0,74 |
| | 10 | см | 11,5 ± 1,06 | 12,0 ± 1,07 | 11,7 ± 0,75 |
| | | % | 11,0 ± 0,81 | 10,8 ± 0,89 | 10,9 ± 0,59 |

***2. Зв'язок разового надою і молочного жиру первісток з промірами, спадаємістю та індексами вим'я (n=40)***

| Корельована ознака | | | З'язок з ознакою молочної продуктивності: | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | удій | | молочний жир, кг | |
| | | | r ± S.E. | P | r ± S.E. | P |
| Промір: | довжина вим'я | до доїння | 0,44 ± 0,146 | 0,005 | 0,39 ± 0,149 | 0,013 |
| | | після доїння | 0,06 ± 0,162 | 0,696 | -0,005 ± 0,162 | 0,977 |
| | ширина вим'я | до доїння | 0,23 ± 0,158 | 0,159 | 0,16 ± 0,160 | 0,309 |
| | | після доїння | 0,24 ± 0,158 | 0,143 | 0,20 ± 0,159 | 0,221 |
| | глибина вим'я | до доїння | 0,07 ± 0,162 | 0,672 | 0,06 ± 0,162 | 0,707 |
| | | після доїння | -0,06 ± 0,162 | 0,715 | -0,06 ± 0,162 | 0,708 |
| | обхват вим'я | до доїння | 0,54 ± 0,132 | 0,000 | 0,43 ± 0,146 | 0,006 |
| | | після доїння | 0,35 ± 0,152 | 0,028 | 0,20 ± 0,159 | 0,209 |
| | висота від підлоги до дна вим'я | до доїння | 0,25 ± 0,157 | 0,115 | 0,32 ± 0,154 | 0,045 |
| | | після доїння | 0,21 ± 0,159 | 0,196 | 0,27 ± 0,156 | 0,088 |
| | довжина дійок | до доїння | 0,08 ± 0,162 | 0,621 | 0,11 ± 0,161 | 0,499 |
| | діаметр дійок | до доїння | -0,13 ± 0,161 | 0,434 | -0,09 ± 0,162 | 0,576 |
| Індекси вим'я | формату | до доїння | 0,33 ± 0,153 | 0,038 | -0,34 ± 0,153 | 0,032 |
| | | після доїння | 0,18 ± 0,160 | 0,279 | -0,23 ± 0,158 | 0,160 |
| | розміру | до доїння | 0,47 ± 0,143 | 0,002 | 0,24 ± 0,158 | 0,143 |
| | | після доїння | 0,30 ± 0,155 | 0,058 | 0,06 ± 0,162 | 0,729 |
| | відносної величини | до доїння | 0,23 ± 0,158 | 0,158 | 0,36 ± 0,151 | 0,021 |
| | | після доїння | -0,14 ± 0,161 | 0,404 | 0,16 ± 0,160 | 0,325 |
| | форми | до доїння | 0,17 ± 0,160 | 0,283 | 0,25 ± 0,157 | 0,115 |
| | | після доїння | 0,09 ± 0,161 | 0,562 | -0,16 ± 0,160 | 0,329 |
| | умовної величини | до доїння | -0,34 ± 0,153 | 0,032 | 0,11 ± 0,161 | 0,491 |
| | | після доїння | 0,22 ± 0,158 | 0,164 | 0,11 ± 0,161 | 0,483 |
| Спадаємість вим'я за проміром: | довжини | см | 0,32 ± 0,154 | 0,043 | 0,35 ± 0,152 | 0,027 |
| | | % | 0,25 ± 0,157 | 0,119 | 0,29 ± 0,155 | 0,071 |
| | ширини | см | -0,02 ± 0,162 | 0,919 | -0,04 ± 0,162 | 0,811 |
| | | % | -0,09 ± 0,162 | 0,570 | -0,10 ± 0,161 | 0,556 |
| | глибини | см | 0,17 ± 0,160 | 0,283 | 0,16 ± 0,160 | 0,309 |
| | | % | 0,17 ± 0,160 | 0,287 | 0,17 ± 0,160 | 0,293 |
| | обхвату | см | 0,29 ± 0,155 | 0,072 | 0,34 ± 0,152 | 0,030 |
| | | % | 0,16 ± 0,160 | 0,320 | 0,24 ± 0,157 | 0,131 |

Аналізом динаміки спадаємості вим'я за місяцями лактації встановлено, що починаючи з першого за промірами довжини, ширини і обхвату вона поступово збільшувалась, сягаючи максимального рівня на третьому місяці за першими двома і на п'ятому за останнім із зазначених промірів. В наступні місяці лактації спостерігається стабільне поступове зниження спадаємості за цими промірами. За проміром глибини найвищий рівень спадаємості відмічено на другому місяці лактації (у середньому 14,3 %) з подальшим поступовим зниженням впродовж лактації (до 5,0 % на десятому місяці). Доцільно акцентувати увагу на тому, що встановлений характер динаміки спадаємості, зокрема за промірами ширини, довжини та глибини вим'я, майже ідентично співпадає з формою лактаційної кривої за зміною впродовж лактації добових надоїв корів. Це підтверджує правомірність і коректність використання пропонованого методу оцінки спадаємості вим'я для опосередкованої оцінки молочної продуктивності, зокрема разових надоїв.

За проміром висоти від підлоги до дна вим'я встановлено неістотні зміни до і після доїння від майже відсутньої різниці на першому місяці лактації до його збільшення у

середньому на 3,1 % на десятому. Це пояснюється встановленим певним зменшенням рівня спадаємості вим'я за проміром глибини вим'я від початку до закінчення лактації.

За абсолютними показниками встановлено прямий кореляційний зв'язок спадаємості вим'я з молочною продуктивністю корів. Так найбільш статистично значимим як з удоєм, так і виходом молочного жиру виявився зв'язок спадаємості за довжиною та обхватом вим'я.

**Висновки.** Виявлено зменшення промірів вим'я після доїння, що опосередковано відбиває величину разового надою корів і співвідношення залозистої та сполучної тканин.

Доведена можливість прогнозуючої селекції молочної продуктивності за величиною і спадаємістю окремих промірів та індексами вим'я, починаючи вже з першої лактації.

**Вдячності.** Автори висловлюють глибоку вдячність високоповажному рецензенту доктору сільськогосподарських наук Борису Євгеновичу Подобі за слушні зауваження, які сприяли поліпшенню публікації.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бабайлова, Г. П. Влияние голштинизации и типа телосложения на морфофункциональные свойства вымени коров-первотёлок чёрно-пёстрой породы / Г. П. Бабайлова, Т. И. Березина // Зоотехния. – 2013. – № 10. – С. 18–19.

2. Бащенко, М. І. Морфологічні властивості вим'я молочної худоби / М. І. Бащенко, Л. М. Хмельничий // Вісник Черкаського інституту агропромислового виробництва. – Черкаси. – 2004. – Вип. 4. – С. 21–32.

3. Беккожин, А. Ж. Эффективность использования голштинизированного чёрно-пёстрого скота для производства молока в условиях Севера Казахстана / А. Ж. Беккожин // Вестник Алтайского ГАУ. – 2008. – № 9 (47). – С. 40–43.

4. Біла, О. В. Особливості морфологічних ознак вим'я первісток червоної молочної породи / О. В. Біла // Вісник Черкаського ІАПВ. – Черкаси. – 2004. – Вип. 4. – С. 36–41.

5. Боровиков, В. STATISTICA : Искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов / В. Боровиков. – СПб : Питер, 2001. – 656 с.

6. Бурнатний, С. В. Вплив сезону отелення та живої маси первісток бурої худоби різних генотипів на їх молочну продуктивність / С. В. Бурнатний // Новітні технології скотарства у XXI столітті : мат-ли міжнар. наук.-практ. конф. – Миколаїв – 2008. – С. 230–235.

7. Гарькавый, Ф. Л. Селекция по качеству вымени коров для машинного доения / Ф. Л. Гарькавый // Животноводство. – 1965. – № 2. – С. 29–33.

8. Гарькавый, Ф. Л. Указания по оценке вымени и молокоотдачи коров бурой латвийской породы / Ф. Л. Гарькавый, Л. П. Абома, А. В. Сенникова. – Рига, 1966. – 45 с.

9. Гнатюк, С. І. Оцінка морфофункціональних особливостей вимені та їх зв'язок з показниками молочної продуктивності у корів різних внутрішньопородних типів української червоної молочної породи / С. І. Гнатюк // Вісник СНАУ. Серія «Тваринництво». – Суми, 2012. – Вип. 10 (20). – С. 90–93.

10. Жукова, С. С. Хозяйственно-биологические особенности высокопродуктивных коров голштинизированной чёрно-пёстрой породы : автореф. дисс. … канд. с.-х. наук : 06.02.10 : С. С. Жукова ; [ФГБОУ ВПО «Белгородская государственная сельскохозяйственная академия им. В. Я. Горина»]. – Белгород, 2013. – 20 с.

11. Истомин, А. С. Хозяйственные и некоторые биологические особенности голштинизированных чёрно-пёстрых коров в условиях Прибайкалья : дисс. … канд. с.-х. наук : 06.02.10 : А. С. Истомин ; [Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В. Р. Филиппова]. – Улан-Уде, 2011. – 22 с.

12. Іляшенко, Г. Д. Зв'язок промірів вимені корів української червоної та чорно-рябої молочних порід з їхньою молочною продуктивністю / Г. Д. Іляшенко // Матеріали V конференції молодих вчених та аспірантів. – К. : Аграрна наука, 2007. – С. 38–40.

13. Кибкало, Л. Морфологические и функциональные свойства вымени коров / Л. Кибкало, Г. Пономарёва // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 5. – С. 22–23.

14. Клопенко, Н. І. Особливості вим’я корів української чорно-рябої молочної породи за використання голштинської худоби / Н. І. Клопенко // Матеріали X наукової конференції молодих вчених та аспірантів (ІРГТ НААН, 17 травня 2012 року). – Чубинське, 2012. – С. 40–42.

15. Коваль, Т. П. Вплив ліній і споріднених груп на морфологічні особливості вим’я корів української червоної молочної породи / Т. П. Коваль, Ю. П. Полупан // Розведення і генетика тварин. – К. : Аграрна наука, 2008. – Вип. 42. – С. 98–108.

16. Колодежный, И. В. Хозяйственные и биологические особенности коров красной степной породы сибирского зонального типа : дисс. … канд. с.-х. наук : 06.02.10 : И. В. Колодежный ; [Омский государственный аграрный университет]. – Новосибирск, 2010. – 131 с.

17. Лінійна оцінка екстер’єру корів молочних порід: методичні вказівки для лабораторних занять і самостійної роботи студентів із спеціальності 7.130.201 – зооінженерія / М. В. Зубець, М. І. Бащенко, Л. М. Хмельничий [та ін.]. – К., 2000. – 30 с.

18. Некоторые аспекты гистоморфологии молочной железы коров / С. Г. Козырев, Т. К. Тезиев, Б. Д. Гусова, А. А. Епхиев // Аграрная наука. – 2008. – № 9. – С. 16–17.

19. Полупан, Ю. П. Зв’язок морфологічних особливостей вим’я корів червоної молочної худоби з їхньою молочною продуктивністю / Ю. П. Полупан, Т. П. Коваль // Вісник аграрної науки. – 2006. – № 11. – С. 49–52.

20. Полупан, Ю. П. Морфологічні особливості вим’я корів української червоної молочної породи / Ю. П. Полупан, Т. П. Коваль // Вісник аграрної науки. – 2006. – № 1. – С. 23–28.

21. Полупан, Ю. П. Морфологічні особливості вим’я червоної молочної худоби за використання англерської породи / Ю. П. Полупан, Т. П. Коваль // Аграрні вісті. − 2008. − № 4. − С. 15–17.

22. Полупан, Ю. П. Морфологічні особливості вим’я червоної молочної худоби за використання голштинської породи / Ю. П. Полупан, Т. П. Коваль // Розведення і генетика тварин. – К. : Аграрна наука, 2009. – Вип. 43. – С. 251–263.

23. Понько, Л. П. Морфологічні та функціональні властивості вим’я тварин різних ліній української чорно-рябої молочної породи / Л. П. Понько // Вісник СНАУ. Серія “Тваринництво”. – Суми, 2014. – Вип. 2/2 (25). – С. 230–233.

24. Придорогин, М. И. Экстерьер. Оценка сельскохозяйственных животных по наружному осмотру / М. И. Придорогин. – М. Госсельхозиздат, 1949. – 192 с.

25. Прозора, К. Назревший вопрос / К. Прозора // Молочное и мясное скотоводство. – 1965. – № 7. – С. 29.

26. Проноза, О. Л. Морфологічна оцінка вимені корів української червоної молочної породи різного віку першого осіменіння / О. Л. Проноза // Вісник СНАУ. Серія “Тваринництво”. – Суми, 2014. – Вип. 2/2 (25). – С. 89–92.

27. Рубан, Ю. Д. Селекция коров на пригодность к машинному доению и устойчивость к маститу / Ю. Д. Рубан, А. М. Вард, В. В. Попов // Сельскохозяйственная биология. – 1993. – № 2. – С. 28–33.

28. Рузский, С. А. Племенное дело в скотоводстве / С. А. Рузский. – М. : Колос, 1977. – 320 с.

29. Рязанов, А. Н. Методические рекомендации по предмету животноводство к разделу “Повышение молочной продуктивности при оценке и отборе коров по размерам и форме вымени.” / А. Н. Рязанов. – Тяжинский, 2014. – 24 с.

30. Сарапкин, В. Г. Особенности вымени у голштинизированных чёрно-пёстрых коров / В. Г. Сарапкин, Ю. А. Светова, С. Н. Иванов // Зоотехния. – 2004. – № 2. – С. 18–20.

31. Скотоводство: Раздел 2. Оценка пригодности вымени коров к машинному доению : методические указания / В. И. Савельев, Н. В. Лазовик, Е. В. Дубежинский, В. И. Пузыревский. – Горки, 2005. – 28 с..

32. Солдатов, А. П. Селекция молочного скота на устойчивость к маститу /

А. П. Солдатов, В. И. Остроухова Н. И. Дубинская // Сельскохозяйственная биология. – 1992. – № 6. – С. 18–25.

33. Турлюн, В. И. Продуктивные и биологические особенности айрширского скота в Краснодарском Крае : дисс. … канд. с.-х. наук : 06.02.10 : В. И. Турлюн ; [ФГОУ ВПО “Кубанский государственный аграрный университет”]. – Краснодар, 2010. – 20 с.

34. Улимбашев, М. Б. Морфофункциональные качества вымени первотёлок разного генотипа / М. Б. Улимбашев, М. Д. Касаева // Зоотехния. – 2014. – № 3. – С. 16–17.

35. Хмельничий, Л. М. Морфологічна оцінка вим’я корів / Л. М. Хмельничий // Вісник аграрної науки. – 2005. – № 8. – С. 21–24.

36. Хмельничий, Л. М. Морфологічні особливості вимені корів української червоно-рябої молочної породи / Л. М. Хмельничий // Розведення і генетика тварин. – К. : Аграрна наука, 2003. –Вип. 37. – С. 181–186.

37. Хмельничий, Л. М. Популяційно-генетичні параметри морфофункціональних властивостей вимені корів подільського заводського типу української чорно-рябої молочної породи / Л. М. Хмельничий, М. П. Франчук // Вісник СНАУ. Серія «Тваринництво». – Суми, 2012. – Вип. 12 (21). – С. 24–28.

38. Храмцова, О. М. Селекційна оцінка показників придатності до машинного доїннякорів різних генотипних груп / О. М. Храмцова // Матеріали XII Міжнародного (I українського) симпозіуму з питань машинного доїння корів (11–14 травня 2004 року). – Глеваха, 2005. – С. 256–259.

39. Черненко, О. І. Характеристика корів української червоної молочної та голштинської порід за морфофункціональними властивостями вимені й молочною продуктивністю / О. І. Черненко // Вісник СНАУ. Серія “Тваринництво”. – Суми, 2014. – Вип. 2/2 (25). – С. 109–111.

40. Шишкина, Т. В. Эффективность методов совершенствования чёрно-пёстрого скота в лесостепной зоне Среднего Поволжья : дисс. … канд. с.-х. наук : 06.02.01 : Т. В. Шишкина ; [ФГОУ ВПО “Пензенская государственная сельскохозяйственная академия”]. – Пенза, 2009. – 126 с.

41. Alic Ural, D. Determination of relationship between some udder and body traits of Holstein cows by canonical correlation analysis / D. Alic Ural, İ. Baritci // Kocatepe Vet. J. – 2013. – V. 6 (1). – P. 11–17.

42. Bardakcioglu, H. E. Relationships between some teat and body measurements of Holstein cows and sub-clinical mastitis and milk yield / H. E. Bardakcioglu, S. Sekkin, H. D. Oral Toplu // J. Anim. Vet. Advances. – 2011. – V. 10 (13). – P. 1735–1737.

43. Batra, T. R. Relationships among udder measurements, milking speed, milk yield and CMT scores in young dairy cows / T. R. Batra, A. J. McAllister // Canad. J. Anim. Sci. – 1984. – V. 64. – N. 4. – P. 807–815.

44. Correlated response of udder dimensions to selection for milk yield in Holsteins / M. L. Petersen, L. B. Hanson, C. W. Loung, K. P. Miller // J. Dairy Sci. – 1985. – Vol. 68. – Is. 1. – P. 99–113.

45. Relationships between milk yield and udder measurements in Brown Swiss cows / M. Tilki, Ş. Inal, M. Çolak, M. Garip // Turk J. Vet. Anim. Sci. – 2005. – V. 29. – P. 75–81.

46. Współzależność między cechami użytkowości mlecznej a wymiarami wymienia pierwiastek holsztyńsko-fryzyjskich importowanych z Francji I Niemiec / Z. Puchajda, M. Czaplicka, A.-M. Szymańska, A. Filipska // Rocz. Nauk. Zoot. – 1999. – T. 26. – Z. 3. – C. 49–58.

## REFERENCES

1. Babaylova, G. P., and T. I. Berezina. 2013. Vliyanie golshtinizatsii i tipa teloslozheniya na morfofunktsional'nye svoystva vymeni korov-pervotelok cherno-pestroy porody – Influence of use of breed and body type on the functional properties of the udder of heifer of Black-and-White breed. *Zootekhniya – Animal science.* 10:18–19 (in Russian).

2. Bashchenko, M. I., and L. M. Khmel'nychyy. 2004. Morfolohichni vlastyvosti vym"ya molochnoyi khudoby – Morphological properties of the udder of dairy cattle. *Visnyk Cherkas'koho instytutu ahropromyslovoho vyrobnytstva – Bulletin of Cherkassy Institute of agroindustrial production.* 4:21–32 (in Ukrainian).

3. Bekkozhin, A. Zh. 2008. Effektivnost' ispol'zovaniya golshtinizirovannogo cherno-pestrogo skota dlya proizvodstva moloka v usloviyakh Severa Kazakhstana – Efficiency of Holsteinian Black-and-White livestock for dairy production in conditions of the North Kazakhstan. *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta – Bulletin of Altay GAU.* 9(47):40–43 (in Russian).

4. Bila, O. V. 2004. Osoblyvosti morfolohichnykh oznak vym"ya pervistok chervonoyi molochnoyi porody – Features of morphological signs of udder of heifer Red Dairy breed. *Visnyk Cherkas'koho instytutu ahropromyslovoho vyrobnytstva – Bulletin of Cherkassy Institute of agroindustrial production.* 4:36–41(in Ukrainian).

5. Borovikov, V. 2001. STATISTICA: *Isskustvo analiza dannykh na komp'yutere: dlya professionalov – STATISTICS: Art of computer data analysis: for professionals.* S.-Peterburg, Piter, 656 (in Russian).

6. Burnatnyy, S. V. 2008. Vplyv sezonu otelennya ta zhyvoyi masy pervistok buroyi khudoby riznykh henotypiv na yikh molochnu produktyvnist' – Influence of calving season and live weight of heifer brown cattle of different genotypes on dairy performance. *Novitni tekhnolohiyi skotarstva u XXI stolitti – Latest technology cattle breeding in the 21st century: materialy mizhnarodnoyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi – materials of the international scientifically-practical conference*. Mykolayiv, 230–235 (in Ukrainian).

7. Gar'kavyy, F. L. 1965. Selektsiya po kachestvu vymeni korov dlya mashinnogo doeniya – Selection on the quality of the udder of cows for milking machine. *Zhivotnovodstvo – Animal husbandry*. 2:29–33 (in Russian).

8. Gar'kavyy, F. L., L. P. Aboma, and A. V. Sennikova. 1966. *Ukazaniya po otsenke vymeni i molokootdachi korov buroy latviyskoy porody – Guidance on the evaluation of the udder and the lactation cows Brown Latvian breeds.* Riga, 45 (in Russian).

9. Hnatyuk, S. I. 2012. Otsinka morfofunktsional'nykh osoblyvostey vymeni ta yikh zv"yazok z pokaznykamy molochnoyi produktyvnosti u koriv riznykh vnutrishn'oporodnykh typiv ukrayins'koyi chervonoyi molochnoyi porody – Evaluation of morfofunctional features of udder and their relationship with milk performance in dairy cows of different intrabreed types of Red dairy breeds. *Visnyk Sums'koho NAU. Seriya «Tvarynnytstvo» – Bulletin of Sumy National Agrarian University, Series of «Animal husbandry».* 10 (20):90–93 (in Ukrainian).

10. Zhukova, S. S. 2013. *Khozyaystvenno-biologicheskie osobennosti vysokoproduktivnykh korov golshtinizirovannoy cherno-pestroy porody – Economic and biological characteristics of high-productive cows holsteinian Black-and-White breed: avtoreferat dissertatsii ... kandidata sel'skokhozyaystvennykh nauk – dissertation thesis ... candidate of agricultural sciences*, FGBOU VPO Belgorodskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyaystvennaya akademiya im. V. Ya. Gorina – Belgorod State Agricultural Academy V. Ya. Gorina. Belgorod, 20 (in Russian).

11. Istomin, A. S. 2011. *Khozyaystvennye i nekotorye biologicheskie osobennosti golshtinizirovannykh cherno-pestrykh korov v usloviyakh Pribaykal'ya – Economic and some biological features of Black-and-White cows with Holstein inheritance in Baikal region: dissertatsiya ... kandidata sel'skokhozyaystvennykh nauk – dissertation thesis ... candidate of agricultural sciences*, Buryatskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyaystvennaya akademiya im. V. R. Filippova – Buryat State Agricultural Academy. In R. Filippova. Ulan-Ude, 22 (in Russian).

12. Ilyashenko, H. D. 2007. Zv"yazok promiriv vymeni koriv ukrayins'koyi chervonoyi ta chorno-ryaboyi molochnykh porid z yikhn'oyu molochnoyu produktyvnistyu – Relationsheep of udder measurement of cows of the Ukrainian Red and Black-and-White Dairy breeds with their milk productivity. *Materialy V konferentsiyi molodykh vchenykh ta aspirantiv – Materials of the V Conference of young scientists and post-graduate students.* Kyiv, Ahrarna nauka, 38–40.

13. Kibkalo, L., and G. Ponomareva. 2004. Morfologicheskie i funktsional'nye svoystva vymeni korov – Morphological and functional properties of the udder of cows. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo – Dairy and Beef Cattle.* 5:22–23 (in Russian).

14. Klopenko, N. I. 2012. Osoblyvosti vym''ya koriv ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody za vykorystannya holshtyns'koyi khudoby – Features of the udder of cows of Ukrainian Black-and-White Dairy breed with Holstein cattle using. *Materialy X naukovoyi konferentsiyi molodykh vchenykh ta aspirantiv (IRGT NAAN Ukrayiny, 17 travnya, 2012) – Materials of the X Conference of young scientists and post-graduate students (IABG NAAS of Ukraine. May, 17, 2012).* – Chubyns'ke, 40–42 (in Ukrainian).

15. Koval', T. P. and Yu. P. Polupan. 2008. Vplyv liniy i sporidnenykh hrup na morfolohichni osoblyvosti vym''ya koriv ukrayins'koyi chervonoyi molochnoyi porody – Influence lines and related groups on the morphological features of the udder of the Ukrainian Red Dairy breed. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics.* Kyiv, Ahrarna nauka, 42: 98–108 (in Ukrainian).

16. Kolodezhnyy, I. V. 2010. *Khozyaystvennye i biologicheskie osobennosti korov krasnoy stepnoy porody sibirskogo zonal'nogo tipa – Economic and biological features of the Red Steppe breed cows of the Siberian Branch type: dissertatsiya ... kandidata sel'skokhozyaystvennykh nauk – dissertation thesis ... candidate of agricultural sciences*, Omskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet – Omsk State Agrarian University. Novosibirsk, 131 (in Russian).

17. Zubets', M. V., M. I. Bashchenko, and L. M. Khmel'nychyy. 2000. *Liniyna otsinka ekster''yeru koriv molochnykh porid: Metodychni vkazivky dlya laboratornykh zanyat' i samostiynoyi roboty studentiv iz spetsial'nosti 7.130.201 – zooinzheneriya – Linear assessment of exterior cows dairy breeds: methodical instructions to laboratory classes and self-study students with speciality 7.130.201 – Zooengineering*. Kyiv, 30 (in Ukrainian).

18. Kozyrev, S. G., T. K. Teziev, B. D. Gusova, and A. A. Epkhiev. 2008. Nekotorye aspekty gistomorfologii molochnoy zhelezy korov – Some aspects of breast gistomorfology cows. *Agrarnaya nauka – Agricultural science.* 9:16–17 (in Russian).

19. Polupan, Yu. P., and T. P. Koval'. 2006. Zv''yazok morfolohichnykh osoblyvostey vym''ya koriv chervonoyi moloch-noyi khudoby z yikhn'oyu molochnoyu produktyvnistyu – Relationship of morphological features of udder red dairy cattle with their milk productivity. *Visnyk ahrarnoyi nauky – News of Agrarian Science.* 11:49–52 (in Ukrainian).

20. Polupan, Yu. P., and T. P. Koval'. 2006. Morfolohichni osoblyvosti vym''ya koriv ukrayins'koyi chervonoyi molochnoyi porody – Morphological features of the udder of the Ukrainian Red Dairy breed. *Visnyk ahrarnoyi nauky – News of Agrarian Science.*1:23–28 (in Ukrainian).

21. Polupan, Yu. P., and T. P. Koval'. 2008. Morfolohichni osoblyvosti vym''ya chervonoyi molochnoyi khudoby za vykorystannya anhlers'koyi porody – Morphological features of the udder of Red Dairy cattle using the Angler breed. *Ahrarni visti – Agrarian News*. 4:15–17 (in Ukrainian).

22. Polupan, Yu. P., and T. P. Koval'. 2009. Morfolohichni osoblyvosti vym''ya chervonoyi molochnoyi khudoby za vykorystannya holshtyns'koyi porody – Morphological features of the udder of Red Dairy cattle using the Holstein breed. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics.* Kyiv, Ahrarna nauka – Agricultural science, 43: 251–263 (in Ukrainian).

23. Pon'ko, L. P. 2014. Morfolohichni ta funktsional'ni vlastyvosti vym''ya tvaryn riznykh liniy ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody – Morphological and functional properties of the udder of animals of different lines of Black-and-White Dairy breed. *Visnyk Sums'koho NAU. Seriya Tvarynnytstvo. – Bulletin of Sumy National Agrarian University, series of Animal husbandry*. 2/2 (25):230–233 (in Ukrainian).

24. Pridorogin, M. I. 1949. *Ekster'er. Otsenka sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh po naruzh-nomu osmotru – Assessment of agricultural animals by external examination.* Moskow, Gossel'khozizdat, 192.

25. Prozora, K. 1965. Nazrevshiy vopros – Urgent issue. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo – Dairy and Beef Cattle*. 7:29 (in Russian).

26. Pronoza, O. L. Morfolohichna otsinka vymeni koriv ukrayins'koyi chervonoyi molochnoyi porody riznoho viku pershoho osimeninnya – Morphological assessment of udder of cows of Ukrainian Red Dairy breed of different ages of first insemination. *Visnyk Sums'koho NAU. Seriya Tvarynnytstvo – Bulletin of Sumy National Agrarian University, series of Animal husbandry*. 2/2 (25):89–92 (in Ukrainian).

27. Ruban, Yu. D., A. M. Vard, and V. V. Popov. 1993. Selektsiya korov na prigodnost' k mashinnomu doeniyu i ustoychivost' k mastitu – Breeding cows on suitability to machine milking and resistance to mastitis. *Sel'skokhozyaystvennaya biologiya – Agricultural biology*. 2:28–33.

28. Ruzskiy, S. A. 1977. *Plemennoe delo v skotovodstve – Breeding in cattle*. Moskow, Kolos, 320.

29. Ryazanov, A. N. 2014. *Metodicheskie rekomendatsii po predmetu zhivotnovodstvo k razdelu «Povyshenie molochnoy produktivnosti pri otsenke i otbore korov po razmeram i forme vymeni» – Methodical recommendations on the subject of animal husbandry to «Increase milk production in the evaluation and selection of cow udder in size and shape»*. Tyazhinskiy, 24.

30. Sarapkin, V. G., Yu. A. Svetova, and S. N. Ivanov. 2004. Osobennosti vymeni u golshtinizirovannykh cherno-pestrykh korov – Features of the udder at Black-and-White with Holstein inheritance cows. *Zootekhniya – Animail sciens.* 2:18–20 (in Russian).

31. Savel'ev, V. I., N. V. Lazovik, E. V. Dubezhinskiy, and V. I. Puzyrevskiy. 2005. *Skotovodstvo: Razdel 2. Otsenka prigodnosti vymeni korov k mashinnomu doeniyu : metodicheskie ukazaniya – Cattle breeding: section 2. Evaluation of the suitability of the udder of cows to machine milking: methodological guidelines.* Gorki, 28 (in Russian).

32. Soldatov, A. P., V. I. Ostroukhova, and N. I. Dubinskaya. 1992. Selektsiya molochnogo skota na ustoychivost' k mastitu – Dairy cattle breeding for resistance to mastitis. *Sel'skokhozyaystvennaya biologiya – Agricultural Biology.* 6:18–25 (in Russian).

33. Turlyun, V. I. 2010. Produktivnye i biologicheskie osobennosti ayrshirskogo skota v Krasnodarskom Krae – Productive and biological features of Ayrshir cattle in the Krasnodar region: *dissertatsiya ... kandidata sel'skokhozyaystvennykh nauk – dissertation thesis ... candidate of agricultural sciences*: 06.02.10; FGOU VPO «Kubanskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet» – "Kuban State Agrarian University". Krasnodar, 20 (in Russian).

34. Ulimbashev, M. B., and M. D. Kasaeva. 2014. Morfofunktsional'nye kachestva vymeni pervotelok raznogo genotipa – Functional utilization of udder quality of different genotype. *Zootekhniya – Animal science.* 3:16–17 (in Russian).

35. Khmel'nychyy, L. M. 2005. Morfolohichna otsinka vym''ya koriv – Morphological evaluation of cows udder. *Visnyk ahrarnoyi nauky – News of Agrarian Science.* 8:21–24 (in Ukrainian).

36. Khmel'nychyy, L. M. 2003. Morfolohichni osoblyvosti vymeni koriv ukrayins'koyi chervono-ryaboyi molochnoyi porody – Morphological features of the udder of cows of the Ukrainian Red-and-White Dairy breed. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics.* Kyiv, Ahrarna nauka, 37:181–186 (in Ukrainian).

37. Khmel'nychyy, L. M., and M. P. Franchuk. 2012. Populyatsiyno-henetychni parametry morfofunktsional'nykh vlastyvostey vymeni koriv podil's'koho zavods'koho typu ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody – Population-genetic parameters of morfofunctional properties of the udder of cows of the Podolsk breeding type of Ukrainian Black-and-White Dairy breed. *Visnyk Sums'koho NAU. Seriya Tvarynnytstvo – Bulletin of Sumy National Agrarian University, series of Animal husbandry*. 12 (21):24–28 (in Ukrainian).

38. Khramtsova, O. M. 2005. Selektsiyna otsinka pokaznykiv prydatnosti do mashynnoho doyinnya koriv riznykh henotypnykh hrup – Selective assessment of suitability for machine milking of cows of different genotipnih groups. *Materialy XII Mizhnarodnoho (I ukrayins'koho) sympoziumu z pytan' mashynnoho doyinnya koriv* – Materials of the XII International (and I

Ukrainian) Symposium for machine milking cows (May, 11-14, 2004). Hlevakha, 256–259.

39. Chernenko, O. I. 2014. Kharakterystyka koriv ukrayins'koyi chervonoyi molochnoyi ta holshtyns'koyi porid za morfofunktsional'nymy vlastyvostyamy vymeni y molochnoyu produktyvnistyu – Characteristics of cows in the Ukrainian Red Dairy, and Holstein breeds on morfofunkctional properties of the udder and milk productivity. *Visnyk Sums'koho NAU. Seriya Tvarynnytstvo – Bulletin of Sumy National Agrarian University, series of Animal Husbandry*. 2/2 (25): 109–111 (in Ukrainian).

40. Shishkina, T. V. 2009. Effektivnost' metodov sovershenstvovaniya cherno-pestrogo skota v lesostepnoy zone Srednego Povolzh'ya – The effectiveness of methods of improving Black-and-White cattle in the forest-steppe zone of the Middle Volga region: *dissertatsiya ... kandidata sel'skokhozyaystvennykh nauk – dissertation thesis ... candidate of agricultural sciences*: 06.02.01; FGOU VPO «Penzenskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyaystvennaya akademiya – Penza State Agricultural Academy». Penza, 126 (in Russian).

41. Alic Ural, D., and İ. Baritci. 2013. Determination of relationship between some udder and body traits of Holstein cows by canonical correlation analysis. *Kocatepe Vet. J.* 6 (1):11–17.

42. Bardakcioglu, H. E., S. Sekkin, and H. D. Oral Toplu. 2011. Relationships between some teat and body measurements of Holstein cows and sub-clinical mastitis and milk yield. *J. Anim. Vet. Advances.* 10 (13):1735–1737.

43. Batra, T. R., and A. J. McAllister. 1984. Relationships among udder measurements, milking speed, milk yield and CMT scores in young dairy cows. *Canad. J. Anim. Sci.* 64 (4):807–815.

44. Petersen, M. L., L. B. Hanson, C. W. Loung, and K. P. Miller. 1985. Correlated response of udder dimensions to selection for milk yield in Holsteins. *J. Dairy Sci*. 68 (1):99–113.

45. Tilki, M., Ş. Inal, M. Çolak, and M. Garip. 2005. Relationships between milk yield and udder measurements in Brown Swiss cows. *Turk J. Vet. Anim. Sci.* 29:75–81.

46. Puchajda, Z., M. Czaplicka, A.-M. Szymańska, and A. Filipska. 1999. Współzależność między cechami użytkowości mlecznej a wymiarami wymienia pierwiastek holsztyńsko-fryzyjskich importowanych z Francji I Niemiec – Relationshep between milk production and element lists the dimensions of dairy Holstein-Frisian imported from France and Germany. *Rocz. Nauk. Zoot*. 26 (3):49–58.

———————◆———————

**УДК 636.082.2**

# МІНЛИВІСТЬ ПЛЕМІННОЇ ЦІННОСТІ БУГАЇВ-ПОЛІПШУВАЧІВ

**Т. О. КРУГЛЯК**

*Інститут розведення і генетики тварин НААН (Чубинське, Україна)*
*bulochka23@ukr.net*

*Матеріалом досліджень були результати оцінки за потомством бугаїв-поліпшувачів голштинської породи, які утримуються на племпідприємствах України. Племінна цінність бугаїв визначалась традиційним (оцінка за якістю потомства методом «дочки-ровесниці») в умовах одних і тих же племінних ферм Німеччини. Висвітлено результати досліджень мінливості та динаміки показників племінної цінності бугаїв-поліпшувачів протягом трьох років їх використання у племпідприємствах України. Встановлено статистично вірогідне зниження племінної цінності бугаїв та підвищення її мінливості за ознаками молочної продуктивності у процесі їх використання , на які спрямована селекція.*

*Ключові слова:* **бугай-поліпшувач, племінна цінність, мінливість, повторюваність, удій, вміст жиру, вміст білка**

© Т. О. Кругляк, 2014

## VARIABILITY OF PEDIGREE VALUE OF BULL-IMPROVER'S

**T. A. Kruglyak**

*Institute of animal breeding and genetics of NAAS (Chubinske, Ukraine)*

*The results of pedigree value of holstein bull improver's, which are used in A.I. station of Ukraine have been analised. The pedigree value by methode „daughters-contemporary" in Germany have been studied. The investigation's results of variability and dynamic bull's pedigree value's, which are used on AI-stations of Ukraine, are analysed. The significant decrease of bull's pedigree value during their using have been established.*

*Key words:* **bull-improver, pedigree value, variability, repeatability, milk yield, contents of fat, contents of protein**

## ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ БЫКОВ-УЛУЧШАТЕЛЕЙ

**Т. А. Кругляк**

*Институт разведения и генетики животных НААН (Чубинское, Украина)*

*Материалом исследований были результаты оценки по качеству потомства быков-улучшателей голштинской породы, которые используются на племпредприятиях Украины. Племенную ценность быков определяли традиционным методом («дочери-сверстницы») в условиях одних и тех же ферм Германии.*

*Изложены результаты исследований изменчивости и динамики показателей племенной ценности быков-улучшателей голштинской породы в течении трех лет их использования в племпредприятиях Украины. Установлено статистически достоверное снижение племенной ценности быков за признаками молочной продуктивности в процессе их использования по за которым ведется селекция.*

*Ключевые слова:* **бык-улучшатель, племенная ценность, изменчивость, повторяемость, удой, содержание жира, содержание белка**

**Вступ.** Результати досліджень ряду авторів підтверджують, що генетичне удосконалення стад за рівнем молочної продуктивності зумовлюється вірогідністю показників племінної цінності бугаїв-поліпшувачів на час використання їх сперми.

Запасів сперми бугаїв-поліпшувачів, створених на даний час в Україні, достатньо для забезпечення відтворення як племінних, так і продуктивних стад усіх вітчизняних порід. Разом з тим, у практиці племінної роботи нерідко зустрічаються випадки, коли задекларована в селекційному паспорті висока племінна цінність бугая за тією чи іншою господарсько корисною ознакою не реалізується. Не дивлячись на те, що такі ознаки як мінливість та повторюваність результатів першої оцінки бугаїв за якістю потомства, переважно, вивчені і застосовуються в селекції [1], зміни цих показників у перших та наступних дочок, яких одержують упродовж усього періоду тривалого використання сперми, вивчені недостатньо.

В дослідженнях ряду авторів встановлено зниження племінної цінності бугаїв, одержаної за результатами наступних даних накопичувальної оцінки. Так В. І. Антоненко [2] виявив тенденцію щорічного зниження племінної цінності бугаїв чорно-рябої породи в стадах ряду племінних заводів за надоєм дочок в середньому на 60 кг (із +217 до – 22 кг протягом 4 років), а голштинської – на 52 кг (із +232 до +74 кг протягом 3-х років їх використання).

За даними А. П. Кругляка [3], завдяки генетичному тренду молочної продуктивності у племінних стадах, племінна цінність бугаїв-поліпшувачів, які використовуються в них щорічно знижується в середньому на 10–15 %.

В. Мимрін та ін. [4], результатами досліджень підтверджують зниження племінної цінності бугаїв-поліпшувачів із +264 кг молока до –33 кг впродовж трьох, а із +648 до –189 кг протягом 9 років використання сперми. Зниження племінної цінності бугаїв, в середньому, складало від 99,0 до 93,0 кг молока в рік. Таким чином, результати досліджень цих авторів підтверджують, що можливість генетичного удосконалення стад (популяції) за рівнем молочної продуктивності зумовлюється вірогідністю показників племінної цінності бугаїв-поліпшувачів на час використання їх сперми. Тому вивчення мінливості, динаміки та повторюваності показників племінної цінності бугаїв-поліпшувачів протягом тривалого збереження та використання їх сперми є актуальним.

**Мета** роботи – вивчити динаміку та мінливість показників племінної цінності бугаїв-поліпшувачів молочних порід за молочною продуктивністю, одержаною на перших та наступних дочках.

**Матеріали і методи.** Матеріалом досліджень були результати оцінки за потомством 29 відселекціонованих бугаїв-поліпшувачів голштинської породи, які утримувались на племпідприємствах України, а їх сперма використовувалась у племінних заводах українських червоно-рябої та чорно-рябої молочних порід протягом 2011–2014 років. Племінна цінність бугаїв визначалась традиційним (оцінка за якістю потомства) методом «дочки-ровесниці» в умовах одних і тих же племінних ферм Німеччини. На початку досліджень у 12 бугаїв одержано результати першої оцінки на поголів'ї 29–87 первісток, а у 17 бугаїв – повторних оцінок на поголів'ї 102–11562 первісток. Дані про племінну цінність бугаїв брали із каталогів бугаїв молочних і молочно-м'ясних порід, допущених для відтворення маточного поголів'я у 2011–2014 рр. та об'єднаної інформаційної системи тваринництва «Interbull». Статистичну обробку цифрових даних здійснювали за допомогою комп'ютерного програмного забезпечення Microsoft Excel.

**Результати досліджень.** Встановлено, що показники племінної цінності бугаїв станом на 2011 рік становили в середньому за надоєм +1297 ±78,9 кг молока (lim 498 – 2391 кг). За результатами наступних даних накопичувальної оцінки у 2012 році, на збільшеному утричі поголів'ї дочок (12235 гол), їх племінна цінність знизилась на 271,9 кг (-20,9%; td = 2,99*) і склала, в середньому 1025 ± 70,5 кг. Із продовженням використання у 2013 році їх племінна цінність за надоєм знизилась на 486,0 кг і склала +811 ±62,0 кг або 62,5 % (td = 5,81***) порівняно із даними оцінки їх у 2011 році (табл. 1). Таку ж закономірність зниження племінної цінності встановлено за молочним жиром та білком, яке склало відповідно –12,4–19,8 (CV = 24,7–40,3 %, td = 3,99–5,94*** та –10,6–19,2 кг (CV = 26,4–31,5 %, td = 3,14–7,50***).

Результати досліджень свідчать про чітке, статистично вірогідне зниження племінної цінності бугаїв голштинської породи в процесі їх використання за тими ознаками, на які спрямована селекція. Племінна цінність за вмістом жиру і білка в молоці знизилась в середньому лише на – 0,001 %. Таке зниження кількісних ознак племінної цінності бугаїв за молочною продуктивністю підтверджується підвищенням потенціалу молочної продуктивності племінних стад, яке, за даними голштинської асоціації Німеччини, щорічно, протягом 2000–2012 років, становило в сереньому +139,5 кг молока, +5,3 кг молочного жиру та 4,3 кг білка [5], а у племінних заводах української червоно-рябої молочної породи +93,9 кг молока [6].

При введенні нових груп первісток встановлено широку мінливість показників племінної цінності бугаїв за ознаками молочної продуктивності, за якими ведеться селекція. Середньоквадратичне відхилення (δ) середньої величини різниці в надоях дочок і ровесниць було досить високим і коливалось від 303 до 425 кг (CV = 32,8–37,5 %), молочного жиру – 13,4–14,4 кг (CV = 24,7–40,3 %) та молочного білка – 8,7–12,4 кг (CV = 26,4–31,5 %). Це свідчить про підвищення мінливості показників племінної цінності бугаїв при повторних їх випробуваннях. Важливим критерієм оцінки племінної цінності бугаїв є ранг її повторюваності. Племінна цінність, одержана з низьким рангом повторюваності (74 % і

***1. Динаміка племінної цінності за молочною продуктивністю бугаїв голштинської породи, які використовувались в племінних стадах України в період 2011–2014 рр.***

| Статистичні показники | Роки використання, число бугаїв, гол | | |
|---|---|---|---|
| | 2011, n = 29 | 2012, n = 29 | 2013, n = 24 |
| Удій, кг | | | |
| Число дочок | 738 (29 – 11562) | 2235 (47 – 34425) | 5276 (81 – 55505) |
| M ± m | 1297,0 ± 78,960 | 1025,1 ± 70,500 | 811,1 ± 62,008 |
| lim | 498 – 2391 | 190 – 1838 | 10 – 1193 |
| σ | 425,6 | 380,0 | 303,8 |
| CV, % | 32,8 | 37,1 | 37,5 |
| Порівняно до 2011 р. | - | -271,9* | -486,0*** |
| Молочний жир, кг | | | |
| M ± m | 55,7 ± 2,552 | 43,3 ± 2,491 | 35,8 ± 2,944 |
| lim | 28 – 75 | 24 – 74 | 3 – 55 |
| σ | 13,7 | 13,4 | 14,4 |
| CV, % | 24,7 | 30,9 | 40,3 |
| Порівняно до 2011 р | - | -12,4*** | -19,8*** |
| Молочний білок, кг | | | |
| M ± m | 47,0 ± 2,308 | 36,4 ± 2,168 | 27,8 ± 1,787 |
| lim | 14 – 69 | 12 – 67 | 9 – 43 |
| σ | 12,4 | 11,1 | 8,7 |
| CV, % | 26,4 | 30,5 | 31,5 |
| Порівняно до 2011 р | - | -10,6*** | -19,2*** |

нижче), характеризувалась при повторних оцінках, як правило, великою мінливістю. Встановлено, що у ряду бугаїв, у яких племінна цінність після першої оцінки мала ранг повторюваності 70 % і вище, при введенні додаткових дочок не підтверджувалась. Так перша племінна цінність бугая Ротвайн 238, одержана у 2006 році (ZW'06 37 д 36 стад П = 71% +990 + 0,13 + 57 - 0,05 + 29 кг), майже удвічі підвищилась при додатковому введенні дочок у 2007 році (110 д 95 с П = 95 % + 1774 – 0,12 + 65 - 0,09 + 52). І навпаки, у бугая Конвой 914048 вона знизилась майже у 3 рази:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Конвой 914048 | ZW'03 | 25д | 20с | 71% | +2017кг -0,20% +65кг -0,05% +64кг |
| | ZW'04 | 72д | 61с | 86% | +724кг +0,00% +30кг +0,23% +61кг |

Племінна цінність за надоєм на рівні плюсового варіанту у таких бугаїв зберігалась не більше 4–5 років. У 10 бугаїв (20 %) із початковою племінною цінністю на рівні +1250 кг молока і вище, при рангу повторюваності результатів першої оцінки 80 % і вище, показники племінної цінності протягом трьох послідовних років їх оцінки стійко утримувались. Так племінна цінність їх за надоєм знижувалась, в середньому, на 47–59 кг молока, молочним жиром – на 8–11 кг та білком – на 2–10 кг.

Дані племінної цінності бугаїв Канді Ред 90835 та Майголд 51702 наведені у табл. 2. Це, на наш погляд, є препотентні бугаї, які стійко зберігають і передають високі спадкові ознаки молочної продуктивності протягом тривалого часу.

***2. Сповільнена інтенсивність зниження племінної цінності бугаїв Канді-Реда та Майголда у процесі накопичувальних оцінок (Українська генетична компанія)***

| **Кличка і № бугая, р. н.** | **Метод і рік оцінки** | **Племінна цінність** | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **число дочок** | **стад** | **повторю-ваність** | **удій, молочний жир, молочний білок** |
| Канді-Ред 444990835; 2005 | ZW'11 | 80 | 70 | 89 | +1423 +0,06 +67 +0,08 +55 |
| | ZW'12 | 89 | 78 | 89 | +1300 -0,15 +55 +0,10 +50 |
| | ZW'13 | 93 | 81 | 93 | +1295 -0,19 +45 +0,06 +45 |
| Різниця між (11–13 р.) | 128 -0,25 -22 -0,02 -10 | | | | |
| Майголд 534651702; 2006 | ZW'11 | 51 | 46 | 85 | +1323 +0,11 +59 +0,10 +48 |
| | ZW'12 | 132 | 96 | 85 | +1358 +0,15 +63 -0,04 +39 |
| | ZW'13 | 189 | 111 | 95 | +1190 +0,13 +55 -0,07 +32 |
| Різниця між (11–13 р.) | -133 +0,02 -4 -0,17 -16 | | | | |

**Висновки.** Встановлено чітку закономірність зниження показників племінної цінності бугаїв молочних порід за тими ознаками молочної продуктивності, за якими ведеться селекція, при доповненні оцінки результатами продуктивності нових дочок-первісток. Мінливість показників племінної цінності бугаїв за надоєм, молочним жиром і білком збільшується із подовженням тривалості їх використання. Результати досліджень мають особливе значення при формуванні генеалогічної структури порід, визначенні тривалості збереження їх генофонду у вигляді замороженої сперми бугаїв із різним рівнем племінної цінності.

## БІБЛІОГРАФІЯ


1. Инструкция по испытанию и оценке быков-производителей молочных пород по качеству потомства / В.И. Власов [и др.]. – К. : БМТ, 1991. – 27 с.
2. Антоненко В. И. Сроки использования банка спермы быков-улучшателей / В. И. Антоненко // Зоотехния. – 1989. – № 9. – С.18–21.
3. Кругляк А. П. Основні положення відбору популяцій тварин для тривалого зберігання їх генофонду / А. П. Кругляк // Матеріали творчої дискусії (14 лютого 2007 р.) ІРГТ УААН, К. : Аграрна наука. – 2007. – С. 49–53.
4. Мымрин В. Использование геномных индексов для отбора быков-производителей / В. Мымрин, О. Ткачук, Н. Шавшукова // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 3. – С. 4–7.
5. Hell V. Osnabrucker Herdbuch – Genossenschaft / V. Hell // Osnabruck, 2012. – 18 s.
6. Зубець М. В., Кругляк А. П. Українська червоно-ряба молочна порода: методи виведення, стан, перспективи удосконалення / М. В. Зубець, А. П. Кругляк // Розведення і генетика тварин. – К.: Аграрна наука. – 2010. – Вип. 44. – С. 14–17.


## REFERENCES


1. Vlasov, V. I., V. I. Antonenko, Ju. M. Karasik, V. P. Burkat, and M. V. Zubec. 1991. *Instrukciya po ispytaniyu i otsenke bykov-proizvoditeley molochnykh porod po kachestvu potomstva – Instructions for pedegree value of dairy breeds bulls.* Kyiv, 27 (in Ukrainian).
2. Antonenko, V. I. 1989. Sroki ispol'zovaniya banka spermy bykov-uluchshateley – The using terms of semen bank of bull-improvers. *Animal science*. 9: 18–21 (in Russian).
3. Kruhlyak, A. P. 2007. Osnovni polozhennya vidboru populyatsiy tvaryn dlya tryvaloho zberihannya yikh henofondu – The main principles of animal population's selection for long preservation their genofound. *The discussing matherial*. 49–53 (in Ukrainian).
4. Mymrin, V., O. Tkachuk, and N. Shavshukova. 2012. Ispol'zovanie genomnykh indeksov dlya otbora bykov-proizvoditeley – The genomeindexes ussing for selection of bulls. *Dairy and beef cattle*. 3:4–7 (in Russian).
5. Hell, V. 2012. *Osnabrucker Herdbuch – Osnabruker Herdbuch.* Osnabruck, 18 (in Germany).
6. Zubets', M. V., and A. P. Kruhlyak. 2010. Ukrayins'ka chervono-ryaba molochna poroda: metody vyvedennya, stan, perspektyvy udoskonalennya – The ukrainian red-white breed: the methods of selection, perspectives of improving. *Animal Breeding and Genetics*. 44:14–17 (in Ukrainian).

**УДК 636.4.082**

# РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ С БЕЛОРУССКОЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДОЙ СВИНЕЙ ЗА ПЕРИОД 2011–2013 гг.

**Н. А. ЛОБАН, О. Я. ВАСИЛЮК, С. М. КВАШЕВИЧ**

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» (Жодино, Беларусь)*
*nb_belniig@mail.ru*

*В результате использования научных разработок и совместной со специалистами-селекционерами хозяйств практической селекционной работы созданы стада свиноматок в количестве 1241 гол с продуктивностью, соответствующей и превышающей требования целевого стандарта: многоплодие – 12,18 гол, возраст достижения живой массы 100 кг – 175,0 дней, среднесуточный прирост – 819 г, затраты корма – 3,30 к. ед., толщина шпика – 23,0 мм, масса окорока – 11,1 кг.*

*В 2013 году продано 1981 гол племенного молодняка белорусской крупной белой породы (455 хрячка и 1526 свинок) в дочерние хозяйства, промышленные свинокомплексы и товарные фермы. За весь отчётный период (2011–2013 гг.) было продано 6877 гол племенного молодняка, из них 2011 хряков и 4844 свинки.*

*Ключевые слова:* **белорусская крупная белая порода свиней, воспроизводительные, откормочные и мясные качества, селекция, генетика**

## *RESULTS SELECTION WORK WITH BELARUSIAN LARGE WHITE BREED OF PIGS FOR THE PERIOD OF 2011–2013*

***N.A. Loban, O.Y. Vasilyuk, S.M. Kvashevich***

*Republican Unitary Enterprise «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Animal Husbandry» (Zhodino, Belarus)*

*As a result of scientific research and collaboration of specialist and breeders of farms selection herds of sows were created in the amount of 1241 animals with performance corresponding and exceeding the requirements of the special standard: multiple pregnancy rate – 12.18 animals, age of reaching 100 kg of live weight – 175.0 days, the average daily weight gain – 819 g, feed cost – 3.30 f.u., backfat thickness – 23.0 mm, hock weight – 11.1 kg .*

*In 2013 was sold 1981 heads of pedigree piglets of Belarusian large white breed (455 boars and 1526 pigs) in subsidiaries farms, industrial pig complexes and commercial farms. In entire reporting period (2011–2013 years) was sold 6877 heads of pedigree piglets, of which 2011 boars and 4844 pigs.*

*Keywords:* **Belarusian large white breed of pigs, reproductive, fattening and meat traits, genetics**

**Введение.** Белорусская крупная белая порода свиней является основной материнской породой свиней в Беларуси. Порода постоянно совершенствуется с целью повышения как воспроизводительных, так откормочных и мясных качеств.

Исходным материалом при создании белорусской крупной белой породы являлись чистопородные заводские стада свиней внутрипородного типа белорусской популяции крупной белой породы БКБ-1, созданного в 1975 г. Для дальнейшего совершенствования зональной структуры породы в племхозах была проведена работа по дифференциации

© Н. А. Лобан, О. Я. Василюк, С. М. Квашевич, 2014

внутрипородного типа БКБ-1 на два генетически изолированных друг от друга заводских типа, получивших названия «Минский» и «Витебский». «Минский» заводской тип был специализирован на высокие репродуктивные качества а «Витебский» – создан методом преимущественной селекции по откормочным качествам [1, 2, 3].

Современные требования рынка и интенсивной технологии производства свинины выдвинули новые требования к селекции животных основной материнской породы. В результате 20-летней селекционной работы был создан и апробирован комбинированный заводской тип свиней «Заднепровский» крупной белой породы [4].

В результате целенаправленной селекционной работы в 2007 году в Республике Беларусь была создана белорусская крупная белая порода свиней. Она характеризуется высокими материнскими качествами, резистентностью, сохранностью молодняка, его откормочной и мясной продуктивностью. Порода является материнской основой, необходимой для получения конкурентоспособной свинины от помесного и гибридного молодняка. Белорусская крупная белая порода свиней с высокой эффективностью используется для промышленного скрещивания с животными белорусской черно-пестрой, белорусской мясной, а также специализированных мясных пород. [5].

Однако, для обеспечения конкурентоспособности породы и с целью получения эффективных сочетаний при скрещивании ремонтный молодняк породы должен иметь энергию среднесуточных приростов – 750–800 г при затратах корма 3,3–3,6 к. ед. и выходе мяса в туше – более 60 %.

В настоящее время белорусская крупная белая порода конкурентоспособна по воспроизводительным качествам, характеризуется высокой резистентностью молодняка и обеспечивает высокий уровень потребительских качеств при чистопородном разведении и скрещивании. Однако она несколько уступает крупной белой породе зарубежной селекции (немецкой, французской и др.) по количественным признакам мясной и откормочной продуктивности.

В связи с этим, создание высокопродуктивных конкурентоспособных селекционных стад свиней белорусской крупной белой породы с показателями откормочной и мясной продуктивности, соответствующих мировым аналогам, представляется актуальным и современным.

Цель наших исследований заключалась в создании высокопродуктивных конкурентоспособных стад свиней белорусской крупной белой породы, адаптированных к условиям производства Республики Беларусь с продуктивностью :многоплодие – 12,8 поросят ,возраст достижения 100 кг – 175 дней, среднесуточный прирост – 819 г , расход корма – 3,3 кг на 1 кг прироста ,толщина шпика – 23 мм , масса окорока – 11,1 кг.

**Материалы и методика исследований.** Объектом исследований являлась активная часть чистопородных селекционных стад свиней белорусской крупной белой породы, разводимых на 5 племзаводах: «Индустрия», «Тимоново», «Порплище», «Нача», «Носовичи», 5 селекционно-гибридных центрах: «Заднепровский», «Заречье», «Вихра», «Василишки», «Белая Русь» и племферме ОАО «СвинокомплексБорисовский».

Основным методом работы с породой являлось чистопородное разведение по линиям. Для повышения мясо-откормочных качеств, и с целью закладки новых специализированных линий в породе в соответствии с программой селекции, использовался метод вводного скрещивания с породами крупная белая французской и немецкой селекции ,а также породы йоркшир канадской селекции с дальнейшим разведением «в себе».

Воспроизводительные качества свиноматок белорусской крупной белой породы оценивались по показателям: многоплодие (количество живых поросят), масса поросят в 21 день (молочность), количество поросят при отъеме (голов) и масса гнезда при отъеме (кг).

Индекс воспроизводительных качеств (ИВК) определялся по формуле:

$$ИВК = 1,1 \cdot x_1 + 0,3 \cdot x_2 + 3,3 \cdot x_3 + 0,67 \cdot x_4$$ [6; 7].

Индекс мясо-откормочных качеств (ИМОК) определялся по формуле:

ИМОК = 1,24 (192-$X_1$) + 0,1 ($X_2$-733) +78 (3,52-$X_3$) + 2,1 ($X_4$-97,4) +3,2 (26,7-$X_5$) + 10 ($X_6$-11,0)

Откормочные и мясные качества молодняка свиней белорусской крупной белой породы оценивались по показателям: возраст достижения живой массы 100 кг (дней) ($x_1$), среднесуточный прирост (г) ($x_2$), затраты корма на 1 кг прироста (корм.ед.) ($x_3$), толщина шпика над 6–7 грудными позвонками (мм) ($x_4$), длина туши (см) ($x_5$), масса задней трети полутуши (кг) ($x_6$).

Контрольный откорм и убой животных проводился в условиях контрольно-испытательной станции по свиноводству КСУП «СГЦ «Заднепровский».

Генетическое тестирование проводились на свиноматках, хряках, основных и ремонтных, а также на откормочном поголовье свиней. В качестве исходного материала использовались пробы ткани из ушной раковины животных. Из образцов выделялся и оптимизировался ДНК для последующего анализа в лабораториях молекулярной генетики (ВИЖ, Россия), генетики (РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»), генетики животных (ДНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси») полиморфизма генов методом ПЦР – ПДРФ (полимеразно-цепной реакции полиморфизма длин рестрикционных фрагментов).

Кормление животных осуществлялось в соответствии с рекомендуемыми формами по технологиям, принятым на комплексах. Обработка и анализ полученных результатов проводились общепринятыми методами вариационной статистики на ПК.

**Результаты исследований.** По состоянию на 01.01.2013 г. оценке и биометрической обработке были подвергнуты 14829 голов активной части популяции, в том числе 265 основных хряков и 60 проверяемых, 3669 основных свиноматок и 7619 проверяемых, 794 ремонтных хрячка и 5691 свинка.

Генеалогическую структуру породы составляют 8 плановых линий: Лафет 24939; Сват 14611; Сват 17385; Скарб 5007; Сябр 903; Сталактит 8387; Смык 308; Свитанак 3884 и 24 родственнех группы: Сват 9353; 3157 и 3487; Самсон 1441, 4193 и 15757; Сталактит 8385 и 8387; Снежок 38225; Секрет 5483, 5783 и 1347; Дельфин 33761, 15247 и 4513; Драчун 4173, 90685 и 562; Лафет 6187; Монэф 25985; Крейви 316; Берт 0880; Уффо 2596.

Кроме того, в хозяйствах используются хряки-одиночки белорусской крупной белой породы, а также пород крупной белой французской и немецкой селекции с целью «прилития крови» для улучшения мясо-откормочных качеств заводских популяций. Порода разводится и совершенствуется в 12 племхозах Республики Беларусь с достаточной численностью и генеалогической структурой.

Белорусская крупная белая порода свиней характеризуется универсальным типом телосложения и продуктивности. Свиньи породы фактически консолидированы, имеют развитие по мясному типу, с удлинённым облегчённым туловищем, крепким костяком и хорошо выраженными мясными формами. Продолжительность использования хряков и маток в племенных и промышленных стадах составляет 3 – 3,5 года.

Данные о развитии хряков и свиноматок за отчётный период (2011–2013 гг.) представлены в табл. 1.

***1. Показатели развития хряков и свиноматок белорусской крупной белой породы в возрасте 36 месяцев и старше за период 2011–2013 гг.***

| Годы | Хряки | | Свиноматки | |
|---|---|---|---|---|
| | живая масса, кг | длина туловища, см | живая масса, кг | длина туловища, см |
| 2011 | 326,6 | 182,1 | 263,0 | 165,9 |
| 2012 | 327,0 | 183,0 | 264,4 | 165,6 |
| 2013 | 325,8 | 183,0 | 255,1 | 166,1 |
| **В среднем** | **326,4** | **182,7** | **260,8** | **165,9** |

В отчётный период с 2011по 2013 г. средняя живая масса хряков колебалась в пределах 325,8–327,0 кг и в среднем составляла 326,4 кг, длина туловища возросла с 182,1 до 183 кг при среднем значении 182,7 кг. У свиноматок живая масса составляла 255,1–264,4 кг при среднем значении 260,8 кг. Длина туловища увеличилась со 165,6 см до 166,1 см – на 0,5 см или 0,3 %.

Белорусская крупная белая порода свиней рекомендована и широко используется как основная материнская форма в различных системах скрещивания и гибридизации. В этой связи, селекция в стадах направлена как на желательный тип телосложения (крепость конституции), так и на улучшение воспроизводительных качеств (многоплодие и резистентность поросят).

По состоянию на 01.01.2013 года, во всех подконтрольных племенных стадах (5 племзаводов, 5 СГЦ и племферма ОАО «Свинокомплекс Борисовский») имелось 3669 свиноматок. Показатели их продуктивности имели достаточно высокие значения: многоплодие – 10,7 головы, молочность – 53,1 кг, количество поросят при отъеме – 10,0 голов и приближались к требованиям класса «элита». Анализ продуктивности маток в разрезе хозяйств указывает на значительные колебания их индивидуальных и средних значений.

Максимальные показатели по многоплодию, как и в предыдущем году, отмечены на племзаводе «Индустрия», и «Порплище» (10,9 и 11,1 поросенка, соответственно), а среди СГЦ можно отметить КУСП «СГЦ «Вихра» и «Белая Русь» (10,9 и 11,2 поросенка, соответственно), а также племферму ОАО «Свинокомплекс «Борисовский» – 11,0 поросят.

Согласно показателя индекса воспроизводительных качеств (ИВК), самым высоким он был у животных КУСП «Племзавод «Тимоново» – 180,0 балла и КСУП «СГЦ «Племзавод «Носовичи» – 173,5 балла.

За период 2013 года созданы селекционные стада свиноматок численностью 1241голов, достигших и превосходивших целевой стандарт продуктивности: многоплодие – 12,18 поросят и молочность – 54,17 кг, что составляет в среднем 33,8 % от общего поголовья основных маток в хозяйствах (табл. 2).

Следует отметить стадо основных самок породы из КСУП «СГЦ «Заднепровский» и КУСП «Племзавод «Порплище», где при многоплодии 12,29 и 11,86 поросят, животные имели молочность 57,22 и 56,11 кг, соответственно. Коэффициенты вариации количественных признаков продуктивности свиноматок в заводских стадах колебались от 2,25 до 22.54 %, что указывает на возможность их дальнейшего совершенствования с учетом достаточного уровня изменчивости данных признаков.

Проанализирована продуктивность основных племенных свиноматок породы за период 2011–2013 гг. (табл. 3).

***2. Репродуктивные качества племенных свиноматок белорусской крупной белой породы***

| Годы | Многоплодие голов | Молочность кг | Количество поросят при отъёме, кг | Маса гнезда при отъёме кг | Сохранность % |
|---|---|---|---|---|---|
| 2011 | 10,6 | 51,9 | 9,9 | 161,2 | 91,8 |
| 2012 | 10,5 | 52,1 | 9,9 | 175,0 | 94,2 |
| 2013 | 10,7 | 53,1 | 10,0 | 159,9 | 93,5 |
| ± к 2011 | +0,2 | +1,2 | +0,1 | -1,3 | +1,7 |
| % к 2011 | 100,9 | 102,3 | 101,0 | 99,2 | 101,9 |

По данным табл. 3 можно отметить тенденцию повышения продуктивных качеств свиноматок породы за отчётный период. Так, многоплодие с 2011 по 2013 гг. увеличилось на 0,9 %; молочность – на 2,3 %; количество поросят при отъёме – на 1,0 %; сохранность – на 1,9 %.

Мясные и откормочные качества свиней породы оценивались на контрольно-испытательной станции (КИСС) СГЦ «Заднепровский». Результаты оценки молодняка свиней белорусской крупной белой породы за отчётный период представлены в табл. 4.

***4. Динамика откормочных и м'ясних качеств молодняка свиней белорусской крупной белой породы***

| Годы | Откормочные качества | | | Мясные качества | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Возраст достижения живой массы 100 кг, дней | Средне-суточный прирост, Г | Расход корма к. ед. | Толщина шпика над 6–7 грудными позвонками, мм | Длина туши, см | Масса задней трети полутуши, кг |
| 2011 | 181,1 | 758 | 3,46 | 26,2 | 98,8 | 11,0 |
| 2012 | 180,9 | 765 | 3,41 | 25,8 | 98,8 | 11,0 |
| 2013 | 180,2 | 768 | 3,41 | 25,5 | 97,4 | 11,0 |
| + к 2011 | 0,9 | 10,0 | 0,05 | 0,7 | -0,4 | - |
| % к 2011 | 99,5 | 101,3 | 98,6 | 97,3 | 98,6 | - |

За период с 2011–2013 гг. возраст достижения живой массы 100 кг молодняком свиней белорусской крупной белой породы снизился на 0,9 дней или 0,5 %; расход корма – на 0,05 к. ед. или 1,4 %; толщина шпика – на 0,7 мм или 2,7 %, при этом среднесуточный прирост живой массы повысился на 10 г или 1,3 %

Проведено генетическое тестирование заводских популяций свиней породы по основным генным маркерам продуктивности (Ryr 1; ESP; ECRF 18; H-FABP; IGF-2) и проанализированы его результаты. Использование методов молекулярной генной диагностики позволит перевести селекционную работу на качественно новый уровень и сделает возможным ускорение племенной оценки.

Проведена оценка воспроизводительных качеств свиноматок при межлинейном и породно-линейном скрещивании с использованием индекса воспроизводительных качеств. Составлены схемы подбора, обеспечивающие эффект гетерозиса по воспроизводительным качествам.

Проведена линейная оценка откормочных и мясных качеств свиней пород с использованием индекса мясо-откормочных качеств (ИМОК). Выявлены лучшие сочетания родительских пар свиней белорусской крупной белой породы.

Проведена оценка мясо-откормочных качеств хряков белорусской крупной белой породы по потомству с использованием селекционно-генетических методов. Выявлена взаимосвязь индекса мясо-откормочных качеств (ИМОК) у потомков хряков породы с частотой встречаемости генотипов гена IGF-2, где высокое значение ИМОК соответствует наличию желательных генотипов qQ и QQ гена IGF-2.

Составлен генетический профиль свиней породы на основе частотности встречаемости аллелей генов-маркеров продуктивных качеств (RYR; H-FABP; IGF-2; ESR; ECRF18), позволяющий разрабатывать программы отбора и подбора родительских пар свиней белорусской крупной белой породы

**Выводы.** Итогом целенаправленной научно-производственной работы за отчетный период (2011–2013 гг.) является создание высокопродуктивных конкурентоспособных селекционных стад свиней белорусской крупной белой породы численностью 1241 свиноматок с продуктивностью: многоплодие – 12,18 поросёнка, возраст достижения живой массы 100 кг – 175,0 дней, среднесуточный прирост – 819 г, затраты корма на 1 кг прироста – 3,30 корм.ед., толщина шпика- 23,0 мм и масса окорока – 11,1 кг.

Высокий генетический потенциал породы реализован посредством продажи 1981 головы племенного молодняка (455 хрячка и 1526 свинок) в дочерние хозяйства, промышленные свинокомплексы и товарные фермы. За весь отчётный период (2011–2013 гг.) было продано 6877 голов племенного молодняка, из них 2011 хряков и 4844 свинки.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Лобан Н. А. Крупная белая порода свиней – методы совершенствования и использования / Н. А. Лобан. – Минск :Бизнесофсет, 2004. – 100 с.

2. Лобан Н. А. Совершенствование селекционных стад свиней крупной белой породы заводского типа Минский / Н. А. Лобан, И. С. Петрушко, Ю. И. Герман // Зоотехническая наука Беларуси. – Мн., 1996. – Т. 32. – С. 102–107

3. Медведько М. Новый заводской тип свиней «Витебский» / М. Медведько, З. Гильман, С. Ананенко // Свиноводство. – 1994. – № 1. – С. 6–9.

4. Лобан Н. А. Новый заводской тип свиней крупной белой породы Заднепровский / Н. А. Лобан, О. Я. Василюк, А. С. Чернов // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Гродно, 2004. – Т. 39. – С. 77–82.

5. Лобан Н. А. Достижения белорусских селекционеров / Н. А. Лобан, О. Я. Василюк, А. С. Чернов // Животноводство России. – 2008. – № 3. – С. 33–34.

6. Шейко И. П. Способ комплексной оценки репродуктивных качеств свиноматок / И. П. Шейко, Н. А. Лобан, О. Я. Василюк // Патент РФ 2340178 от 10.12.2008 г.

7. Шейко И. П. Способ прогнозирования эффекта гетерозиса в свиноводстве / И. П. Шейко, Н. А. Лобан, О. Я. Василюк // Патент РФ 2340179 от 10.12. 2008 г.

## REFERENCES

1. Loban, N. A. 2004. *Krupnaya belaya poroda sviney – metody sovershenstvovaniya i ispol'zovaniya – Large Whitebreedpigs–methods to improveand use*. Minsk, Biznesofset, 100 (in Russian).

2. Loban, N. A., I. S. Petrushko, and Yu. I. German. 1996. Sovershenstvovanie selektsionnykh stad sviney krupnoy beloy porody zavodskogo tipa Minskiy – Improvement ofbreedingherdsof pigs of largewhite breedof factory type Minsk. *Zootekhnicheskaya nauka Belarusi – Zootechnical science of Belarus*. Minsk, 32:102–107 (in Russian).

3. Medved`ko, M., Z. Gil'man and S. Ananenko. 1994. Novyy zavodskoy tip sviney Vitebskiy – Newtype of pigfactory Vitebsky. *Svinovodstvo – Pig breeding*. 1:6–9 (in Russian).

4. Loban, N. A., O. Ya. Vasilyuk and A. S. Chernov. 2004. Novyy zavodskoy tip sviney krupnoy beloy porody Zadneprovskiy – New factory type Large White pigs Zadneprovsky. *Zootehnicheskaya nauka Belarusi – Zootechnical science of Belarus*. Grodno. 39:77–82 (in Russian).

5. Loban, N. A., O. Ya. Vasilyuk and A. S. Chernov. 2008. Dostizheniya belorusskih selekcyonerov – Achievements of Belarusian breeders. *Zhivotnovodstvo Rossii – Livestock Russia.* 3:33–34 (in Russian).

6. Sheyko, I. P., N. A. Loban, and O. Ya. Vasilyuk. 2008. *Sposob kompleksnoy otsenki reproduktivnykh kachestv svinomatok – Integrated assessment method reproductive qualities of sows:* Patent RU№2340178from10.12.2008(in Russian).

7. Sheyko, I. P., N. A. Loban, and O. Ya. Vasilyuk. 2008. *Sposob prognozirovaniya effekta geterozisa v svinovodstve – A method for predicting the effect of heterosis in swine:* Patent RU№2340179from10.12.2008(in Russian).

УДК 636.92.061

# ВЛИЯНИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО СКРЕЩИВАНИЯ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ КРОЛИКОВ МЯСНЫХ ПОРОД ЕВРОПЕЙСКОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

**А. Ю. НОРЕЙКО, Ю. И. ГЕРМАН**

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» (Жодино, Беларусь)*

*1983alexnoreyko@mail.ru*

*Представлены данные исследований по изучению роста и развития молодняка кроликов специализированных мясных пород и их сочетаний (новозеландской белой калифорнийской, бургундской, чешского альбиноса).*

*Проведённые исследования в очередной раз подтвердили, экстерьерно-конституциональное развитие организма кроликов происходят с неодинаковой интенсивностью.*

*Установлено, что помесные кролики с отъёма до 120-дневного возраста имели достаточно высокие темпы роста и развития, а максимальные показатели приростов живой массы выявлены у помесного молодняка, полученного от скрещивания самцов чешского альбиноса с самками новозеландской белой породы.*

*Ключевые слова:* **кролики, породы, помесный молодняк, скрещивание, привесы**

## EFFECT OF INDUSTRIAL CROSSING ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF RABBITS OF MEAT BREEDS OF EUROPEAN SELECTION IN BELARUS

**A. Y. Noreyko, Y.I. German**

*Republican Unitary Enterprise «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Animal Husbandry» (Zhodino, Belarus)*

*The paper presents data of research on the growth and development of young rabbits of specialized meat breeds and their combinations (New Zealand White, Californian, Burgundy and Czech Albino).*

*The studies conducted have confirmed once again that exterior and constitutive developmental of rabbits occurs with different intensities.*

*It is determined that crossbred rabbits from weaning to 120 days of age had a relatively high rate of growth and development, and maximum values of live weight gain were observed in crossbred young animals produced by crossing males of Czech Albino breed with females of New Zealand White breed.*

*Key words:* **rabbits, breeds, crossbred young animals, crossing, weight gains**

**Введение.** Обеспечение населения продуктами питания, в том числе мясом, одна из важнейших задач агропромышленного комплекса Беларуси. Значительную часть мяса получают от крупного рогатого скота, свиней, птицы, разведение кроликов пока даёт лишь 0,03 % от общего производства. В последние годы большое распространение на специализированных фермерских и личных подсобных хозяйствах получили мясные породы кроликов европейской селекции, такие, как калифорнийская, новозеландская белая, бургундская, чешский альбинос [1]. Однако сравнительные данные о росте и развитии молодняка кроликов этих пород в литературе отсутствуют.

© А. Ю. Норейко, Ю. И. Герман, 2014

На современном этапе развития кролиководства наиболее выгодно разводить кроликов, которые за определённый промежуток времени, при прочих равных условиях, дают максимальное количество продукции, более лучшего качества, затрачивая на её образование меньше корма, за счёт лучшей переваримости и усвояемости его питательных веществ. Поэтому многие кролиководы свою практическую деятельность в работе с животными стараются направить, прежде всего, на повышение их продуктивности, используя для достижения своей цели, разные методы разведения, одним из которых является скрещивание.

Общеизвестно, что скрещивание различных пород кроликов влияет на увеличение живой массы, скороспелости, продолжительности жизни и жизнеспособности молодняка, а самым действенным и быстрым способом повышения продуктивности животных является использования метода простого промышленного скрещивания [2].

Отечественными учёными и практиками-кролиководами накоплен богатый материал по эффективности скрещивания различных пород и линий кроликов, однако, как отмечает А. П. Ефремов, не всякого рода межпородное скрещивание приводит к появлению более продуктивного потомства [3].

Е. А. Вагина и Р. П. Цветкова пришли к выводу, что при скрещивании разных мясных пород кроликов полученное потомство наиболее жизнеспособное, чем чистопородное, однако наследственная стойкость при этом часто утрачивается, а эффективность скрещивания зависит от правильного подбора скрещиваемых между собой пород [4].

По сообщению В. Н. Помытко и В. Н. Александрова, уровень продуктивности только при правильном выборе родительских пород с применением простого промышленного скрещивания может превосходить обе родительские породы на 10–20 % [5].

Н. И. Тинаев указывает, что при скрещивании различных мясных пород кроликов между собой, у помесей появляется свойство комплементарности, т.е. улучшается продуктивное качество, свойственное данной породе, повышается жизнеспособность. Это достигается созданием линий, отличающихся друг от друга генными концентрациями в локусах, которые определяют признак и наследуются по доминантному показателю [6].

По данным В. Н. Мурашкина, было изучено влияние межпородного промышленного скрещивания советских пород (белый великан и советская шиншилла) на рост и развитие молодняка кроликов. Во все периоды опыта наиболее интенсивно развивался помесный молодняк в сравнении с чистопородными сверстниками. Сохранность помесного молодняка составила 92,3 %, у чистопородных – 89,6 %, с колебаниями данного показателя в пределах 90–100 % у помесей и 86,2–93,5 % у чистопородных сверстников [7].

М. К. Павлов сообщает, что помеси I поколения, полученные от скрещивания кроликов двух разных пород, обладают повышенной продуктивностью. Их ускоренный рост обеспечивает более высокие привесы, при этом на 1 кг привеса помеси затрачивают корма на 0,1–0,6 кормовой единицы меньше, чем чистопородные кролики [8].

По данным А. И. Овсянникова, у помесного молодняка в сравнении с чистопородными аналогами интенсивность повышается, вместе с тем значительно улучшается и переваримость питательных веществ [9].

Изучением убойных качеств занимались G. Marcusse, F. Desalvo, которые определили влияние простого промышленного скрещивания на убойные качества кроликов. Установили, что самый высокий убойный выход был у чистопородных животных чешского альбиноса, а помеси чешский альбинос х калифорнийская превосходили сверстников контрольной группы на 3–4 % [10].

Изучая и анализируя выше описанные исследования, мы не ставили целью привести всю литературу по межпородному скрещиванию в кролиководстве, но даже этот небольшой перечень цитируемых нами работ позволяет предполагать то, что влияние простого промышленного скрещивания в кролиководстве является уникальным и целесообразным методом разведения, так как в экономическом плане может приносить наибольшую прибыль.

Однако приведённые выше разработки, хотя и подкрепляются фактическими экспериментальными данными, полностью не раскрывают особенностей проявления гетерозиса при скрещивании пород европейской селекции в условиях Республики Беларусь. Поэтому нами была поставлена цель – впервые изучить и провести сравнительную оценку кроликов мясных пород калифорнийская, новозеландская белая, бургундская, чешский альбинос и их сочетаний по росту и развитию до 4-месячного возраста.

**Материалы и методы исследований.** Экспериментальные исследования были выполнены в условиях ОАО «Межаны» Браславского района Витебской области. В подготовительный период для проведения опытов по итогам осенней бонитировки поголовья были отобраны по 9 самцов и 27 крольчих четырёх пород мясного направления продуктивности: калифорнийская, новозеландская белая, бургундская, чешский альбинос. Самок каждой породы разделили по принципу аналогов по живой массе, возрасту, классу, уровню развития, экстерьерно-конституциональным особенностям на три одинаковые части в количестве 9 голов, две из которых осеменяли спермой производителей других пород для получения помесного молодняка первого поколения. Контролем служили крольчата от чистопородного разведения при осеменении третьей части самок спермой самцов своей породы. Количество использованных в опытах самок и самцов представлено схемой осеменения в табл. 1.

Для определения наилучшего сочетания исследуемых мясных пород, с учётом их комбинационной способности, предусматривали получение помесного молодняка от прямого и обратного вариантов скрещивания. В отобранных группах полигамное соотношение составляло 1:3.

***1. Схема осеменений***

| Группы | Самцы ♂ | | Самки ♀ | | Варианты скрещиваний | Породность потомства – F1 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | n | название породы | n | название породы | | |
| контроль | 3 | бургундская | 9 | бургундская | Б | чистопор. |
| опыт | 3 | бургундская | 9 | новозеландская б. | Б×НБ | помеси |
| опыт | 3 | бургундская | 9 | калифорнийская | Б×К | помеси |
| контроль | 3 | чешский альбинос | 9 | чешский альбинос | ЧА | чистопор. |
| опыт | 3 | чешский альбинос | 9 | новозеландская б. | ЧА×НБ | помеси |
| опыт | 3 | чешский альбинос | 9 | калифорнийская | ЧА×К | помеси |
| контроль | 3 | калифорнийская | 9 | калифорнийская | К | чистопор. |
| опыт | 3 | калифорнийская | 9 | чешский альбинос | К×ЧА | помеси |
| опыт | 3 | калифорнийская | 9 | бургундская | К×Б | помеси |
| контроль | 3 | новозеландская б. | 9 | новозеландская б. | НБ | чистопор. |
| опыт | 3 | новозеландская б. | 9 | бургундская | НБ×Б | помеси |
| опыт | 3 | новозеландская б. | 9 | чешский альбинос | НБ×ЧА | помеси |

Весь помесный и чистопородный молодняк кроликов находился в одинаковых условиях содержания и кормления. При проведении опыта качество кормов их состав был одинаковым для всех половозрастных групп животных. Применялся сухой тип кормления в соответствии с нормами ГНУ «НИИ пушного звероводства и кролиководства имени В.А. Афанасьева Российской академии сельскохозяйственных наук».

Рацион подопытных животных состоял из экспандированно-гранулированного полнорационного комбикорма – ПК-93 Б-4 ЖБН-2, предназначенного для выращивания и откорма кроликов, который включал: пшеницу, ячмень, шрот подсолнечный, шрот соевый, травяную муку, фосфат дефторированный, премикс ДПБ-4.

Поение взрослых животных и молодняка осуществлялось неограниченно из установленных на стенках клеток открытых поилок. Животные содержались в шэдах, при этом производящий состав – в индивидуальных клетках-блоках (площадь пола на одно

животное в среднем 0,6 м$^2$), размещённых в два яруса, молодняк с момента рождения и до отсадки совместно с крольчихами, после отъема – в одноярусных групповых сетчатых клетках-блоках по 4-5 голов с площадью пола 1,1 м$^2$. Все клетки-блоки были оборудованы бункерными кормушками КБК-1 и открытыми поилками, производственные процессы на ферме осуществлялись вручную.

Подсосный период молодняка продолжался до 45-дневного возраста. Крольчат в возрасте 1,5 месяца отсаживали от крольчих в шэды для дальнейшего выращивания и откорма, при этом проводили мечение специальным маркером на ушах.

Во время опыта процесс роста подопытного молодняка оценивали, после взвешивания крольчат на электронных весах (марки МК-15.2-АВ20) с точностью до 1 г. на 45-й, 60-й, 90-й, 120-й день путем расчётов абсолютного, среднесуточного и относительного приростов.

Абсолютный прирост высчитывали по формуле:

$$A = W_1 - W_0$$

где: А – абсолютный прирост, г;

$W_0$ – живая масса в начале периода, г;

$W_1$ – живая масса в конце контрольного периода, г.

Среднесуточный прирост устанавливали по формуле:

$$C = \frac{W1 - W0}{T}$$

где: С – среднесуточный прирост, г;

$W_0$ – начальная живая, г;

$W_1$ – конечная живая масса, г;

Т – время между двумя взвешиваниями, дней.

Относительный прирост живой массы, характеризующий интенсивность роста, рассчитывали по формуле С. Броди:

$$O = \frac{W1 - W0}{0.5 \;\; W0 + W1} \text{ x } 100$$

где: О – относительный прирост, %;

$W_0$ – начальная живая, г;

$W_1$ – конечная живая масса, г;

0.5 – коэффициент промежуточной величины между живой массой.

Скороспелость молодняка кроликов высчитывали по формуле:

$$C = \frac{W1 - W0}{T * \;\; W1 + W0 \;\; : 0{,}5} * 100$$

где: С – скороспелость молодняка, %;

$W_0$ – начальная живая, г;

$W_1$ – конечная живая масса, г;

Т – продолжительность периода; дни;

0.5 – коэффициент промежуточной величины между живой массой.

Полученные в опытах данные обрабатывали методом вариационной статистики по Н.А. Плохинскому с использованием компьютерной программы MS Excel и Statistica 6 [11].

**Результаты исследований.** Процесс роста можно наблюдать по величине абсолютного прироста с момента отъёма в 45 дней, так как с этого периода взвешивание молодняка проводили индивидуально каждого крольчонка (таблица 2).

Из таблицы 2 видно, что помесные кролики почти всех опытных групп от отъёма до 120-дневного возраста имели достаточно высокие темпы абсолютного прироста живой массы.

Наивысшие абсолютные приросты наблюдались в 46–60 и 91–120 дней у помесных крольчат группы ЧА×НБ. В период с 61- до 90-дневного возраста у них, также как и в остальных опытных группах, наблюдается небольшое снижение темпов прироста живой массы, на наш взгляд, это связано с различными сроками созревания кроликов разных генотипов.

*2. Абсолютный прирост живой массы подопытного молодняка кроликов, г*

| Варианты скрещиваний | Периоды изучаемого возраста в днях | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 46-60 | 61-90 | 91-120 | 46-120 |
| **Б** | **732,9±17,3** | **1195,6±13,4** | **864,9±9,10** | **2792,5±14,3** |
| Б×НБ | 726,0±14,0 | 1199,4±15,0 | 958,5±16,8*** | 2890,5±22,8*** |
| Б×К | 678,1±16,6* | 1184,5±8,8 | 962,5±16,6*** | 2827,5±18,9 |
| **ЧА** | **775,8±12,3** | **1175,8±12,3** | **1000,1±43,7** | **2954,5±46,2** |
| ЧА×НБ | 813,6±9,7* | 1139,3±12,4* | 1136,0±46,9* | 3086,7±58,3 |
| ЧА×К | 832,3±7,6*** | 1143,6±6,9* | 1054,5±51,6 | 3034,1±51,1 |
| **К** | **626,5±13,9** | **1169,8±16,7** | **898,5±40,1** | **2685,4±36,5** |
| К×ЧА | 699,2±12,9*** | 1059,3±11,7*** | 1119,8±28,0*** | 2878,4±30,3 |
| К×Б | 683,3±16,2** | 1134,5±16,4 | 1022,2±33,2* | 2843,4±33,3** |
| **НБ** | **654,8±8,6** | **1250,4±9,2** | **948,8±26,7** | **2852,0±31,9** |
| НБ×Б | 757,2±7,6*** | 1091,3±12,2*** | 1194,0±13,6*** | 3036,4±22,6*** |
| НБ×ЧА | 727,9±14,1*** | 1197,1±15,4** | 1055,2±15,6*** | 2983,5±21,0*** |

***Примечание***. P<0,05; P<0,01; P<0,001;

У особей опытных группах Б×К и Б×НБ снижение абсолютного прироста начинается с 45-дневного возраста, а затем происходит его повышение с 61- до 120-дневного возраста.

С 3-месячного возраста интенсивность прироста живой массы у помесного молодняка всех опытных групп вновь увеличивается, что подтверждается показателями среднесуточного прироста в табл. 3.

*3. Среднесуточный прирост живой массы подопытного молодняка кроликов, г*

| Варианты скрещиваний | Периоды изучаемого возраста в днях | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 46–60 | | 61–90 | | 91–120 | | 46–120 | |
| | грамм | % | грамм | % | грамм | % | грамм | % |
| **Б** | **48,9±1,2** | **100** | **39,9±0,4** | **100** | **28,8±0,3** | **100** | **37,2±0,2** | **100** |
| Б×НБ | 48,4±0,9 | 99,0 | 40,0±0,5 | 100,3 | 32,0±0,6*** | 111,1 | 38,5±0,3*** | 103,5 |
| Б×К | 45,2±1,1* | 92,4 | 39,5±0,3 | 99,0 | 32,1±0,6*** | 111,5 | 37,7±0,3 | 101,3 |
| **ЧА** | **51,7±1,0** | **100** | **39,2±0,4** | **100** | **33,3±1,5** | **100** | **39,4±0,6** | **100** |
| ЧА×НБ | 54,2±0,6* | 104,8 | 38,0±0,4* | 96,9 | 37,9±1,6* | 113,8 | 41,2±1,6 | 104,6 |
| ЧА×К | 55,5±0,5*** | 107,4 | 38,1±0,2* | 97,2 | 35,1±1,7 | 105,4 | 40,5±0,7 | 102,8 |
| **К** | **41,8±0,9** | **100** | **39,0±0,6** | **100** | **30,0±1,3** | **100** | **35,8±0,5** | **100** |
| К×ЧА | 46,6±0,9*** | 111,5 | 35,3±0,4*** | 90,5 | 37,3±0,9*** | 124,3 | 38,4±0,4*** | 107,3 |
| К×Б | 45,6±1,1** | 109,1 | 37,8±0,5 | 96,9 | 34,1±1,1* | 113,7 | 37,9±0,4** | 105,9 |
| **НБ** | **43,7±0,6** | **100** | **41,7±0,3** | **100** | **31,6±0,9** | **100** | **38,0±0,4** | **100** |
| НБ×Б | 50,5±0,5*** | 115,6 | 36,4±0,4*** | 87,3 | 39,8±0,5*** | 125,9 | 40,5±0,3*** | 106,6 |
| НБ×ЧА | 48,5±0,9*** | 111,0 | 39,9±0,5** | 95,7 | 35,2±0,5*** | 111,4 | 39,8±0,3*** | 104,7 |

Наибольшие среднесуточные приросты в среднем за период выращивания от 46- до120-дневного возраста установлены у помесного молодняка опытной группы ЧА×НБ – 41,2±1,6 г. Несколько им уступали крольчата опытных групп ЧА×К – 40,5±0,7 г и НБ×Б – 40,5±0,3 г. Самые низкие показатели имели чистопородные крольчата породы калифорнийская – 35,8±0,5 г.

Рассматривая изменение приростов животных по всем периодам выращивания, можно отметить, что как в контрольных, так и опытных группах молодняка кроликов с возрастом наблюдается непостоянство. Установлено достоверное снижение прироста с 61 по 90 сутки у помесей ЧАхНБ и ЧАхК (P<0,05), НБхЧА (P<0,01), КхЧА и НБхБ (P<0,01). В течение 4-го месяца жизни отмечается незначительное увеличение данного показателя по отношению к своим чистопородным сверстникам.

В возрасте от 46–60 дней у крольчат всех контрольных и опытных групп наблюдались самые высокие среднесуточные приросты, что подтверждает пригодность указанных мясных пород и их сочетаний к возможности бройлерного выращивания.

Однако характеристика скорости роста только по абсолютному и среднесуточному приросту живой массы не может полностью отразить фактическую интенсивность прироста, поэтому наиболее правильное представление о процессе роста можно получить путём определения ещё и относительного прироста.

Показатели по относительной скорости роста подопытного молодняка кроликов ещё раз подтверждают высокую энергию роста этих животных (табл. 4), особенно в период от 46- до 60- и от 60- до 90-дневного возраста. Именно в эти периоды роста крольчат наблюдаются высокие показатели относительной скорости увеличения живой массы. В возрасте с 46 до 60 дней относительная скорость роста у помесного молодняка колебалось с 41,3 до 50,6 %, с 61- до 90-дневного возраста – с 40,2 до 49,7 % и с 91- до 120-дневного возраста отмечено уменьшение показателя – с 24,9 до 32,9 %.

***4.Относительная скорость роста и скороспелость подопытного молодняка кроликов, %***

| Варианты скрещиваний | Относительная скорость роста | | | Скороспелость | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | с 46- до 60-дневного возраста | с 61- до 90-дневного возраста | с 91- до 120-дневного возраста | с 46- до 60-дневного возраста | с 61- до 90-дневного возраста | с 91- до 120-дневного возраста |
| **Б** | **50,6** | **49,0** | **24,9** | **3,4** | **1,6** | **0,8** |
| Б×НБ | 43,9 | 45,8 | 25,9 | 2,9 | 1,5 | 0,9 |
| Б×К | 42,3 | 46,7 | 26,7 | 2,8 | 1,6 | 0,9 |
| **ЧА** | **44,7** | **43,4** | **26,0** | **3,0** | **1,4** | **0,9** |
| ЧА×НБ | 44,2 | 40,2 | 28,3 | 2,9 | 1,3 | 0,9 |
| ЧА×К | 46,5 | 41,0 | 26,6 | 3,1 | 1,4 | 0,9 |
| **К** | **42,1** | **48,9** | **25,9** | **2,8** | **1,6** | **0,9** |
| К×ЧА | 41,3 | 41,3 | 30,5 | 2,7 | 1,4 | 1,0 |
| К×Б | 43,3 | 45,6 | 28,3 | 2,9 | 1,5 | 0,9 |
| **НБ** | **42,1** | **49,7** | **26,1** | **2,8** | **1,7** | **0,9** |
| НБ×Б | 46,9 | 42,9 | 32,9 | 3,1 | 1,4 | 1,1 |
| НБ×ЧА | 42,8 | 44,9 | 27,8 | 2,8 | 1,5 | 0,9 |

Анализируя данные табл. 4, отмечаем, что с 46 до 90 дней интенсивность роста у особей из опытных групп снижалась раньше, а у животных контрольных групп позднее, т.е. они имели более длительный период, чем их помесные сверстники.

Максимально высокие показатели скороспелости у подопытного молодняка кроликов в любом возрастном периоде отличаются у тех животных, которые имели большую величину относительной скорости роста.

**Выводы.** Результаты исследования показали, что исследуемое поголовье кроликов зарубежных пород в условиях Республики Беларусь интенсивно растёт и имеет высокие адаптационные качества. Однако помесный молодняк этих же пород из опытных групп почти во все периоды рос ещё интенсивнее и имел за период выращивания от 45- до 120-

дневного возраста среднесуточный прирост выше на 4,3 %, чем в контроле, при этом проявление гетерозиса и наиболее лучшая сочетаемость пород выявлена в группах ЧА×НБ, ЧА×К, НБ×Б.

Проведённые исследования свидетельствуют, что рост и развитие организма кроликов происходит с неодинаковой интенсивностью – бурный рост сменяется спадом его на определённом периоде развития, свойственном данному генотипу породы.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Герман Ю. И. Найдется ли на столе белоруса место для аппетитной крольчатины? / Ю. И. Герман, А. Ю. Норейко // Белорусское сельское хозяйство. – 2013. – № 5. – С. 88–93

2. Тинаев Н.И. Скрещивание – беззатратный метод повышения продуктивности кроликов на товарных фермах / И. И. Тинаев // Кролиководство и звероводство. – 2013. – №1. – С. 14–17.

3. Ефремов А. П. Мясная продуктивность чистопородных и помесных кроликов калифорнийской породы / А. П. Ефремов // Главный зоотехник. – 2011. – № 5. – С. 41–45.

4. Вагин Е. А. Кролиководство в личных хозяйствах / Е. А. Вагин, Р. П. Цветкова. – М. : Московский рабочий, 1981. – 160 с.

5. Помытко В. Н. Учебная книга кролиководa / В. Н. Помытко, В. Н. Александров. – М. : Колос, 1982. – 196 с.

6. Тинаев, Н. И. Повышать эффективность кролиководства / И. И. Тинаев // Кролиководство и звероводство. – 1983. – № 3. – С. 7.

7. Мурашкин, В. Н. О росте и развитии помесного молодняка / В. Н. Мурашкин // Кролиководство и звероводство. – 1978. – № 1. – С. 10-11.

8. Павлов, М. К. Оценка мясной продуктивности / М. К. Павлов // Кролиководство и звероводство. – 1962. – № 4. – С. 14.

9. Генетическая теория отбора, подбора и методов разведения животных : сб. науч. ст. / Сиб. отд-ние ВАСХНИЛ ; отв. ред. А. И. Овсянников. – Новосибирск, 1976. – 116 с.

10. Эбаноидзе Д. Н. Изучение эффективных сочетаний пород кроликов с целью увеличения производства крольчатины: дис. … канд. с.-х. наук : 10.02.01 / Д. Н. Эбаноидзе. – Тбилиси, 1990. – 149 с.

11. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – М. : Колос, 1969. – 256 с.

## REFERENCES

1. German, Yu. I. and A. Yu Noreyko. 2013. Naydetsya li na stole belorusa mesto dlya appetitnoy krol'chatiny? – Is there a place on the table for Belarusian appetizing rabbit*? Belorusskoe sel'skoe Khozyaystvo – Belarusian agriculture*. 5: 88–93 (in Russian).

2. Tinaev, N. I. 2013. Skreshchivanie – bezzatratnyy metod povysheniya produktivnosti krolikov na tovarnykh fermakh – Crossbreeding is a cost-free method of improving the productivity of rabbits on commercial farms. *Krolikovodstvo i zverovodstvo –Rabbit farming and fur-farming.* 1: 14–17 (in Russian).

3. Efremov, A. P. 2011. Myasnaya produktivnost' chistoporodnykh i pomesnykh krolikov kaliforniyskoy porody – Meat productivity of purebred and crossbred rabbits Californian rock. *Glavnyy zootekhnik – Chief livestock*. 5: 41–45 (in Russian).

4. Vagin, E. A., and R. P. Cvetkova. 1981. *Krolikovodstvo v lichnykh khozyaystvah – Rabbit in private households.* Moscow : Moskovskiy rabochiy, 160 (in Russian).

5. Pomytko, V. N., and V. N. Aleksandrov. 1982. *Uchebnaya kniga krolikovoda – Textbook breeder*. Moscow, Kolos, 196 (in Russian).

6. Tinaev, N. I. 1983. Povyshat' effektivnost' krolikovodstva – Enhance the efficiency of rabbit. *Krolikovodstvo i zverovodstvo –Rabbit farming and fur-farming*. 3:7 (in Russian).

7. Murashkin, V. N. 1978. O roste i razvitii pomesnogo molodnyaka – On the growth and development of crossbred young animals. *Krolikovodstvo i zverovodstvo –Rabbit farming and fur-farming*. 1:10–11 (in Russian).

8. Pavlov, M. K. 1962. Otsenka myasnoy produktivnosti – Score meat productivity *Krolikovodstvo i zverovodstvo – Rabbit farming and fur-farming*. 4:14 (in Russian).

9. Ovsyannikov, A. I. 1976. *Geneticheskaya teoriya otbora, podbora i metodov razvedeniya zhivotnykh – Genetic theory of selection, selection and breeding methods* : sb. nauch. st. Siberian Branch of the Academy of Agricultural Sciences. Novosibirsk, 116 (in Russian).

10. Yebanoidze, D. N. 1990. *Izuchenie effektivnyh sochetaniy porod krolikov s cel'yu uvelicheniya proizvodstva krol'chatiny – Study of effective combinations of rabbit breeds to*

*increase production of rabbit meat* : Ph.D. dissertation of agricultural sciences : 10.02.01. Tbilisi, 149 (in Russian).

11. Plokhinskiy, N. A. 1969. *Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov – Guide to biometrics for livestock.* Moscow, Kolos, 256 (in Russian).

———◆———

**УДК 636.22/.28.082.4**

# ЕФЕКТИВНІСТЬ ДОВІЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ КОРІВ: ДО МЕТОДИКИ ГРУПУВАННЯ І ВПЛИВ УМОВНОЇ КРОВНОСТІ

**Ю. П. ПОЛУПАН**

*Інститут розведення і генетики тварин НААН (Чубинське, Україна)*
YuPolupan@ukr.net

*За інформацією про 2517 корів чорно-рябої породи та помісних з голштинською досліджено тривалість життя, господарського використання і лактування, число лактацій за життя, довічний надій та вихід молочного жиру, середній довічний вміст жиру в молоці, надій на один день життя, господарського використання і лактування. Доведено, що порівняння оцінки тривалості та ефективності довічного використання корів має проводитись шляхом добору тварин за роком першого отелення, а не роком вибуття, що запобігає спотворенню результатів. Умовна кровність за голштинською породою зумовлює від 2 до 27 % загальної фенотипової мінливості досліджуваних ознак (P < 0,001). За тривалістю життя, господарського використання і лактування відмічено перевагу корів вихідної поліпшуваної чорно-рябої породи, за довічним і надоєм на 1 день лактування, господарського використання і життя – помісні з голштинською породою тварини. Розведення «у собі» помісних тварин за відтворного схрещування істотно не знижує загальну ефективність довічного використання корів.*

*Ключові слова:* **чорно-ряба худоба, тривалість та ефективність довічного використання, умовна кровність**

## THE EFFICIENCY OF COWS' LIFETIME USE: CONCERNING METHODOLOGY FOR GROUPING AND INFLUENCE OF CONDITIONAL BLOOD SHARE

**Yu. P. Polupan**

*Basing on the information about 2517 cows of Black-and-White breed and crossbred with Holstein one studied longevity, net economic use and lactation duration, number of lactations per life, lifetime milk yield and milk fat yield, average life fat content in milk, milk yield for one day of life, economic use and lactation. It is proved that the comparison of cows' duration and lifetime use efficiency evaluations should be carried out by the selection of animals by the year of first calving, but not by the year of disposal, that will lead to avoiding of result distortion. Conditional blood share by Holstein breed determines from 2 to 27 % of total phenotypic variability of studied traits (P < 0.001). For longevity, economic use and lactation duration one noted advantage of cows of initial improved Black-and-White breed, for lifetime yield and milk yield per one day of lactation, economic use and life crossbred with Holstein had advantage. Breeding «in itself» of crossbred animals at reproductive crossing does not reduces significantly the overall efficiency of cows' lifetime use.*

*Keywords:* **Black-and-White breed, the duration and efficiency of lifetime use, conditional blood share**

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОЖИЗНЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ: К МЕТОДИКЕ ГРУППИРОВАНИЯ И ВЛИЯНИЕ УСЛОВНОЙ КРОВНОСТИ

**Ю. П. Полупан**

*По информации о 2517 коровах чёрно-пёстрой породы и помесных с голштинской изучено продолжительность жизни, хозяйственного использования и лактирования, количество лактаций за жизнь, пожизненный удой и выход молочного жира, среднее пожизненное содержание жира в молоке, удой на один день жизни, хозяйственного использования и лактирования. Доказано, что сравнение оценки продолжительности и эффективности пожизненного использования коров должно проводиться путём отбора животных по году первого отёла, а не году выбытия, что позволяет избежать искажения результатов. Условная кровность по голштинской породе обусловливает от 2 до 27 % общей фенотипической изменчивости изучаемых признаков (P < 0,001). По продолжительности жизни, хозяйственного использования и лактирования отмечено преимущество коров исходной улучшаемой чёрно-пёстрой породы, по пожизненному и удою на один день лактирования, хозяйственного использования и жизни – помесные с голштинской породой животные. Разведение «в себе» помесных животных при воспроизводительном скрещивании существенно не снижает общую эффективность пожизненного использования коров.*

*Ключевые слова:* **чёрно-пёстрая порода, продолжительность и эффективность пожизненного использования, условная кровность**

**Вступ.** Останнім часом у наукових дослідженнях і практичній селекції значну увагу приділяють обґрунтуванню доцільності, можливості та пошуку шляхів селекції молочної худоби на підвищення тривалості її використання та довічної продуктивності [4, 22, 24, 25, 29, 30, 34–38, 40–43, 46, 47]. Наразі встановлено, що тривалість використання та довічна продуктивність корів обумовлюється як генотиповими, так і паратиповими факторами, онтогенетичними параметрами формування організму тварини [8, 13, 16, 18, 42, 44].

Різними дослідниками вивчалося питання ступеня генетичної детермінації (вплив належності до породи, лінії, родини, походження за батьком тощо) показників ефективності довічного використання [1, 2, 6, 12, 13, 15, 21, 23, 26, 28, 33]. Зокрема, успадковуваність окремих показників ефективності довічного використання оцінювалась різними авторами і методами і виявляє широкі межі коливання (0,03–0,61) за певної суперечливості результатів [5, 8, 9, 13, 25, 33, 37].

Низка авторів повідомляють про наявність помітної міжпорідної диференціації за тривалістю використання та довічною продуктивністю худоби [16, 18, 39, 44, 45]. Наразі до протилежних суперечливі результати одержані при оцінці довічних показників ефективності використання помісних з поліпшувальними породами (голштинська, англерська, швіцька тощо) корів порівняно з ровесницями вихідних порід, зокрема за різної їх умовної кровності. У дослідженнях В. А. Даншина [7] сила впливу помісного поєднання на продуктивне довголіття корів чорно-рябої породи складає лише 1 %, на довічний надій – 13 % і на середню довічну жирність молока – 9 %. На його думку, мінливість довічних показників корів визначається переважно роком і сезоном отелення і меншою мірою – помісним поєднанням. За повідомленням П. І. Шарана і Й. З. Сірацького [32] помісні тварини лебединської, симентальської, червоної степової та чорно-рябої порід, що мають понад 50 % умовної кровності за відповідними поліпшувальними породами, поступаються ровесницям вихідних місцевих порід за тривалістю господарського використання на 280–319 днів, що зумовило зниження довічної продуктивності та загальної прибутковості тварин. Зниження довічних показників ефективності використання відмічено також кенійськими дослідниками [45] у помісних тварин порід айршир і сахівал порівняно з чистопорідними ровесниками вихідних порід. У дослідженнях Є. Н. Усманової та Є. Д. Бузмакової [31] встановлено стале та істотне зниження тривалості господарського використання (від 1846 до 790 днів або у 2,3 рази) і довічного надою (від 35926 до 15440 кг, у 2,3 рази) помісних з голштинською корів

чорно-рябої породи з підвищенням умовної кровності від 58,5 до 96,8 % за близького до адитивного характеру успадкування. Про зниження тривалості використання і довічної продуктивності помісних з голштинською породою корів повідомляють також І. А. Рудик та І. М. Поліжак [27]. С. К. Охапкін і Ю. І. Рожков [16] вважають, що майже повсюдно середній термін використання помісних тварин у 2–3 рази коротше, аніж чистопорідних. В інших дослідженнях даних авторів [17] встановлено, що підвищення "кровності" помісної худоби за голштинською породою супроводжується зниженням тривалості господарського використання (підвищенням рівня елімінації) корів, за виключенням гетерозисного ефекту у напівкровних тварин.

За повідомленням канадських вчених [44] при схрещуванні тварин голштинської та айрширської порід гетерозисний ефект за довічними показниками становить від 16,6 % за довічним надоєм до 20,6 % за відтворною здатністю. Гетерозисний ефект за тривалістю господарського використання і довічним надоєм встановлено і у дослідженнях інших вчених [10, 14]. Разом з тим, у дослідженнях Т. Псоти [39] помісні тварини словацької рябої та червоно-рябої голштинської порід першого та другого покоління (50 та 75 % умовної кровності за голштинами) поступаються за довічними показниками аналогам проміжної "кровності" (50–75 %).

За повідомленнями інших авторів схрещування з поліпшувальними породами не призводило до зниження ефективності довічного використання корів. Так, у дослідженнях М. С. Пелехатого зі співавторами [20] тривалість господарського використання і довічний надій помісних корів чорно-рябої та голштинської порід із підвищенням умовної кровності за поліпшувальною породою навпаки помітно зростають. За даними В. І. Ладики [11] при схрещуванні лебединської та швіцької порід спостерігається близький до адитивного тип успадкування тривалості використання та довічного надою корів, але навпаки із поступовим збільшенням зазначених показників за підвищення умовної кровності помісних тварин за поліпшувальною породою.

Для визначення ступеня генетичної детермінації тривалості та ефективності довічного використання і порівняння різних селекційних груп (порід, типів, груп різної умовної кровності, ліній, напівсестер за батьком тощо) важливим вбачається методично коректна побудова статистичного ретроспективного експерименту [24, 25]. Це зумовлено істотним впливом на досліджувані показники паратипових чинників, зокрема рівня вирощування і годівлі тварин у різні роки експерименту. І найголовнішим методичним принципом у такому випадку є, на нашу думку [19, 22–26], добір до статистичного ретроспективного експерименту корів не за роком вибуття зі стада, а за однаковим роком першого отелення. Лише такий методичний підхід створює теоретично можливі однакові умови вирощування і годівлі телиць і корів усіх досліджуваних (порівнюваних) селекційних груп. Проте, такий апріорно прийнятий логічний методичний підхід потребує експериментального підтвердження.

З огляду на зазначене, ***метою досліджень*** було обґрунтування коректної методики формування ретроспективної вибірки та встановлення особливостей тривалості та ефективності довічного використання корів різної умовної кровності за поліпшувальною голштинською породою.

**Матеріал та методи досліджень.** Ретроспективний аналіз тривалості та ефективності довічного використання корів проведено за пропонованою нами методикою [19, 24–26] за матеріалами первинного племінного обліку племзаводу "Олександрівка" Бориспільського району Київської області. До аналізу залучено інформацію про господарське використання і продуктивність 2517 корів вихідної (голландизованої, остфризької) чорно-рябої та помісних з голштинською породою тварин різної умовної кровності (української чорно-рябої молочної породи у процесі відтворного схрещування та кінцевої структури за порідністю). Враховано усіх тварин, перше отелення яких датовано впродовж 1977–1989 років і що вибули зі стада після закінчення щонайменше першої лактації тривалістю понад 200 днів.

З показників тривалості та ефективності довічного використання корів визначали тривалість (*днів*) життя господарського використання і лактування, число лактацій за життя, довічний надій та вихід молочного жиру (*кг*), середній довічний вміст (*%*) жиру в молоці, надій (*кг*) на один день життя, господарського використання і лактування.

Порівняльну апробацію методів формування ретроспективної вибірки за роками отелення і вибуття зі стада проводили за двома хронологічними кластерами з кращими та гіршими умовами вирощування і годівлі корів. Власне про рівень вирощування і годівлі корів складали судження опосередковано за надоєм первісток. Підсумкове порівняння тривалості та ефективності довічного використання корів різної умовної кровності за голштинською породою проведено за загальною вибіркою за роком першого отелення.

Обчислення здійснювали методами математичної статистики засобами програмного пакету «STATISTICA-8,0» на ПК [3].

**Результати досліджень.** Порівняльним аналізом групових середніх підконтрольного поголів'я різних років першого отелення встановлений істотний рівень міжгрупової диференціації за надоєм первісток (рис. 1). Різниця між первістками 1986 року отелення (найвищий надій) і 1979 (найнижча продуктивність) за цим показником сягала 2008 ± 109,1 кг або 65,7 % ($t_d$ = 18,41, P < 0,001).

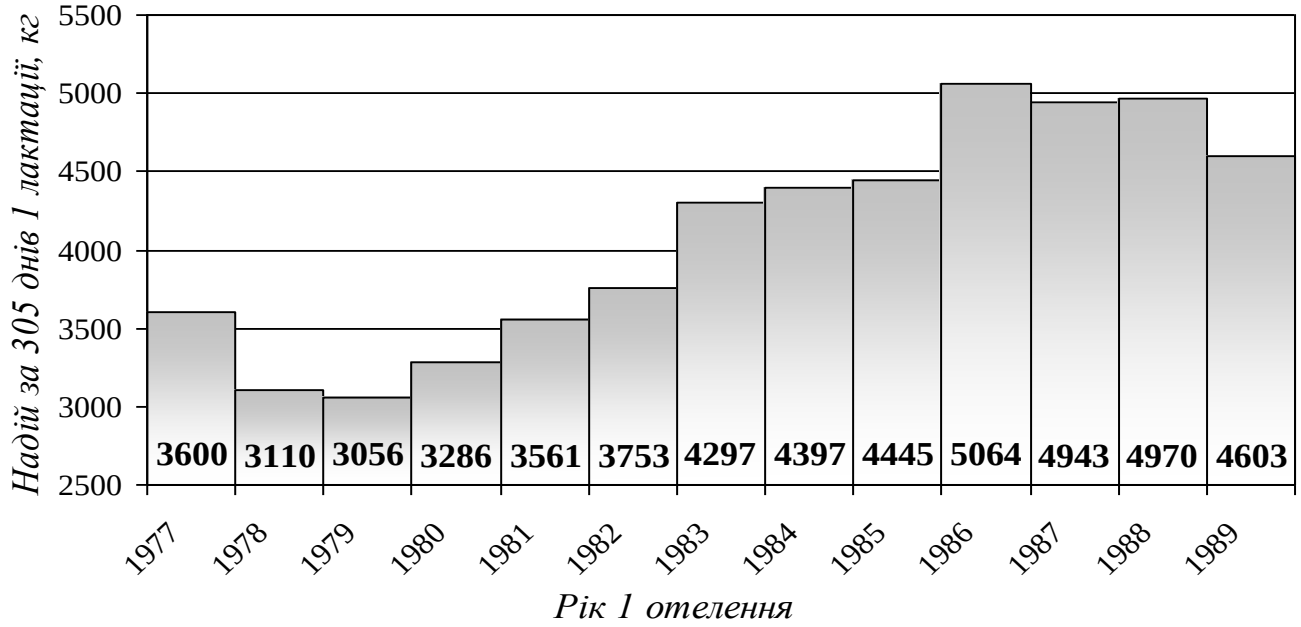



Рис. 1. **Надій корів-первісток різних років отелення**

Така різниця за надоями первісток логічно засвідчує істотну хронологічну неоднорідність умов вирощування і годівлі корів у підконтрольному стаді, яка може мати пролонгований вплив на їхню довічну продуктивність та тривалість господарського використання. Для перевірки такого припущення проведено порівняльний аналіз основних показників тривалості та ефективності довічного використання підконтрольних корів різних років першого отелення. Порівняння групових середніх підтвердило припущення про значний рівень міжгрупової диференціації зі стійкою криволінійною тенденцією скорочення тривалості періодів життя, господарського використання і лактування, числа лактацій за життя (табл. 1). Тривалість життя корів 1977 року першого отелення на 1205 ± 61,5 днів або 71,7 % (P < 0,001) перевищувала таку тварин 1988 року отелення. За тривалістю господарського використання така різниця складала 1275 ± 60,3 днів або 161,4 % (P < 0,001), лактування – 981 ± 47,2 день або 156,0 % (P < 0,001), за числом лактацій за життя – 2,99 ± 0,158 або 141,0 % (P < 0,001). Кращими за довічним надоєм виявились також корови

***1. Тривалість та ефективність довічного використання корів різних років першого отелення*** *(x ± S.E.)*

| Рік першого отелення | Ураховано корів | Тривалість періоду, *днів*: | | | Довічна продуктивність: | | | Надій *(кг)* на 1 день: | | Лактацій за життя |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | життя | господарського використання | лактування | надій, *кг* | молочний жир: | | життя | лактування | |
| | | | | | | % | *кг* | | | |
| 1977 | 254 | 2886 ± 51,4 | 2065 ± 50,5 | 1610 ± 40,4 | 21747 ± 633,1 | 3,74 ± 0,011 | 811,9 ± 23,93 | 7,19 ± 0,112 | 13,25 ± 0,115 | 5,11 ± 0,134 |
| 1978 | 206 | 2601 ± 53,2 | 1761 ± 50,9 | 1396 ± 42,4 | 18580 ± 670,4 | 3,72 ± 0,012 | 689,9 ± 25,03 | 6,68 ± 0,139 | 12,81 ± 0,148 | 4,44 ± 0,136 |
| 1979 | 151 | 2494 ± 68,4 | 1630 ± 67,7 | 1271 ± 53,3 | 17390 ± 882,7 | 3,73 ± 0,013 | 648,9 ± 32,28 | 6,33 ± 0,186 | 12,98 ± 0,185 | 4,17 ± 0,174 |
| 1980 | 134 | 2675 ± 78,9 | 1787 ± 79,5 | 1387 ± 64,8 | 20478 ± 1151,2 | 3,77 ± 0,014 | 765,9 ± 42,72 | 6,85 ± 0,234 | 13,91 ± 0,256 | 4,56 ± 0,212 |
| 1981 | 187 | 2602 ± 60,7 | 1646 ± 58,9 | 1295 ± 49,1 | 20223 ± 916,2 | 3,76 ± 0,009 | 757,5 ± 34,15 | 7,12 ± 0,188 | 14,87 ± 0,206 | 4,14 ± 0,152 |
| 1982 | 227 | 2497 ± 53,1 | 1532 ± 53,3 | 1222 ± 42,8 | 19733 ± 846,0 | 3,74 ± 0,010 | 734,2 ± 31,69 | 7,20 ± 0,189 | 15,27 ± 0,196 | 3,87 ± 0,137 |
| 1983 | 176 | 2277 ± 60,0 | 1358 ± 61,7 | 1138 ± 50,7 | 19668 ± 1058,1 | 3,67 ± 0,014 | 728,6 ± 39,61 | 7,58 ± 0,261 | 15,97 ± 0,259 | 3,43 ± 0,154 |
| 1984 | 159 | 2374 ± 50,3 | 1438 ± 50,0 | 1189 ± 40,3 | 21446 ± 925,0 | 3,70 ± 0,012 | 796,0 ± 35,12 | 8,40 ± 0,248 | 17,12 ± 0,285 | 3,73 ± 0,135 |
| 1985 | 168 | 2296 ± 41,7 | 1276 ± 40,0 | 1069 ± 33,0 | 19428 ± 772,5 | 3,72 ± 0,010 | 726,8 ± 29,35 | 7,96 ± 0,220 | 17,40 ± 0,254 | 3,32 ± 0,102 |
| 1986 | 210 | 2086 ± 32,8 | 1065 ± 32,1 | 893 ± 26,5 | 17627 ± 618,1 | 3,74 ± 0,008 | 659,6 ± 24,21 | 8,01 ± 0,196 | 19,09 ± 0,255 | 2,86 ± 0,084 |
| 1987 | 241 | 1927 ± 27,1 | 963 ± 24,9 | 789 ± 19,5 | 16409 ± 479,9 | 3,72 ± 0,010 | 614,5 ± 18,57 | 8,21 ± 0,172 | 20,31 ± 0,252 | 2,63 ± 0,064 |
| 1988 | 236 | 1681 ± 33,8 | 790 ± 33,0 | 629 ± 24,4 | 11948 ± 492,2 | 3,77 ± 0,010 | 456,0 ± 19,57 | 6,65 ± 0,155 | 18,64 ± 0,238 | 2,12 ± 0,083 |
| 1989 | 168 | 1709 ± 45,4 | 803 ± 45,2 | 633 ± 35,5 | 11753 ± 709,9 | 3,84 ± 0,014 | 455,8 ± 28,45 | 6,06 ± 0,218 | 17,92 ± 0,244 | 2,18 ± 0,116 |
| Разом | 2517 | 2307 ± 15,7 | 1386 ± 15,8 | 1111 ± 12,6 | 18104 ± 220,2 | 3,74 ± 0,003 | 677,4 ± 8,30 | 7,27 ± 0,054 | 16,23 ± 0,079 | 3,56 ± 0,040 |

1977 року першого отелення, які переважали гірших за цим показником тварин 1989 року отелення на 9994 ± 951,2 кг або 85,0 % (P < 0,001), за довічним виходом молочного жиру – відповідно на 356,1 ± 37,18 кг або 78,1 % (P < 0,001). За середнім довічним вмістом жиру в молоці у корів різних років першого отелення міжгрупова різниця виявилась менш істотною (максимально d = 0,17 ± 0,020, P < 0,001) без стійкої закономірності мінливості за роками.

Одна з головних ознак загальної ефективності довічного використання корів надій на один день життя хвилеподібно знижувався з 1977 до 1979 років першого отелення, надалі поступово зростав до максимального значення у корів 1984 року отелення з подальшим криволінійним зниженням до мінімального значення у групі корів 1989 року першого отелення. Різниця за цим показником у корів за кращий і гірший роки першого отелення склала 2,34 ± 0,330 кг або 38,6 % (P < 0,001). Середній довічний надій на один день лактування, що, на нашу думку, значною мірою зумовлюється генетичними чинниками, дещо знижувався у корів 1978 року першого отелення (порівняно з тваринами 1977 року отелення), надалі помітно зростав до максимального значення у корів 1987 року отелення з подальшим поступовим зниженням у тварин 1989 року першого отелення. Різниця за цим показником у корів за кращий (1987) і гірший (1978) роки першого отелення сягала 7,50 ± 0,330 кг або 58,5 % (P < 0,001).

Варто відмітити, що динаміка за роками першого отелення показників надою на один день життя і, особливо, лактування за хвилеподібністю зниження і зростання виявляє значне співпадання до зміни середнього надою первісток за роками отелення (рис. 1). При цьому зростання надою первісток супроводжувалось скороченням тривалості життя, господарського використання і лактування та зниженням довічного надою корів.

Встановлений значний рівень міжгрупової диференціації між коровами різних років першого отелення за хронологічно неодночасного вирощування і лактування у стаді тварин різної умовної кровності може спричиняти некоректні висновки за середньою тривалістю та ефективністю довічного використання. Для оцінки коректності побудови вибірки для ретроспективного аналізу за змінюваних умов вирощування, годівлі та продуктивності корів у різні роки господарського використання моделювали порівняльний аналіз як за більш, на нашу думку, коректного добору за різні роки першого отелення, так і за різні роки вибуття зі стада.

Встановлено (табл. 2), що серед корів 1978–1985 років вибуття зі стада чистопорідні тварини вихідної чорно-рябої («голландизованої») породи істотно переважали за тривалістю життя помісних з голштинською породою аналогів першого покоління (50 % Г) на 443 ± 51,3 дні або 24,1 % ($t_d$ = 8,64, P < 0,001), другого покоління – на 876 ± 63,1 днів або 62,5 % ($t_d$ = 1,98, P < 0,05), за тривалістю періоду лактування – відповідно на 375 ± 38,0 днів або 53,3 % (P < 0,001) і 650 ± 47,5 дні або 151,5 % (P < 0,001), за довічним надоєм – на 4724 ± 587,5 кг або 48,3 % (P < 0,001) і 8570 ± 702,6 кг або 144,2 % (P < 0,001), виходом молочного жиру – на 175,2 ± 21,92 кг або 48,0 % (P < 0,001) і 327,2 ± 25,75 кг або 153,7 % (P < 0,001), за числом лактацій за життя – відповідно на 1,42 ± 0,129 або 63,1 % (P < 0,001) і 2,36 ± 0,150 або 180,2 % (P < 0,001). З огляду порівняно вищого надою помісних з голштинською породою корів на один день лактування перевага тварин вихідної чорно-рябої породи за середнім надоєм на один день життя дещо знижується і становить над напівкровними аналогами 0,77 ± 0,158 кг або 15,2 % (P < 0,001), над тричвертькровними – 1,55 ± 0,355 кг або 36,3 % (P < 0,001).

За урахування тварин за наступні десять років вибуття зі стада зберігається помітна перевага тварин вихідної чорно-рябої породи над помісними з голштинською породою коровами різної умовної кровності за усіма показниками тривалості використання та довічної продуктивності. При цьому, серед помісних тварин кращими показниками відзначаються напівкровні корови. Як і в аналізований період попередніх років вибуття, помісні з голштинською породою корови переважали аналогів вихідної чорно-рябої породи

за надоєм на один день лактування, що відповідає вищому генетичному потенціалу їх продуктивності. Як наслідок, відносна перевага чорно-рябих тварин за надоєм на один день життя помітно зменшилась, а напівкровні корови навіть дещо переважали за цим показником аналогів поліпшуваної породи (на 0,37 ± 0,261 кг, P > 0,1).

***2. Тривалість та ефективність довічного використання корів різної умовної кровності за голштинською породою*** *(x ± S.E., групування за роками вибуття)*

| Показник | Групи з кровністю за голштинською породою, %: | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 0 | 25 | 50 | 75 |
| *1978–1985 роки вибуття* | | | | |
| Ураховано тварин | 326 | – | 274 | 17 |
| Тривалість, *днів*: життя | 2278 ± 43,8 | – | 1835 ± 26,7 | 1402 ± 45,4 |
| господарського використання | 1413 ± 43,3 | – | 896 ± 26,4 | 483 ± 46,5 |
| лактування | 1079 ± 32,5 | – | 704 ± 19,6 | 429 ± 34,7 |
| Довічна продуктивність, *кг*: надій | 14514 ± 498,7 | – | 9790 ± 310,5 | 5944 ± 494,9 |
| молочний жир | 540,1 ± 18,60 | – | 364,9 ± 11,60 | 212,9 ± 17,81 |
| Середній довічний вміст жиру в молоці, % | 3,72 ± 0,010 | – | 3,73 ± 0,011 | 3,59 ± 0,054 |
| Лактацій за життя | 3,67 ± 0,111 | – | 2,25 ± 0,065 | 1,31 ± 0,101 |
| Надій *(кг)* на один день: життя | 5,82 ± 0,115 | – | 5,05 ± 0,109 | 4,27 ± 0,336 |
| господарського використання | 10,06 ± 0,118 | – | 10,98 ± 0,154 | 13,06 ± 0,858 |
| лактування | 12,92 ± 0,136 | – | 13,63 ± 0,165 | 14,13 ± 0,727 |
| *1986–1995 роки вибуття* | | | | |
| Ураховано тварин | 113 | 79 | 591 | 523 |
| Тривалість, *днів*: життя | 2987 ± 80,3 | 1899 ± 58,6 | 2596 ± 31,8 | 2045 ± 26,8 |
| господарського використання | 2027 ± 83,6 | 974 ± 53,6 | 1635 ± 32,4 | 1097 ± 26,2 |
| лактування | 1589 ± 65,3 | 784 ± 43,9 | 1333 ± 26,2 | 903 ± 21,6 |
| Довічна продуктивність, *кг*: надій | 25863 ± 1098,0 | 14833 ± 928,4 | 23618 ± 490,7 | 17385 ± 445,4 |
| молочний жир | 965,6 ± 41,11 | 557,2 ± 35,57 | 880,6 ± 18,48 | 653,2 ± 17,05 |
| Середній довічний вміст жиру в молоці, % | 3,76 ± 0,012 | 3,75 ± 0,017 | 3,73 ± 0,006 | 3,75 ± 0,007 |
| Лактацій за життя | 5,25 ± 0,220 | 2,56 ± 0,140 | 4,21 ± 0,082 | 2,89 ± 0,067 |
| Надій *(кг)* на один день: життя | 8,34 ± 0,238 | 7,26 ± 0,273 | 8,62 ± 0,108 | 7,90 ± 0,125 |
| господарського використання | 13,08 ± 0,291 | 14,91 ± 0,331 | 14,61 ± 0,122 | 15,73 ± 0,151 |
| лактування | 16,36 ± 0,299 | 18,42 ± 0,339 | 17,70 ± 0,133 | 18,92 ± 0,164 |

За більш коректного, на нашу думку, порівняння аналогів не за роком вибуття зі стада, а за роком першого отелення, міжгрупова різниця у тварин різної умовної кровності змінюється до протилежної (табл. 3). Більша коректність добору аналогів за роком першого отелення полягає у відносно рівних умовах лактування і господарського використання корів різної умовної кровності. Серед корів 1977–1981 років першого отелення напівкровні за голштинською породою тварини переважали чистопорідних аналогів поліпшуваної вихідної "голландизованої" чорно-рябої породи за тривалістю життя на 251 ± 76,6 день або 10,2 % (P < 0,01), лактування – на 185 ± 60,9 днів або 15,1 % (P < 0,01), за довічним надоєм – на 5054 ± 1081,4 кг або 30,0 % (P < 0,001), виходом молочного жиру – на 193,9 ± 40,21 кг або 31,0 % (P < 0,001), за надоєм на один день життя – на 1,12 ± 0,216 кг або 17,9 % (P < 0,001).

За урахування тварин 1982–1985 років першого отелення виявляється можливість порівняння з помісними коровами умовної кровності за голштинською породою 25, 50 і 75 %, яке також підтверджує їхню перевагу над аналогами поліпшуваної породи за більшістю показників тривалості та ефективності довічного використання за близького до адитивного характеру успадкування. У підсумковому результаті за цей період корови з умовною кровністю 25 % за голштинською переважали аналогів вихідної поліпшуваної чорно-рябої породи за надоєм на один день життя на 1,44 ± 0,686 кг або 20,9 % (P < 0,05), з кровністю 50 % – на 0,65 ± 0,406 кг або 9,4 % (P > 0,1), з кровністю 75 % – на 1,65 ± 0,452 кг або 23,9 % (P < 0,001).

Отже, порівняння оцінки тривалості та ефективності довічного використання корів різної умовної кровності за добору тварин за роком вибуття та роком першого отелення

***3. Тривалість та ефективність довічного використання корів різної умовної кровності за голштинською породою*** *(x ± S.E., групування за роками першого отелення)*

| Показник | Групи з кровністю за голштинською породою, %: | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 0 | 25 | 50 | 75 |
| *1977–1981 роки першого отелення* | | | | |
| Ураховано тварин | 343 | – | 216 | – |
| Тривалість, *днів*: життя | 2455 ± 46,0 | – | 2706 ± 61,3 | – |
| господарського використання | 1596 ± 44,5 | – | 1803 ± 60,6 | – |
| лактування | 1225 ± 34,6 | – | 1410 ± 50,1 | – |
| Довічна продуктивність, *кг*:надій | 16835 ± 561,4 | – | 21889 ± 924,3 | – |
| молочний жир | 625,4 ± 20,71 | – | 819,3 ± 34,47 | – |
| Середній довічний вміст жиру в молоці, % | 3,72 ± 0,009 | – | 3,75 ± 0,008 | – |
| Лактацій за життя | 4,15 ± 0,118 | – | 4,49 ± 0,158 | – |
| Надій *(кг)* на один день:життя | 6,24 ± 0,121 | – | 7,36 ± 0,179 | – |
| господарського використання | 10,12 ± 0,110 | – | 11,57 ± 0,174 | – |
| лактування | 13,06 ± 0,132 | – | 14,78 ± 0,186 | – |
| *1982–1985 роки першого отелення* | | | | |
| Ураховано тварин | 72 | 15 | 455 | 151 |
| Тривалість, *днів*: життя | 2318 ± 91,1 | 2275 ± 143,2 | 2362 ± 33,9 | 2452 ± 54,9 |
| господарського використання | 1295 ± 93,2 | 1316 ± 119,8 | 1405 ± 33,8 | 1500 ± 56,2 |
| лактування | 1013 ± 66,8 | 1077 ± 94,5 | 1154 ± 27,7 | 1257 ± 45,8 |
| Довічна продуктивність, *кг*:надій | 17369 ± 1392,2 | 19927 ± 2375,8 | 19596 ± 579,9 | 22536 ± 976,3 |
| молочний жир | 650,6 ± 53,73 | 742,9 ± 87,60 | 728,8 ± 21,71 | 837,2 ± 36,96 |
| Середній довічний вміст жиру в молоці, % | 3,76 ± 0,019 | 3,73 ± 0,020 | 3,71 ± 0,008 | 3,69 ± 0,011 |
| Лактацій за життя | 3,33 ± 0,223 | 3,34 ± 0,335 | 3,58 ± 0,088 | 3,85 ± 0,142 |
| Надій *(кг)* на один день:життя | 6,90 ± 0,380 | 8,34 ± 0,571 | 7,55 ± 0,144 | 8,55 ± 0,245 |
| господарського використання | 13,27 ± 0,423 | 14,68 ± 0,717 | 13,24 ± 0,140 | 14,66 ± 0,233 |
| лактування | 16,16 ± 0,428 | 17,79 ± 0,798 | 16,00 ± 0,158 | 17,24 ± 0,263 |

засвідчує категоричну методичну пересторогу безальтернативного використання останнього принципу добору аналогів (формування вибірки), що запобігає спотворенню результатів, аж до можливих протилежних висновків.

Остаточні методично коректні та достовірні висновки про тривалість і ефективність довічного використання корів різної умовної кровності за поліпшувальною голштинською породою робили за усією вибіркою тварин 1977–1989 років першого отелення (табл. 4). За тривалістю життя, господарського використання і лактування відмічена перевага тварин вихідної поліпшувальної чорно-рябої («голландизованої») породи. Вона є найбільш істотною з чвертькровними за голштинською породою коровами (516 ± 71,8 днів або 27,0 %, P < 0,001 – за тривалістю життя, 550 ± 67,8 днів або 55,8 %, P < 0,001 – за тривалістю господарського використання і390 ± 54,6 днів або 49,1 %, P < 0,001 – за тривалістю лактування) і знижується до мінімальної з напівкровними тваринами (відповідно 72 ± 47,9 днів або 3,1 %, P > 0,1, 135 ± 47,5 днів або 9,6 %, P < 0,01 і 51 ± 37,1 днів або 4,5 %, P > 0,1). Подібна закономірність відмічена і за числом лактацій за життя. Слід зазначити, що підвищення умовної кровності за голштинською породою до 75 % меншою мірою супроводжується зниженням тривалості використання корів, аніж її зниження до 25 %. Вища, з проміж інших помісних тварин, тривалість життя і господарського використання напівкровних корів може, на нашу думку, пояснюватись проявом, до певної міри, гетерозисного ефекту підвищення життєздатності помісей першого покоління.

За довічним надоєм найвищою продуктивністю характеризуються напівкровні за голштинською породою корови, які переважають за цим показником тварин вихідної чорно-рябої породи на 2190 ± 656,5 кг або на 12,8 % (P < 0,001). Довічний надій помісних з голштинською породою корів другого покоління з кровністю 75 % стовідсотково співпадає з таким у чистопорідних чорно-рябих аналогів, а з кровністю 25 % поступається останнім на 2134 ± 1077,7 кг або на 14,3 % (P < 0,05). Аналогічна міжгрупова диференціація спостерігається і за довічним виходом молочного жиру.

***4. Тривалість та ефективність довічного використання корів різної умовної кровності за голштинською породою*** *(x ± S.E., за усіма (1977–1989) роками першого отелення)*

| Показник | Групи з кровністю за голштинською породою, %: | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 0 | 25 | 50 | 75 |
| Ураховано тварин | 431 | 82 | 865 | 539 |
| Тривалість, *днів*: життя | 2427 ± 40,1 | 1911 ± 59,5 | 2355 ± 26,2 | 2026 ± 26,5 |
| господарського використання | 1536 ± 39,5 | 986 ± 55,1 | 1401 ± 26,4 | 1079 ± 25,8 |
| лактування | 1185 ± 30,3 | 795 ± 45,4 | 1134 ± 21,4 | 890 ± 21,3 |
| Довічна продуктивність, *кг*: надій | 17048 ± 511,0 | 14914 ± 948,8 | 19238 ± 412,2 | 17048 ± 440,4 |
| молочний жир | 634,9 ± 19,08 | 561,1 ± 36,49 | 717,3 ± 15,47 | 640,2 ± 16,86 |
| Середній довічний вміст жиру в молоці, % | 3,73 ± 0,008 | 3,76 ± 0,017 | 3,73 ± 0,005 | 3,74 ± 0,007 |
| Лактацій за життя | 4,00 ± 0,103 | 2,59 ± 0,144 | 3,59 ± 0,067 | 2,84 ± 0,066 |
| Надій *(кг)* на один день: життя | 6,42 ± 0,118 | 7,23 ± 0,274 | 7,49 ± 0,099 | 7,79 ± 0,124 |
| господарського використання | 10,83 ± 0,133 | 14,78 ± 0,334 | 13,46 ± 0,112 | 15,64 ± 0,151 |
| лактування | 13,79 ± 0,148 | 18,25 ± 0,347 | 16,41 ± 0,123 | 18,77 ± 0,165 |

Беззаперечним доказом реалізованого високого генетичного потенціалу молочної продуктивності голштинської породи є істотна достовірна перевага помісних з цією породою корів усіх варіантів умовної кровності над аналогами поліпшуваної чорно-рябої породи за середнім за життя надоєм на один день лактування. Вищого рівня така перевага сягає у корів умовної кровності 75 % і становить 4,98 ± 0,222 кг або 36,1 % (P < 0,001). Це зумовило, попри менш тривале господарське використання, достовірну перевагу помісних з голштинською породою корів за комплексним показником загальної ефективності довічного використання надоєм на один день життя (див. табл. 4). Така перевага над чистопорідними аналогами поліпшуваної чорно-рябої породи у корів умовної кровності 25 % за голштинською породою становила 0,81 ± 0,298 кг або 12,6 % (P < 0,01), у напівкровних – 1,07 ± 0,154 кг або 16,7 % (P < 0,001) і у тварин з кровністю 75 % – 1,37 ± 0,171 кг або 21,3 % (P < 0,001).

Виявлений порівнянням групових середніх вплив умовної кровності за голштинською породою підтверджено обчисленням показників сили впливу однофакторним дисперсійним аналізом. Факторіальне число ступенів свободи становило 15 (16 градацій організованого фактора), загальне – 2501. Сила впливу умовної кровності за голштинською породою на мінливість тривалості життя, лактування і числа лактацій у корів дорівнює 11 ± 0,6 %, господарського використання – 12 ± 0,6, довічного надою – 2,2 ± 0,6, середнього за життя вмісту жиру в молоці – 2,0 ± 0,6, надою на 1 день життя – 2,9 ± 0,6, господарського використання і лактування – 27 ± 0,6 % (P < 0,001),

Схемою відтворного схрещування при виведенні української чорно-рябої молочної породи передбачалося розведення «у собі» помісних з голштинською породою тварин кінцевої умовної кровності на рівні 62,5–75 %. З огляду на зазначене, уявляється важливим порівняльне дослідження тривалості та ефективності довічного використання корів за розведення «у собі». Нашими дослідженнями у племзаводі «Олександрівка» встановлено, що розведення «у собі» напівкровних тварин дещо знижувало тривалість життя (на 7,1 %), господарського використання (на 10,4 %) і лактування (на 6,3 %), довічний надій (на 6,5 %) і вихід молочного жиру (на 6,7 %) порівняно з помісями першого покоління від чистопорідних голштинських бугаїв за недостовірної різниці (табл. 5). У помісей другого покоління (75 % за голштинською породою) така різниця сягає за окремими показниками близького до достовірного рівня і становить за тривалістю життя 275 ± 144,7 днів або 15,7 % (P < 0,1), господарського використання – 219 ± 147,4 днів або 25,3 % (P > 0,1), лактування – 217 ± 114,1 днів або 32,1 % (P < 0,1), за довічним надоєм – 4248 ± 2302,1 кг або 33,0 % (P < 0,1), виходом молочного жиру – 157,6 ± 90,1 кг або 32,4 % (P < 0,1). За середнім довічним надоєм на один день лактування і життя різниця практично відсутня.

Таким чином, розведення «у собі» помісних з голштинською породою тварин за відтворного схрещування істотно не знижує загальну ефективність довічного використання

***5. Тривалість та ефективність довічного використання корів за різних методів розведення***
*(1977–1989 роки першого отелення, x ± S.E.)*

| Показник | Групи з кровністю за голштинською породою, %: | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 50 | | 75 | |
| | у тому числі за методом розведення: | | | |
| | «у собі» | схрещування | «у собі» | схрещування |
| Ураховано тварин | 12 | 856 | 11 | 528 |
| Тривалість, *днів*: життя | 2202 ± 104,9 | 2358 ± 26,5 | 1757 ± 144,7 | 2032 ± 26,8 |
| господарського використання | 1273 ± 106,6 | 1405 ± 26,7 | 864 ± 145,1 | 1083 ± 26,2 |
| лактування | 1069 ± 91,2 | 1136 ± 21,6 | 677 ± 112,1 | 894 ± 21,5 |
| Довічна продуктивність, *кг*: надій | 18088 ± 1632,7 | 19265 ± 416,3 | 12886 ± 2258,4 | 17134 ± 446,5 |
| молочний жир | 673,1 ± 62,71 | 718,5 ± 15,63 | 485,8 ± 88,45 | 643,4 ± 17,09 |
| Середній довічний вміст жиру в молоці, *%* | 3,71 ± 0,043 | 3,73 ± 0,005 | 3,65 ± 0,089 | 3,74 ± 0,007 |
| Лактацій за життя | 3,37 ± 0,285 | 3,59 ± 0,068 | 2,30 ± 0,354 | 2,85 ± 0,067 |
| Надій *(кг)* на один день: життя | 8,02 ± 0,433 | 7,48 ± 0,100 | 6,73 ± 0,757 | 7,81 ± 0,126 |
| господарського використання | 14,28 ± 0,613 | 13,44 ± 0,113 | 14,88 ± 0,831 | 15,66 ± 0,153 |
| лактування | 16,99 ± 0,610 | 16,39 ± 0,124 | 18,71 ± 0,605 | 18,77 ± 0,168 |

корів. Ефективність цього методу розведення підвищиться, на нашу думку, за використання бугаїв поліпшувачів, зокрема за досліджуваними ознаками тривалості та ефективності довічного використання.

**Висновки.**1. Порівняння оцінки тривалості та ефективності довічного використання корів різної умовної кровності має проводитись шляхом добору тварин за роком першого отелення, а не роком вибуття, що запобігає спотворенню результатів, аж до можливих протилежних висновків.

2. Умовна кровність за голштинською породою зумовлює від 2 до 27 % загальної фенотипової мінливості ознак тривалості та ефективності довічного використання корів ($P < 0,001$).

3. У процесі відтворного схрещування при виведенні української чорно-рябої молочної породи відмічена перевага за тривалістю життя, господарського використання і лактування тварин вихідної поліпшувальної чорно-рябої («голландизованої») породи. Вища з поміж інших помісних тварин тривалість життя і господарського використання напівкровних корів може пояснюватись проявом, до певної міри, гетерозисного ефекту підвищення життєздатності помісей першого покоління.

4. За довічним надоєм найвищою продуктивністю характеризуються напівкровні за голштинською породою корови. Попри менш тривале господарське використання, істотна перевага за середнім надоєм на один день лактування помісних з голштинською породою корів зумовлює їхню достовірну перевагу порівняно з тваринами вихідної поліпшувальної чорно-рябої породи за комплексним показником загальної ефективності довічного використання – надоєм на один день життя.

5. Розведення «у собі» помісних з голштинською породою тварин за відтворного схрещування істотно не знижує загальну ефективність довічного використання корів.

## БІБЛІОГРАФІЯ


1. Бащенко, М. Відтворна здатність і продуктивне довголіття української чорно- та червоно-рябої молочної худоби / М. Бащенко, О. Гончар, Ю. Сотніченко // Тваринництво України. – 2012. – № 7. – С. 12–17.
2. Безрутченко, І. М. Ефективність довічного використання корів української червоної молочної породи / І. М. Безрутченко // Матеріали XII наукової конференції молодих вчених та аспірантів ; ІРГТ НААН. – Чубинське, 2014. – С. 15–17.
3. Боровиков, В. STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов / В. Боровиков. – СПб : Питер, 2001. – 656 с.
4. Буюклу, Г. І. Тривалість господарського використання корів південного типу

української чорно-рябої молочної породи / Г. І. Буюклу, С. В. Тараненко, А. М. Носкова // Науковий вісник "Асканія-Нова". – Нова Каховка : "ПИЕЛ", 2013. – Вип. 6. – С. 103–108.

5. Веланская, Н. В. Наследственные различия крупного рогатого скота по продолжительности хозяйственного использования / Н. В. Веланская, А. В. Герасимчук, Г. С. Тараненко // Разведение и искусственное осеменение крупного рогатого скота. – К. : Урожай, 1990. – Вып. 22. – С. 18–22.

6. Даниленко, В. П. До питання ефективності використання молочних порід у господарстві / В. П. Даниленко, І. А. Рудик // Розведення і генетика тварин – К., 2012. – Вип. 46. – С. 63–66.

7. Даншин, В. А. Влияние генетических и средовых факторов на продуктивные и технологические признаки коров чёрно-пёстрой породы / В. А. Даншин // Нові методи селекції і відтворення високопродуктивних порід і типів тварин : мат-ли наук.-виробн. конф. – К. : Асоціація "Україна", 1996. – С. 57.

8. Долголетнее использование высокопродуктивных коров / Л. К. Эрнст, К. В. Маркова, Н. П. Семенов, В. Т. Самохин. – М. : Россельхозиздат. – 1970. – 144 с.

9. Иванова, Т. Оценка генетических параметров продуктивных и репродуктивных признаков коров голштино-фризской породы / Т. Иванова, В. Гайдарска, П. Люцканов // Розведення і генетика тварин. – К., 2012. – Вип. 46. – С. 291–293.

10. Ковтоногов, М. В. Влияние генетических факторов на продуктивное долголетие чёрно-пёстрых коров в ОАО "Заря" Хабаровского края / М. В. Ковтоногов, Ю. А. Ковтоногова // Зоотехния. – 2012. – № 6. – С. 2–4.

11. Ладика, В. І. Селекційні аспекти якісного удосконалення популяції лебединської худоби : автореф. дис. … д-ра с.-г. наук : 06.02.01 : В. І. Ладика ; [Інститут розведення і генетики тварин УААН]. – с. Чубинське Київської обл., 1999. – 33 с.

12. Маркушин, А. П. Селекция животных на долголетие / А. П. Маркушин // Животноводство. – 1985. – № 1. – С. 37–38.

13. Можилевський, П. Л. Подовження строків використання високопродуктивних корів / П. Л. Можилевський. – К. : Урожай, 1988. – 144 с.

14. Можилевський, П. Л. Роль генетических и средовых факторов в реализации наследственного потенциала долголетия коров-рекордисток / П. Л. Можилевський // Цитология и генетика. – 1989. – № 3. – С. 62–67.

15. Моисеев, К. А. Влияние генотипических факторов на продолжительность хозяйственного использования и пожизненную молочную продуктивность коров в стаде РУП "Учхоз БГСХА" / К. А. Моисеев, Т. В. Павлова, Н. В. Казаровец // Розведення і генетика тварин. – К., 2012. – Вип. 46. – С. 106–109.

16. Охапкин, С. К. Генотип, среда и потенциал продуктивности молочного стада / С. К. Охапкин, Ю. И. Рожков // Зоотехния. – 1993. – № 7. – С. 2–5.

17. Охапкин, С. К. Особенности микроэволюционных процессов при породообразовании у крупного рогатого скота / С. К. Охапкин, А. В. Проняев, Ю. И. Рожков // Сельскохозяйственная биология. – 1997. – № 6. – С. 15–30.

18. *Оценка* создаваемых типов и пород крупного рогатого скота на Украине / Д. Т. Винничук, И. З. Сирацкий, П. И. Шаран, Я. Н. Данилкив, А. А. Омельяненко, В. С. Козырь. – К. : УкрНИИНТИ, 1991. – 188 с.

19. *Оценка* эффективности пожизненного использования коров молочных пород / Ю. П. Полупан, Н. Л. Резникова, Т. П. Коваль, Н. С. Гавриленко // Инновационные технологии в животноводстве : тез. докл. междунар. научно-практ. конф. (7–8 октября 2010 г.). – Жодино, 2010. – Ч. 1. – С. 117–120.

20. Показники відтворювальної здатності та господарського використання корів різного походження і генотипів / М. С. Пелехатий, Н. М. Шипота, З. О. Волківська, Т. В. Федоренко // Селекція : наук.-вир. бюл. – К. : БМТ, 1998. – Число п'яте. – С. 82–83.

21. Полупан, Ю. П. Генетична детермінація ефективності довічного використання чорно-

рябої молочної худоби / Ю. П. Полупан, Н. Л. Рєзникова // Розведення і генетика тварин – К. : Аграрна наука, 2003. – Вип. 35. – С. 108–117.

22. Полупан, Ю. П. Ефективність довічного використання корів різних країн селекції / Ю. П. Полупан // Вісник СНАУ. Серія «Тваринництво». – Суми, 2014. – Вип. 2/2 (25). – С. 14–20.

23. Полупан, Ю. П. Ефективність довічного використання червоної молочної худоби / Ю. П. Полупан // Розведення і генетика тварин – К. : Аграрна наука, 2000. – Вип. 33. – С. 97–105.

24. Полупан, Ю. П. Методика оцінки селекційної ефективності довічного використання корів молочних порід / Ю. П. Полупан // Методологія наукових досліджень з питань селекції, генетики та біотехнології у тваринництві : матеріали науково-теоретичної конференції (Чубинське, 25 лютого 2010 року). – К. : Аграрна наука, 2010. – С. 93–95.

25. Полупан, Ю. П. Онтогенетичні та селекційні закономірності формування господарськи корисних ознак молочної худоби : дис. ... доктора с.-г. наук : 06.02.01 / Ю. П. Полупан ; [Ін-т розведення і генетики тварин НААН]. – с. Чубинське Київської обл., 2013. – 694 с.

26. Полупан, Ю. П. Селекція корів за тривалістю господарського використання та довічною продуктивністю при консолідації української чорно-рябої молочної породи / Ю. П. Полупан, О. В. Семенко, Г. Г. Кобельська // Розведення і генетика тварин – К. : Аграрна наука, 1999. – Вип. 31–32. – С. 202–203.

27. Рудик, І. А. Результати голштинізації чорно-рябої худоби / І. А. Рудик, І. М. Поліжак // Молочно-м'ясне скотарство. – 1993. – Вип. 83. – С. 39–42.

28. Солдатов, А. П. Проблема долголетия использования высокопродуктивных коров / А. П. Солдатов, М. М. Эртуев // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1989. – № 8. – С. 29–35.

29. Ставецька, Р. В. Ефективність відбору корів української чорно-рябої молочної породи за походженням / Р. В. Ставецька // Вісник Сумського НАУ. Серія "Тваринництво". – Суми, 2013. – Вип. 1 (22). – С. 78–82.

30. Тележенко, Е. В. Опыт стран Северной Европы в селекции молочного скота на повышение рентабельности производства / Е. В. Тележенко, О. В. Смирнова // Тваринництво сьогодні. – 2014. – № 2. – 28–33.

31. Усманова, Е. Н. Молочная продуктивность и продолжительность использования коров в зависимости от кровности по голштинам / Е. Н. Усманова, Е. Д. Бузмакова // Зоотехния. – 2012. – № 10. – С. 17–18.

32. Шаран, П. И. Оценка пород, участвующих в породообразовательном процессе / П. И. Шаран, Й. З. Сирацкий // Новое в породообразовательном процессе : мат-лы конф. – К., 1993. – С. 123.

33. Ящук, Т. С. Вплив генотипних чинників на тривалість експлуатації корів української чорно-рябої молочної породи / Т. С. Ящук // Розведення і генетика тварин. – К. : Аграрна наука, 2011. – Вип. 45. – С. 331–340.

34. *Analysis* of the relationship between somatic cell score and functional longevity in Canadian dairy cattle / A. Sewalem, F. Miglior, G. J. Kistemaker, B. J. Van Doormaal // J. Dairy Sci. – 2006. – Vol. 89. – No. 9. – P. 3609–3614.

35. Association between somatic cell count during the first lactation and the cumulative milk yield of cows in Irish dairy herds / S. C. Archer, F. Mc Coy, W. Wapenaar, M. J. Green // J. Dairy Sci. – 2014. – Vol. 97. – No. 4. – P. 2135–2144.

36. *Comparison* between sire-maternal grandsire and animal models for genetic evaluation of longevity in a dairy cattle population with small herds / J. Jenko, G. Gorjanc, M. Kovač, V. Ducrocq // J. Dairy Sci. – 2013. – Vol. 96. – Is. 12. – P. 8002–8013.

37. *Hoque, M.* Genetic and phenotypic parameters of lifetime production traits in Holstein cows / M. Hoque, J. Hodges // J. Dairy Sci. – 1980. – Vol. 63. – No. 11. – P. 1900–1910.

38. *Murray, B.* Finding the tools to achieve longevity in Canadian dairy cows / B. Murray // WCDS Advances in Dairy Technology. – 2013. – Vol. 25. – P. 15–28.

39. Psota, T. Prezitelnost dojnic roznych genotypov a ich celozivotna mliekova uzitkovost / T. Psota // Acta zootechnica. – Nitra, 1996. – V. 52. – P. 21–25.

40. *Relationships* between age at first calving and first lactation milk yield, and lifetime productivity and longevity in dairy cows / G. M. Haworth, W. P. Tranter, J. N. Chuck, Z. Cheng, D. C. Wathes // The Veterinary Record. – 2008. – Vol. 162. – P. 643–647.

41. *Relationship* between reproduction traits and functional longevity in Canadian dairy cattle / A. Sewalem, F. Miglior, G. J. Kistemaker, P. Sullivan, B. J. Van Doormaal // J. Dairy Sci. – 2008. – Vol. 91. – P.1660–1668.

42. Relationships of early performance traits to lifetime profitability in Holstein cows / K. K. Kulak, I. C. M. Dekkers, A. J. McAllister, A. J. Lee // Can. J. Anim. Sci. – 1997. – V. 77. – P. 617–624.

43. *Terawaki, Y.* Nongenetic effects and genetic parameters for length of productive life of Holstein cows in Hokkaido, Japan / Y. Terawaki, V. Ducrocq // J. Dairy Sci. – 2009. – Vol. 92. – No. 5. – P. 2144–2150.

44. The influence of additive and nonadditive gene action on lifetime yields and profitability of dairy cattle / A. J. McAllister, A. J. Lee, T. R. Batra, C. Y. Lin, G. L. Roy, J. A. Vesely, J. M. Wauthy, K. A. Winter // J. Dairy Sci. – 1994. – V. 77. – № 8. – P. 2400–2414.

45. Thorpe, W. Crossbreeding of Ayrshire, Brown Swiss and Sahiwal cattle for annual and lifetime milk yield in the lowland tropics of Kenya / W. Thorpe, C. A. Morris, P. Kang'ethe // J. Dairy Sci. – 1994. – V. 77. – № 8. – P. 2415–2427.

46. *Tsuruta, S.* Changing definition of productive life in US Holsteins: Effect on genetic correlations / S. Tsuruta, I. Misztal, T. J. Lawlor // J. Dairy Sci. − 2005. − Vol. 88. − No. 3. − P. 1156–1165.

47. *Van Raden, P. M.* Productive life evaluations: Calculation, accuracy, and economic value / P. M. Van Raden, G. R. Wiggans // J. Dairy Sci. – 1995. – Vol. 78. – No. 3. – P. 631–638.

## PEFERENCES

1. Bashchenko, M., O. Honchar, and Yu. Sotnichenko. 2012. Vidtvorna zdatnist' i produktyvne dovholittya ukrayins'koyi chorno- ta chervono-ryaboyi molochnoyi khudoby – Reproductive ability and productive longevity Ukrainian Black- and Red-and-White Dairy cattle. *Tvarynnytstvo Ukrayiny – Livestock of Ukraine.* 7:12–17 (in Ukrainian).

2. Bezrutchenko, I. M. 2014. Efektyvnist' dovichnoho vykorystannya koriv ukrayins'koyi chervonoyi molochnoyi porody – The effectiveness of life using cows Ukrainian Red Dairy breeds. *Materialy XII naukovoyi konferentsiyi molodykh vchenykh ta aspirantiv; IRHT NAAN –Materials of the 12TH Scientific Conference of young scientists and post-graduate students; IABG NAAS.* – Chubyns'ke, 15–17 (in Ukrainian).

3. Borovikov, V. 2001. *STATISTICA: Isskustvo analiza dannykh na komp'yutere: dlya professionalov – STATISTICS: Art of computer data analysis: for professionals.* S.-Peterburg, Piter, 656 (in Russian).

4. Buyuklu, H. I., S. V. Taranenko, and A. M. Noskova. *2013.* Tryvalist' hospodars'koho vykorystannya koriv pivdennoho typu ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody – The duration of the economic use of the cows of the Southern type of Black-and-White Dairy breed. *Naukovyy visnyk «Askaniya-Nova» – Scientific bulletin «Askaniya-Nova».* Nova Kakhovka, PYEL, *6:103–108* (in Ukrainian).

5. Velanskaja, N. V., A. V. Gerasimchuk, and G. S. Taranenko. 1990. Nasledstvennye razlichija krupnogo rogatogo skota po prodolzhitel'nosti hozjajstvennogo ispol'zovanija – Hereditary differences of cattle for the duration of the economic use. *Razvedenie i iskusstvennoe osemenenie krupnogo rogatogo skota – Breeding and artificial insemination of cattle*. Kyiv, Urozhaj, 22:18–22 (in Russian).

6. Danylenko, V. P., and I. A. Rudyk. 2012. Do pytannya efektyvnosti vykorystannya

molochnykh porid u hospodarstvi – The question of efficiency of dairy breeds in agriculture. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics.* Kyiv, Ahrarna nauka, 46:63–66 (in Ukrainian).

7. Danshin, V. A. 1996. Vlijanie geneticheskih i sredovyh faktorov na produktivnye i tehnologicheskie priznaki korov chjorno-pjostroj porody –Influences of genetic and environmental factors on productive and technological traits of the Black-and-White breed cows. *Novi metody selektsiyi i vidtvorennya vysokoproduktyvnykh porid i typiv tvaryn : materialy naukovo-vyrobnychoyi konferentsiyi* – New methods of selection and reproduction of high productive breeds and types of animals: materials of scientific-practical conference. Kyiv, Asotsiatsiya «Ukrayina», 57 (in Russian).

8. Jernst, L. K., K. V. Markova, N. P. Semenov, and V. T. Samohin. 1970. *Dolgoletnee ispol'zovanie vysokoproduktivnyh korov – Long-term use of high-productive cows*. Moskow, Rossel'hozizdat, 144 (in Russian).

9. Ivanova, T.,V. Gaydarska, P. Lyutskanov. 2012. Otsenka geneticheskikh parametrov produktivnykh i reproduktivnykh priznakov korov golshtino-frizskoy porody – Estimation of genetic parameters of productive and reproductive traits of Holstein Frisian breed cows. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics.* Kyiv, Ahrarna nauka, 46:291–293 (in Ukrainian).

10. Kovtonogov, M. V., and Yu. A. Kovtonogova. 2012. Vliyanie geneticheskikh faktorov na produktivnoe dolgoletie cherno-pestrykh korovv OAO «Zarya» Khabarovskogo kraya – The influence of genetic factors on productive longevity Black-and-White cows in OAS "Zarya" Khabarovsk Krai. *Zootekhniya – Animal Science*. 6:2–4 (in Russian).

11. Ladyka, V. I. 1999. *Selektsiyni aspekty yakisnoho udoskonalennya populyatsiyi lebedyns'koyi khudoby – Selected aspects of qualitative improvement of the population of lebedin livestock: avtoreferat dysertatsiyi ... doktora sil's'kohospodars'kykh nauk – abstract of thesis of dissertation ... doctor of agricultural sciences: 06.02.01. [IRHT UAAN – IABG NAAS*]. Chubyns'ke, 33.

12. Markushin, A. P. 1985. Selektsiya zhivotnykh na dolgoletie – Animal breeding for longevity. *Zhivotnovodstvo – Animal Breeding*. 1:37–38.

13. Mozhylevs'kyy, P. L. 1988. *Podovzhennya strokiv vykorystannya vysokoproduktyvnykh koriv* – Extension of the terms of use of the high productive cows. Kyiv, Urozhay, 144 (in Russian).

14. Mozhilevs'kiy, P. L. 1989. Rol' geneticheskikh i sredovykh faktorov v realizatsii nasledstvennogo potentsiala dolgoletiya korov-rekordistok – Role of genetic and environmental factors in the implementation of the hereditary capacity longevity of high productive cows. *Tsitologiya i genetika – Cytology and genetics.* 3:62–67 (in Russian).

15. Moiseev, K. A., T. V. Pavlova, and N. V. Kazarovets. 2012. Vliyanie genotipicheskikh faktorov na prodolzhitel'nost' khozyaystvennogo ispol'zovaniya i pozhiznennuyu molochnuyu produktivnost' korov v stade RUP «Uchkhoz BGSKhA» – The influence of genetic factors on the duration of economic use and lifetime milk production of cows in the herd RUE "Study rarm BSAA". *Rozvedennya i genetika tvarin – Animal Breeding and Genetics.* Kyiv, Ahrarna nauka, 46:106–109 (in Russian).

16. Okhapkin, S. K., and Yu. I. Rozhkov. 1993. Genotip, sreda i potentsial produktivnosti molochnogo stada – Genotype, environment and potential productivity of dairy herd. *Zootekhniya – Animail science*. 7:2–5 (in Russian).

17. Okhapkin, S. K., A. V. Pronyaev, and Yu. I. Rozhkov. 1997. Osobennosti mikroevolyutsionnykh protsessov pri porodoobrazovanii u krupnogo rogatogo skota – Features of the mikroevolutional processes in the breed makingin cattle. *Sel'skokhozyaystvennaya biologiya – Agricultural Biology.* 6: 15–30 (in Russian).

18. Vinnichuk, D. T., I. Z. Siratskiy, P. I. Sharan, Ya. N. Danilkiv, A. A. Omel'yanenko, and V. S. Kozyr'. 1991. *Otsenka sozdavaemykh tipov i porod krupnogo rogatogo skota na Ukraine – Evaluation of the created types and breeds of cattle in the Ukraine*. Kyiv, UkrNIINTI, 188 (in

Russian).

19. Polupan, Yu. P., N. L. Reznikova, T. P. Koval', and N. S. Gavrilenko 2010. Otsenka effektivnosti pozhiznennogo ispol'zovaniya korov molochnykh porod – Evaluation of the effectiveness of the life use cows of dairy breeds. *Innovatsionnye tekhnologii v zhivotnovodstve – Innovative technology in animal breeding: tez. dokl. mezhdunar. nauchno-prakt. konf. (7–8 oktyabrya 2010 g.) – Book of abstracts of international scientific-practical Conference (7–8 October, 2010).* Zhodino, 1:117–120 (in Russian).

20. Pelekhatyy, M. S., N. M. Shypota, Z. O. Volkivs'ka, T. V. Fedorenko. 1998. Pokaznyky vidtvoryuval'noyi zdatnosti ta hospodars'koho vykorystannya koriv riznoho pokhodzhennya i henotypiv – Indicators of preproduction ability and economic use of cows of different origin and genotypes. *Selektsiya : nauk.-vyr. byul. – Breeding: scientific-manufacturing bulletin*. Kyiv, BMT, 5:82–83.

21. Polupan, Yu. P., and N. L. Ryeznykova. 2003. Henetychna determinatsiya efektyvnosti dovichnoho vykorystannya chorno-ryaboyi molochnoyi khudoby – Genetic determination of the effectiveness of lifetime use of the black-and-white dairy cattle. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics.* Kyiv, Ahrarna nauka, 35:108–117 (in Ukrainian).

22. Polupan, Yu. P. 2014. Efektyvnist' dovichnoho vykorystannya koriv riznykh krayin selektsiyi – The effectiveness of a lifetime use of cows of different countries of breeding. *Visnyk Sums'koho NAU. Seriya «Tvarynnytstvo» – Bulletin of Sumy National Agrarian University, Series of «Animal husbandry».* Sumy, 2/2 (25):14–20 (in Ukrainian).

23. Polupan, Yu. P. 2000. Efektyvnist' dovichnoho vykorystannya chervonoyi molochnoyi khudoby – The effectiveness of a lifetime use of red dairy cattle. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics.* Kyiv, Ahrarna nauka, 33:97–105 (in Ukrainian).

24. Polupan, Yu. P. 2010. Metodyka otsinky selektsiynoyi efektyvnosti dovichnoho vykorystannya koriv molochnykh porid – Method of estimation of efficiency of selective lifetime use cows dairy breeds. *Metodolohiya naukovykh doslidzhen' z pytan' selektsiyi, henetyky ta biotekhnolohiyi u tvarynnytstvi – Methodology of research on animal breeding, genetics and biotechnology : materialy naukovo-teoretychnoyi konferentsiyi (Chubyns'ke, 25 lyutoho 2010 roku) – materials of scientific-theoretical conference (Chubinsky, February 25, 2010).* Kyiv, Ahrarna nauka, 93–95 (in Ukrainian).

25. Polupan, Yu. P. 2013. *Ontohenetychni ta selektsiyni zakonomirnosti formuvannya hospodars'ky korysnykh oznak molochnoyi khudoby – Ontogenetic and selection laws governing the formation of the economic useful traits of dairy cattle* : dysertatsiya … doktora sil's'kohospodars'kykh nauk – dissertation … doctor of agricultural sciences : 06.02.01. [IRHT UAAN – IABG NAAS]. – Chubyns'ke, 694.

26. Polupan, Yu. P., O. V. Semenko, and H. H. Kobel's'ka. 1999. Selektsiya koriv za tryvalistyu hospodars'koho vykorystannya ta dovichnoyu produktyvnistyu pry konsolidatsiyi ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody – Breeding cows for the duration of the economic use and lifetime production while consolidating Ukrainian Black-and-White Dairy breed. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breedingand Genetics.* Kyiv, Ahrarna nauka, 31–32:202–203 (in Ukrainian).

27. Rudyk, I. A., and I. M. Polizhak. 1993. Rezul'taty holshtynizatsiyi chorno-ryaboyi khudoby – The results of use of Holstein on Black-and-White cattle. *Molochno-m"yasne skotarstvo – Dairy and Beef Cattle.* 83:39–42 (in Ukrainian).

28. Soldatov, A. P., and M. M. Ertuev. 1989. Problema dolgoletiya ispol'zovaniya vysokoproduktivnykh korov – Problem of longevity of highproductive cows. *Vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki – News of Agricultural Scien*ce. 8:29–35 (in Russian).

29. Stavets'ka, R. V. 2013. Efektyvnist' vidboru koriv ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody za pokhodzhennyam – The effectiveness of selection of Ukrainian Black-and-White Dairy breed cows for origin. *Visnyk Sums'koho NAU. Seriya «Tvarynnytstvo» – Bulletin of Sumy National Agrarian University, Seriesof «Animal husbandry».* Sumy, 1 (22):78–82 (in Ukrainian).

30. Telezhenko, E. V., and O. V. Smirnova. 2014. Opyt stran Severnoy Evropy v selektsii molochnogo skota na povyshenie rentabel'nosti proizvodstva –The Nordic Europecountriesexperience in breeding dairy cattle to improve profitability.*Tvarinnitstvo s'ogodni– Livestock today*. 2:28–33 (in Russian).

31. Usmanova, E. N., and E. D. Buzmakova. 2012. Molochnaya produktivnost' i prodolzhitel'nost' ispol'zovaniya korov v zavisimosti ot krovnosti po golshtinam – Milk yield and duration of use of cows depending on Holstein inheritance. *Zootekhniya – Animal science.* 10:17–18 (in Russian).

32. Sharan, P. I., and Y. Z. Siratskiy. 1993. Otsenka porod, uchastvuyushchikh v porodoobrazovatel'nom protsesse – Assessment of the breeds involved in the breeds created process. *Novoe v porodoobrazovatel'nom protsesse : materialy konferentsii – New in breeds created process: proceedings of the conference.* – Kyiv, 123 (in Russian).

33. Yashchuk, T. S. 2011. Vplyv henotypnykh chynnykiv na tryvalist' ekspluatatsiyi koriv ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody – The influence of genotypic factors on the duration of operation of the cows of Ukrainian Black-and-White Dairy breed. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics.* Kyiv, Ahrarna nauka, 45:331–340 (in Ukrainian).

34. Sewalem, A., F. Miglior, G. J. Kistemaker, and B. J. Van Doormaal. 2006. Analysis of the relationship between somatic cell score and functional longevity in Canadian dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 89(9):3609–3614.

35. Archer, S. C., F. Mc Coy, W. Wapenaar, and M. J. Green. 2014. Association between somatic cell count during the first lactation and the cumulative milk yield of cows in Irish dairy herds. *J. Dairy Sci*. 97(4):2135–2144.

36. Jenko, J., G. Gorjanc, M. Kovač, and V. Ducrocq. 2013. Comparison between sire-maternal grandsire and animal models for genetic evaluation of longevity in a dairy cattle population with small herds. *J. Dairy Sci.* 96(12):8002–8013.

37. Hoque, M., and J. Hodges. 1980. Genetic and phenotypic parameters of lifetime production traits in Holstein cows. *J. Dairy Sci*. 63(11):1900–1910.

38. Murray, B. 2013. Finding the tools to achieve longevity in Canadian dairy cows. *WCDS Advances in Dairy Technology.* 25:15–28.

39. Psota, T. 1996. Prezitelnost dojnic roznych genotypov a ich celozivotna mliekova uzitkovost. *Acta zootechnica.* Nitra. 52:21–25.

40. Haworth, G. M. , W. P. Tranter, J. N. Chuck, Z. Cheng, and D. C. Wathes. 2008. Relationships between age at first calving and first lactation milk yield, and lifetime productivity and longevity in dairy cows. *The Veterinary Record.* 162:643–647.

41. A. Sewalem, A., F. Miglior, G. J. Kistemaker, P. Sullivan, and B. J. Van Doormaal. 2008. Relationship between reproduction traits and functional longevity in Canadian dairy cattle. *J. Dairy Sci*. 91:1660–1668.

42. Kulak, K. K., I. C. M. Dekkers, A. J. McAllister, and A. J. Lee. 1997. Relationships of early performance traits to lifetime profitability in Holstein cows. *Can. J. Anim. Sci.* 77:617–624.

43. Terawaki, Y., and V. Ducrocq. 2009. Nongenetic effects and genetic parameters for length of productive life of Holstein cows in Hokkaido, Japan. *J. Dairy Sci.* 92 (5):2144–2150.

44. McAllister, A. J., A. J. Lee, T. R. Batra, C. Y. Lin, G. L. Roy, J. A. Vesely, J. M. Wauthy, and K. A. Winter. 1994. The influence of additive and nonadditive gene action on lifetime yields and profitability of dairy cattle. *J. Dairy Sci*. 77(8):2400–2414.

45. Thorpe, W., C. A. Morris, and P. Kang'ethe. 1994. Crossbreeding of Ayrshire, Brown Swiss and Sahiwal cattle for annual and lifetime milk yield in the lowland tropics of Kenya. *J. Dairy Sci.* 77(8):2415–2427.

46. Tsuruta, S.,I. Misztal, and T. J. Lawlor. 2005. Changing definition of productive life in US Holsteins: Effect on genetic correlations. *J. Dairy Sci.* 88(3):1156–1165.

47. Van Raden, P. M., and G. R. Wiggans. 1995. Productive life evaluations: Calculation, accuracy, and economic value. *J. Dairy Sci.* 78(3):631–638.

**УДК 636.2.034.082**

# КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА МАТОЧНОГО ПОГОЛІВ'Я ЗАВОДСЬКИХ ТИПІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧЕРВОНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ ЗА ПЛЕМІННИМИ І ПРОДУКТИВНИМИ ОЗНАКАМИ

**А. Є. ПОЧУКАЛІН, С. В. ПРИЙМА**

*Інститут розведення і генетики тварин НААН (Чубинське, Україна)*
*PriymaS@i.ua*

*Представлено результати комплексної оцінки маточного поголів'я шести заводських типів (київського, черкаського, харківського, буковинського, прилуцького, вінницького) української червоно-рябої молочної породи за наступними показниками: чисельністю, екстер'єром і причинами вибуття із стада, а також, молочною продуктивністю корів та інтенсивністю вирощування племінного молодняку.*

*Встановлено перевагу корів харківського заводського типу над коровами буковинського заводського типу за молочною продуктивністю та вмістом жиру в молоці (+2109 кг молока, +0,07 %). Проте, корови зазначеного заводського типу характеризуються найкоротшим віком вибуття (2,20 отелень), основними причинами якого є низька продуктивність та порушення відтворювальної здатності. Переважна більшість первісток української червоно-рябої молочної породи мають ванноподібну форму вимені та інтенсивність молоковіддачі в межах 1,84–2,18 кг/хв.*

*Ключові слова:* **корови, первістки, заводський тип, молочна продуктивність, екстер'єр, вирощування**

## COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF BREEDING FEMALES OF UKRAINIAN RED-AND-WHITE DAIRY ZONAL TYPES FOR BREEDING AND PRODUCTIVE QUALITIES

**Ye. Pochukalin, S. V. Priyma**

*Institute of Animal Breeding and Genetics of NAAS (Chubynske, Ukraine)*

*The comprehensive assessment of breeding females of six Ukrainian Red-and-White Dairy zonal types (Kyiv, Cherkasy, Kharkiv, Bukovina, Priluky, and Vinnitsa) is presented on the following parameters: size, exterior and disposal causes from herd, as well as cow milk performance and intensive growing of breeding calves.*

*It was established that the average value of milk performance advantage of 3157 Kharkov zonal type cows over 2034 Bukovina zonal type cows is 2109 kg of milk and 0,07% of milk fat. But the Kharkov zonal type cows are characterized by the shortest disposal age (2.20 calving), the main reasons are the low performance and the reproductive ability violation. The vast majority of the first-calf cows of Ukrainian Red-and-White Dairy zonal types is characterized by desirable bath-shaped udder with an average milk intensity which is from 1,84 to 2,18 kg/min.*

*Key words:* **cows, first-calf cow, zonal type, milk yield, exterior, growing**

## КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА МАТОЧНОГО ПОГОЛОВЬЯ ЗАВОДСКИХ ТИПОВ УКРАИНСКОЙ КРАСНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ ПО ПЛЕМЕННЫМ И ПРОДУКТИВНЫМ КАЧЕСТВАМ

**А. Е. Почукалин, С. В. Прыйма**

*Институт разведения и генетики животных НААН (Чубинское, Украина)*

© А. Є. Почукалін, С. В. Прийма, 2014

*Представлены результаты комплексной оценки маточного поголовья шести заводских типов (киевского, черкасского, харьковского, буковинского, прилуцкого, винницкого) украинской красно-пестрой молочной породы по следующим показателям: численность, экстерьер и причины выбраковки из стада, а также по молочной продуктивности коров и интенсивности выращивания племенного молодняка.*

*Установлено преимущество коров харьковского заводского типа над коровами буковинского заводского типа по молочной продуктивностью и содержанием жира в молоке (+2109 кг молока, +0,07 %). Однако, коровы указанного заводского типа характеризуются наиболее коротким возрастом выбраковки (2,20 отелов), основными причинами которой являются низкая продуктивность и нарушение воспроизводительной способности. Подавляющее большинство первотёлок украинской красно-пестрой молочной породы имеют ваннообразную форму вымени и интенсивность молокоотдачи в пределах 1,842,18 кг/мин.*

*Ключевые слова:* **коровы, первотёлки, заводской тип, молочная продуктивность, экстерьер, выращивание**

**Вступ.** Перша вітчизняна порода великої рогатої худоби молочного напряму продуктивності – українська червоно-ряба молочна створена понад 20 років. Історія формування нового селекційного досягнення має десятиліття пошуків кращих поєднань, які на сьогодні забезпечують високий рівень молочної продуктивності який в кращих стадах сягає 8 тисяч кг. Генетичний потенціал продуктивності був досягнутий поєднанням бажаних ознак місцевої симентальської та кращих молочних порід світу айширської, монбельярдської та голштинської [1, 6, 8].

Українська червоно-ряба молочна порода представлена наступними структурними формуваннями: три внутрішньопородні (центральний, південно-східний, прикарпатський) та шість заводських (київський, прилуцький, черкаський, вінницький, харківський, буковинський) типів. Слід відмітити, що більшість досліджень ґрунтується на оцінці окремих господарськи корисних ознак тварин одного або декількох стад, що не дає повного уявлення про стан всього масиву породи. Цьому сприяє також не вирішене питання автоматизації збору даних всього маточного поголів'я, або кращої її частини [2, 7, 10, 12].

Подальший прогресивний розвиток племінної бази української червоно-рябої молочної породи вимагає ефективної роботи усіх складових селекційного процесу, адже формування внутрішньопородної селекційної структури – це безперервний процес, що проводиться протягом усього періоду її розведення.

У зв'язку з цим метою нашої роботи була комплексна оцінка маточного поголів'я шести заводських типів української червоно-рябої молочної породи за племінними і продуктивними якостями.

**Матеріали та методи досліджень.** Характеристика типів проводилась за даними річних форм бонітування за 2013 рік у кількості 48 господарств, у тому числі до черкаського заводського типу (ЧЗТ) – 10, харківського (ХЗТ) – 5, вінницького (ВЗТ) – 13, буковинського (БЗТ) – 5, прилуцького (ПЗТ) – 7 та київського (КЗТ) – 8 стад.

На основі результатів племінного обліку враховували чисельність маточного складу, розподіл за отеленнями та молочну продуктивність корів, характеристику первісток за формою вимені та швидкості молоковіддачі, розподіл корів за типом будови тіла, причини вибуття тварин, рівень вирощування і реалізація племінного молодняку.

**Результати досліджень**. Маточне поголів'я є головною складовою породної групи, внутрішньопородного чи заводського типу, лінії чи родини, а його чисельність надає перспективність розведення породи в різних природно-кліматичних зонах країни. Найбільше поголів'я самиць структурних формувань (26 %) відносяться до харківського заводського типу п'яти господарств, серед яких 2 племзаводи та 3 племрепродуктори (табл. 1). У

вінницькому та черкаському заводських типах зосереджено 47 % суб'єктів з племінної справи, що займаються удосконаленням продуктивних якостей української червоно-рябої молочної породи.

***1. Маточний склад заводських типів, голів***

| Заводські типи | Усього, гол | Корів, гол | Телиці різного віку, гол | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 6 – 12 міс. | 13 – 18 міс. | старші 18 міс. |
| Київський | 2534 | 1528 | 434 | 342 | 230 |
| Прилуцький | 6416* | 3311 | 913 | 782 | 1110 |
| Вінницький | 5296 | 2556 | 889 | 959 | 892 |
| Харківський | 9478 | 4568 | 2020 | 1368 | 1522 |
| Буковинський | 4821 | 2515 | 590 | 908 | 808 |
| Черкаський | 7584 | 3974 | 1129 | 1065 | 1416 |

***Примітка.*** * – 300 бугайців різного віку (6–8 міс.)

Рівень рентабельності молочного скотарства зумовлюється не лише продуктивністю корів, а, значною мірою, і розміром стада, адже поліпшення господарськи корисних ознак великої рогатої худоби в умовах великомасштабної селекції можливе за розміщення у племінному господарстві не менше 350–400 корів [9]. Розподіл господарств в розрізі заводських типів за чисельністю корів (табл. 2) свідчить про те, що значна частина (40 %) суб′єктів господарювання утримують оптимальну їх кількість для забезпечення прибутковості ведення галузі.

***2. Розподіл господарств за чисельністю поголів'я***

| Заводські типи | Корови, голів | | | | Усього, голів | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | До 100 | 101–499 | 500–999 | <1000 | До 100 | 101–499 | 500–999 | <1000 |
| Київський | 1 | 7 | - | - | 1 | 7 | - | - |
| Прилуцький | 1 | 3 | 3 | - | | 2 | 2 | 3 |
| Вінницький | 5 | 8 | - | - | 1 | 7 | 5 | - |
| Харківський | 1 | - | 3 | 1 | - | 1 | 1 | 3 |
| Буковинський | - | 3 | 1 | 1 | - | 1 | 1 | 3 |
| Черкаський | 1 | 5 | 4 | - | 1 | 3 | 4 | 2 |

Найбільші господарства за чисельністю корів відносяться до харківського, буковинського та черкаського заводських типів, це – ПАТ «Насіннєве» Кегичівського району Харківської області, ТОВ АТЗТ «Мирне» Кіцманського району Чернівецької області та ПСП «Нива» Чорнобаївського району Черкаської області, де утримують, відповідно, 1540, 1070 та 905 голів корів дійного стада.

Рівень відтворення та тривалість господарського використання є визначальними показниками стану селекційно-племінної роботи з породою та ефективності її використання. Для забезпечення оптимального ремонту стада необхідно щороку вводити 25–27 первісток на 100 корів [8] з оптимальним періодом осіменіння телиць у 16–17 місяців при досягненні живої маси не менш як 360 кг. В стадах української червоно-рябої молочної породи, що входять до харківського та буковинського заводського типу, цей показник вищий на 36–39 %. У корів вінницького заводського типу спостерігається нормальна жива маса при першому осіменінні (362–390 кг) та вік першого осіменіння (499–538 днів), проте середній вік при першому отеленні найвищий серед всіх врахованих заводських типів (табл. 3). Це може свідчити про низький рівень заплідненості телиць після першого осіменіння.

Більшість (64 %) суб'єктів мають рівень молочної продуктивності від 5000 до 6999 кг молока, тоді як лише 14 % перевищили удій у 7 тисяч кг (табл. 4). Найбільш високопродуктивні корови належать до південно-східного внутрішньопородного типу (вінницький та харківський заводські типи).

***3. Розподіл корів за отеленнями***

| Заводські типи | Усього, гол | У тому числі за отеленнями, гол | | | | Уведено первісток у стадо, гол | Середній вік | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2–3 | 4–9 | 10 і > | | у отеленнях | при 1-му отел. міс. |
| Київський | 1528 | 473 | 668 | 387 | | 447 | 2,6 | 26,8 |
| Прилуцький | 3311 | 1008 | 1433 | 856 | 14 | 1030 | 2,7 | 27,9 |
| Вінницький | 2556 | 929 | 1133 | 491 | 3 | 806 | 2,4 | 28,5 |
| Харківський | 4568 | 1899 | 1983 | 645 | 41 | 1797 | 2,3 | 26,0 |
| Буковинський | 2515 | 1099 | 885 | 515 | 16 | 914 | 2,8 | 26,6 |
| Черкаський | 3974 | 1676 | 1557 | 736 | 5 | 1203 | 2,4 | 27,9 |

***4. Розподіл господарств за рівнем надою корів***

| Заводські типи | Удій, кг | | | |
|---|---|---|---|---|
| | До 4999 | 5000-5999 | 6000-6999 | 7000 і > |
| Київський | 3 | 1 | 4 | - |
| Прилуцький | 4 | 2 | - | 1 |
| Вінницький | 2 | 3 | 5 | 3 |
| Харківський | - | 2 | 1 | 2 |
| Буковинський | 2 | 3 | - | - |
| Черкаський | - | 5 | 4 | 1 |

Ключовою стратегічною метою розвитку породи є збереження та підвищення її конкурентоспроможності, забезпечення рентабельності галузі молочного скотарства, які втілюватимуться через підвищення засобів селекції генетичного потенціалу молочної продуктивності корів, вмісту жиру та білка в молоці, подовження тривалості та підвищення ефективності довічного використання корів [9].

Молочна продуктивність корів вінницького та харківського заводських типів, як структурних формувань центрального внутрішньопородного типу від моменту апробації значно підвищилася [5]. Якщо на час затвердження породи найбільш високопродуктивні корови належали до черкаського заводського типу, де середній удій первісток становив 5016 кг молока жирністю 3,87 %, на теперішній час цю позицію займає харківський заводський тип, продуктивність якого від часу апробації зросла на 60% та складає в середньому за першу лактацію 6802 кг молока і 220,6 кг молочного жиру (табл. 5). Найменший темп зростання молочної продуктивності з моменту апробації та затвердження заводських типів набув буковинський тип (затверджено у 2007 р.), де удій та вміст молочного жиру первісток підвищились лише на 5% та становлять відповідно 4940 та 182 кг.

Перевага корів селекційної групи за надоєм становить від 223 кг (БЗТ) до 962 кг (ВЗТ), з негативним значенням (-359 кг) у київському типі, а за живою масою (до 14 кг у БЗТ) над середнім значенням по стаду (табл. 6). Характеризуючи живу масу корів в розрізі заводських типів, помітно що корови буковинського заводського типу відрізняються від тварин черкаського та харківського типу дещо нижчою живою масою.

Найвищий середньорічний удій – 9509 кг молока отриманий у корів СТОВ «Мрія» Купянського району Харківської області (ХЗТ), 7878 кг у ПСП «Пісківське» Бахмацького району Чернігівської області (ПЗТ), 7420 кг у СТОВ «Колос» Тростянецького району Вінницької області (ВЗТ), 7326 кг СТОВ «Нива» Золотоніського району Черкаської області (ЧЗТ), 6790 кг у ТОВ СГП «Шупики» Богуславського району Київської області (КЗТ), 5755 кг ТОВ АТЗТ «Мирне» Кіцманського району Чернівецької області (ЧЗТ).

Первістки типів оцінені за наступним комплексом селекційних ознак: жива маса від 477 кг (БЗТ) до 526 кг (ЧЗТ), удій від 4818 кг (ПЗТ) до 6802 кг (ХЗТ), вміст жиру в молоці від 3,63 % (КЗТ) до 3,82 % (ЧЗТ), характеризувались ванноподібною формою вимені (55 %), а особливо тварини центрального внутрішньопородного типу (67 %). Середня інтенсивність

***5. Молочна продуктивність корів різних заводських типів***

| Заводські типи | У середньому | | | | 1-ша лактація | | | | 3-тя лактація | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | n | Удій, кг | Жир, % | Жива маса, кг | n | Удій, кг | Жир, % | Жива маса, кг | n | Удій, кг | Жир, % | Жива маса, кг |
| Київський | 1169 | 5423 | 3,65 | 567 | 207 | 5330 | 3,63 | 509 | 614 | 5411 | 3,67 | 599 |
| Прилуцький | 3002 | 5342 | 3,85 | 553 | 801 | 4818 | 3,79 | 488 | 1491 | 5772 | 3,89 | 588 |
| Вінницький | 2180 | 6020 | 3,75 | 565 | 627 | 5883 | 3,67 | 522 | 919 | 6264 | 3,8 | 564 |
| Харківський | 3157 | 7097 | 3,76 | 570 | 1219 | 6802 | 3,75 | 516 | 943 | 7089 | 3,77 | 622 |
| Буковинський | 2034 | 4988 | 3,69 | 523 | 679 | 4940 | 3,69 | 477 | 896 | 5071 | 3,70 | 562 |
| Черкаський | 3165 | 6148 | 3,84 | 572 | 1037 | 5684 | 3,82 | 526 | 1295 | 6470 | 3,84 | 626 |

***6. Молочна продуктивність корів селекційної групи корів різних заводських типів***

| Заводські типи | У середньому | | | | 1-ша лактація | | | | 3-тя лактація | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | n | удій, кг | жир, % | жива маса, кг | n | удій, кг | жир, % | жива маса, кг | n | удій, кг | жир, % | жива маса, кг |
| Київський | 667 | 5064 | 3,64 | 579 | 112 | 5791 | 3,69 | 524 | 381 | 5719 | 3,66 | 600 |
| Прилуцький | 1478 | 5639 | 3,88 | 551 | 473 | 5208 | 3,86 | 484 | 650 | 6132 | 3,92 | 603 |
| Вінницький | 583 | 6982 | 3,72 | 573 | 180 | 6787 | 3,67 | 535 | 213 | 7128 | 3,73 | 610 |
| Харківський | 1752 | 7618 | 3,76 | 573 | 837 | 7343 | 3,73 | 529 | 322 | 7725 | 3,78 | 624 |
| Буковинський | 1218 | 5211 | 3,71 | 537 | 382 | 5223 | 3,70 | 484 | 533 | 5217 | 3,73 | 573 |
| Черкаський | 1706 | 6580 | 3,86 | 584 | 432 | 6050 | 3,84 | 538 | 848 | 6749 | 3,85 | 627 |

молоковіддачі усіх первісток заводських типів становила в межах 2 кг/хв. (1,84–1,95), окрім черкаського де зазначений показник у середньому становив 2,18 кг/хв.

З метою цілеспрямованої селекційно-племінної роботи з масивом худоби діє 100 бальна шкала оцінки типу будови тіла корів, згідно з якою кількість балів визначають за окремими ознаками і статями екстер'єру у залежності від їх розвитку та враховуючи породні особливості [4]. Значної розбіжності у характеристиці оцінки типу будови тіла первісток та повновікових корів різних заводських типів між першим та подальшими отеленнями не спостерігається, окрім буковинського заводського типу, де за сумою одержаних балів повновікові корови мають нижчі оцінки, ніж первістки. Тварини харківського заводського типу навпаки відрізняються більш гармонійною будовою тіла саме після другого та наступних отелень (рис. 1 та 2).

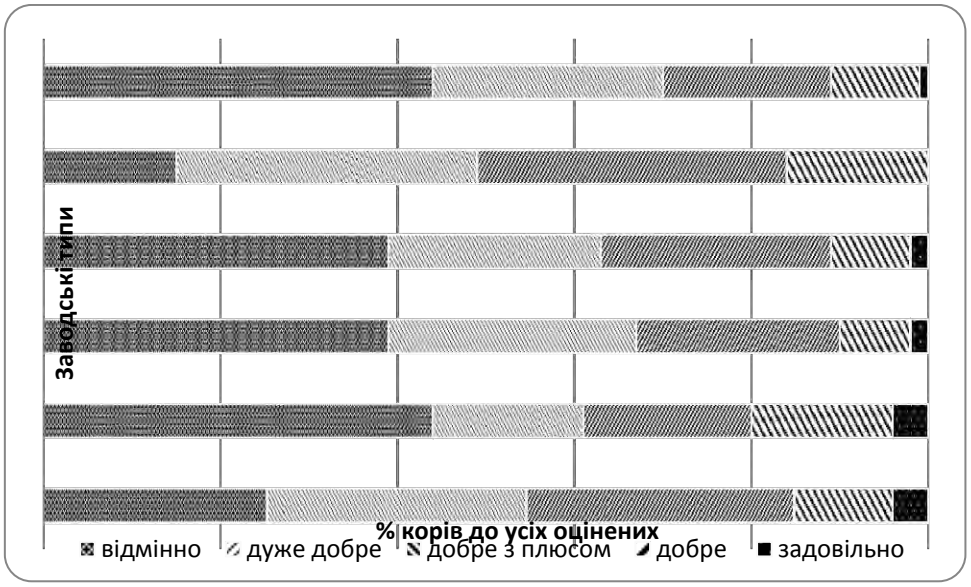



Рис. 1. **Розподіл корів за типом будови тіла**

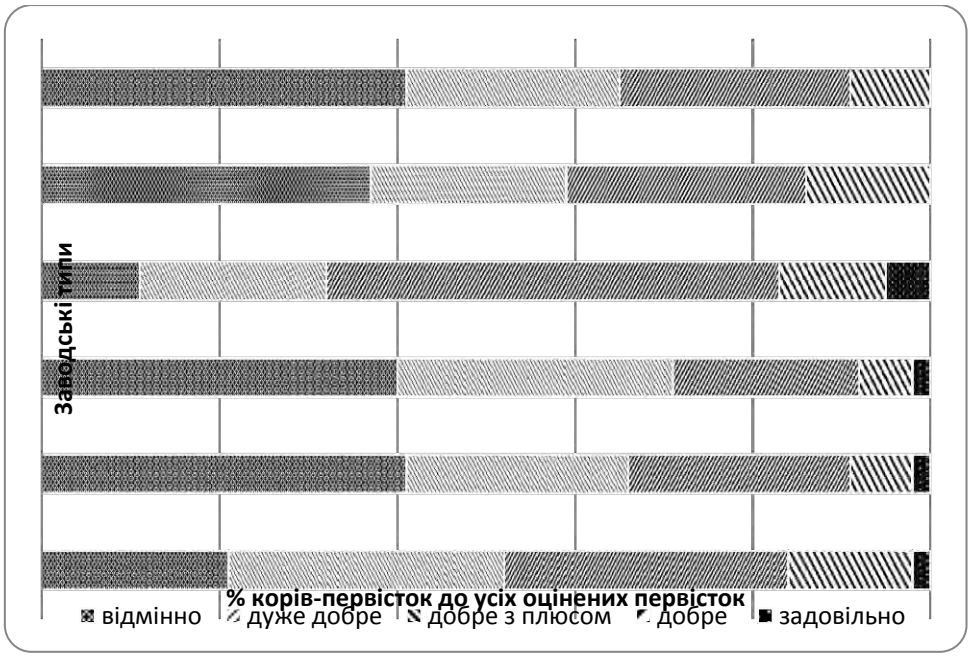



Рис. 2. **Розподіл корів-первісток за типом будови тіла**

Спрямоване вирощування ремонтних телиць – одне із головних завдань тваринників. Рівень вирощування телиць в усі вікові періоди має значний вплив на стан здоров'я тварин та їх наступну молочну продуктивність, відтворну здатність та строки продуктивного використання. Характеризуючи організацію і технологію вирощування ремонтного молодняку української червоно-рябої молочної породи у розрізі заводських типів (рис. 3) слід зазначити, що переважна більшість структурних формувань породи відповідають вимогам стандарту породи за живою масою у віці 6, 12 та 18 місяців, а вінницький заводський тип перевищує його у кожному з вікових періодів на 5-8%, що є бажаним для одержання високопродуктивних корів.

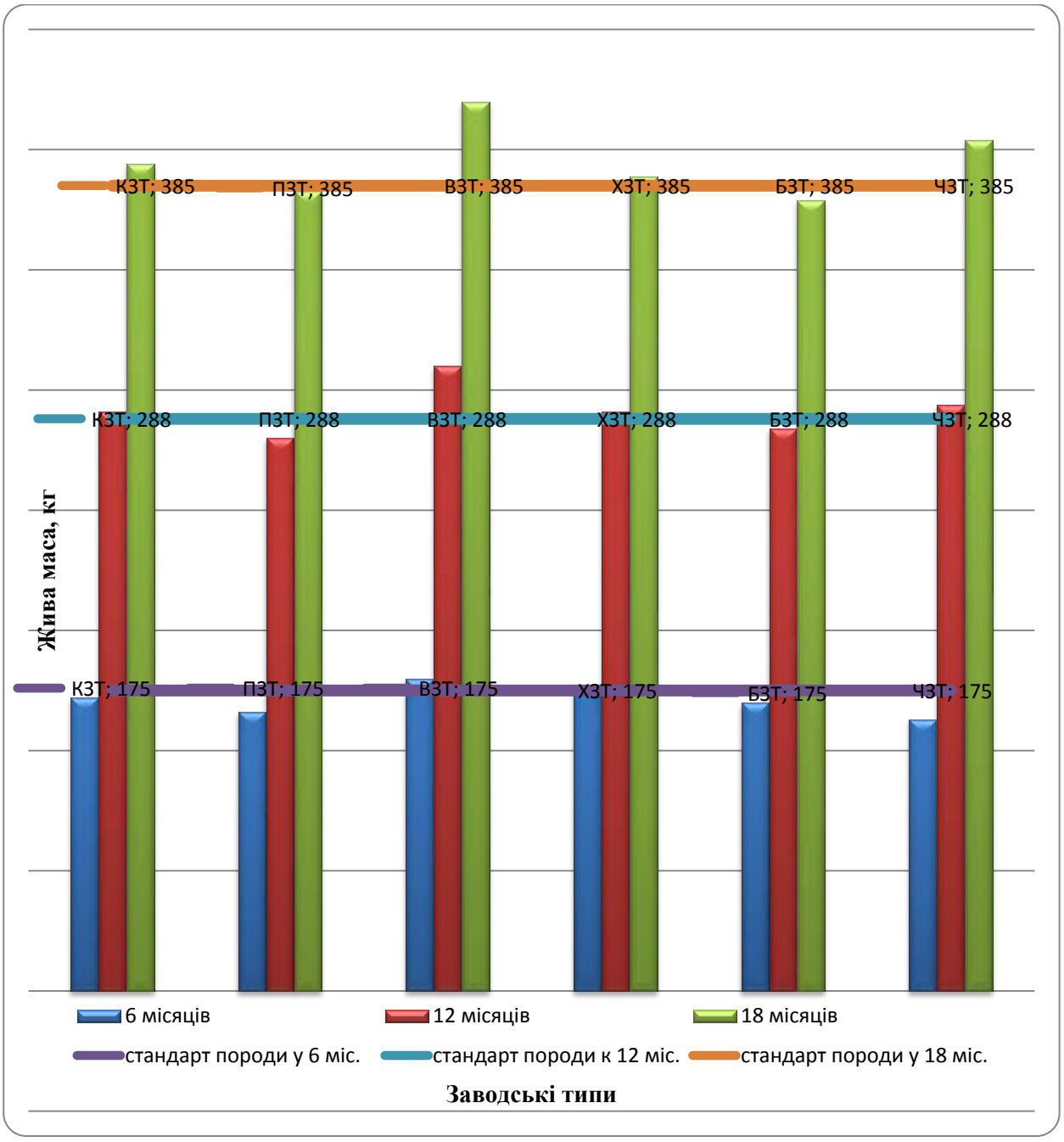



Рис. 3. **Жива маса племінних телиць різних заводських типів української червоно-рябої молочної породи**

На рентабельність молочного скотарства безпосередній вплив здійснює тривалість продуктивного використання корів дійного стада. Однак доволі часто тварини вибувають із

стада раніше строку. При цьому причини прямо пов'язані з умовами утримання, у яких реалізуються їх племінні та продуктивні якості. Дослідженнями встановлено [11], що реалізація продукції від корів за перші 1,5–2 лактації тільки покриває витрати на їх вирощування та виробництво молока, а з підвищенням терміну продуктивного життя корів зростає і рентабельність галузі молочного скотарства.

Вирішальними причинами вибуття корів із стада залишаються низька продуктивність та відтворювальна здатність, а також гінекологічні захворювання (рис. 4, рис. 5). Характерно, що зберігаються тенденції причин вибуття як повновікових корів, так і первісток у розрізі заводських типів, де середній вік вибуття первісток за типами коливається в межах 26–35 місяців, корів 3,1–3,96 отелень. Проте, корови харківського заводського типу характеризуються ще коротшим терміном господарського використання (2,20 отелень), що підтверджує доведену численними дослідженнями аксіому – високопродуктивні корови раніше вибувають зі стада.

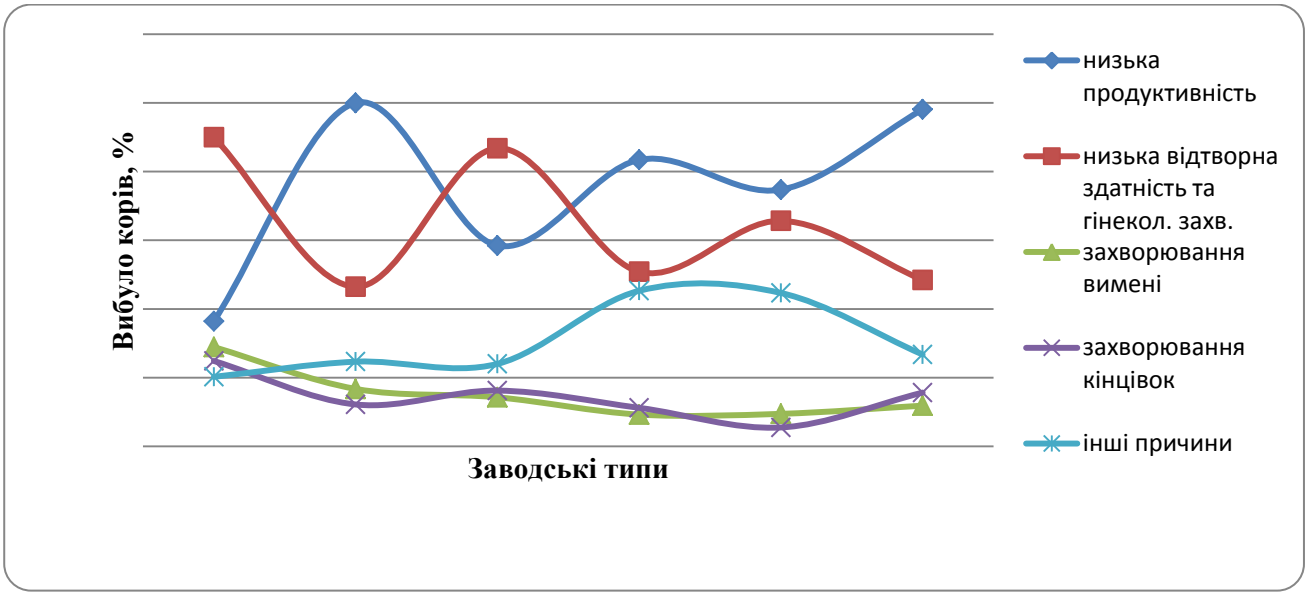



Рис. 4. **Причини вибуття корів**

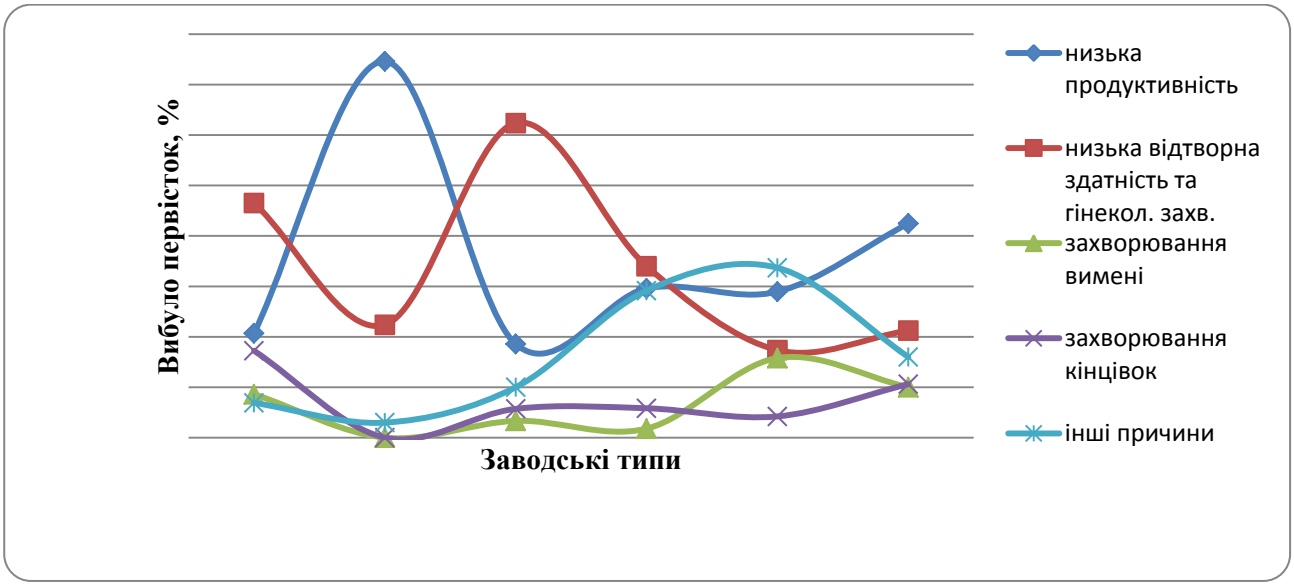



Рис. 5. **Причини вибуття первісток**

Зважаючи на те, що основною продукцією для племінних заводів та племінних репродукторів є племінний молодняк, за даними результатів бонітування протягом 2013 року реалізовано 662 голови племінного молодняку (в т. ч. 37 бугайців) класу «еліта-рекорд» та «еліта» відповідних заводських типів, що становить лише 3 % від загального поголів'я корів. Суб'єкти господарювання з розведення української червоно-рябої молочної породи, структурні формування яких входять до вінницького та харківського заводських типів за звітний період не реалізували жодної голови молодняку.

**Висновки.** Молочна продуктивність корів вінницького та харківського заводських типів від моменту апробації підвищилася на 50 %. Переважна більшість структурних формувань породи відповідають вимогам стандарту породи за живою масою ремонтних телиць у віці 6, 12 та 18 місяців, а вінницький заводський тип перевищує його у кожному з вікових періодів на 5–8 %, що є бажаним для одержання високопродуктивних корів. Вирішальними причинами вибуття корів заводських типів зі стада, залишаються низька продуктивність та порушення відтворювальної здатності.

## БІБЛІОГРАФІЯ


1. Апробовано і затверджено українську червоно-рябу молочну породу / Ю. М. Карасик, М. В. Зубець, В. П. Буркат [та ін.] // Вісник аграрної науки . – 1993. – №. 2. – С. 20–33.
2. Буковинський заводський тип української червоно-рябої молочної породи / А. П. Кругляк, Р. В. Ячник, М. В. Новіцький [та ін.] // Державна книга племінних тварин великої рогатої худоби української червоно-рябої молочної породи. – 2008. – Т. IV. – С. 4–22.
3. Буркат В. П. Лінійна оцінка корів за типом / В. П. Буркат, Ю. П. Полупан, І. О. Йовенко. – К. : Аграрна наука, 2004. – 88 с.
4. Інструкція з бонітування великої рогатої худоби молочних і молочно-м'ясних порід; Інструкція з ведення племінного обліку в молочному і молочно-м'ясному скотарстві / А. М. Литовченко, Д. М. Микитюк, О. В. Білоус [та ін.]; – К.: «ППНВ», 2004. – 76 с.
5. Кругляк А. П. Методи виведення, сучасний стан і шляхи удосконалення української червоно-рябої молочної породи / А. П. Кругляк // Державна книга племінних тварин великої рогатої худоби української червоно-рябої молочної породи. – 2002. – Т. І. – С. 31–46.
6. Кругляк А. П. Методи виведення, стан та перспективи удосконалення української червоно-рябої молочної породи / А.П. Кругляк // Державна книга племінних тварин великої рогатої худоби української червоно-рябої молочної породи. – 2010. – Т. V. – С. 4–6.
7. Мохначова О. І. Особливості періоду тільності і родів у корів прикарпатського типу української червоно-рябої молочної породи / О. І. Мохначова // Розведення і генетика тварин, 2003. – Вип. 35. – С. 99–103.
8. Програма селекції української червоно-рябої молочної породи великої рогатої худоби на 2003–2012 роки / Ю. Ф. Мельник, О. В. Білоус, В. П. Буркат [та ін.] – К. – 2003. – 77 с.
9. Правові та організаційно-економічні основи племінної справи у тваринництві / Ю. Ф. Мельник, М. В. Зубець, В. П. Буркат [та ін.] // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 3. – С. 5–11.
10. Рудик І. А. Реалізація генетичного потенціалу та тривалість використання корів української червоно-рябої породи / І. А. Рудик, В. В. Судика // Вісник Сумського державного аграрного університету. – 2001. – Серія «Тваринництво». – С. 157–159.
11. Ставецька Р. В. Тривалість продуктивного використання корів як фактор селекційного та економічного прогресу у молочному скотарстві / Р. В. Ставецька // Розведення і генетика тварин. — 2001. — Вип. 34. – С. 210–211.
12. Хмельничий Л. Бажаний тип корів української червоно-рябої молочної породи // Тваринництво України. – 2003. – № 1. – С. 22–24.


## REFERENCES


1. Karasyk, Yu. M., M. V. Zubets', V. P. Burkat, O. F. Khavruk, and A. P. Kruhlyak. 1993. Aprobovano i zatverdzheno ukrayins'ku chervono-ryabu molochnu porodu – Ukrainian Red-and-

White Dairy breed was tested and approved. *Visnyk ahrarnoyi nauky – Bulletin of Agrarian Science.* 2:20–33 (in Ukrainian).

2. Kruhlyak, A. P., R. V. Yachnyk, M. V. Novits'kyy, L. S. Kruhlyak, V. P. Haydey, and Ye. D. Haydey. 2008. Bukovyns'kyy zavods'kyy typ ukrayins'koyi chervono-ryaboyi molochnoyi porody – Bukovina zonal type of Ukrainian Red-and-White Dairy breed. *Derzhavna knyha pleminnykh tvaryn velykoyi rohatoyi khudoby ukrayins'koyi chervono-ryaboyi molochnoyi porody – Ukrainian Red-and-White Dairy cattle herd book.* 4:4–22 (in Ukrainian).

3. Burkat, V. P., Yu. P. Polupan, and I. O. Yovenko. 2004. Liniyna otsinka koriv za typom – *Linear type estimation of cows.* Kyiv, Ahrarna nauka, 88 (in Ukrainian).

4. Lytovchenko, A. M., D. M. Mykytyuk, O. V. Bilous, N. V. Kudryavs'ka, L. V. Shpak, V. P. Burkat, M. Ya. Yefimenko, Yu. P. Polupan, S. Yu. Ruban, Yu. F.Mel'nyk, M. M. Mayboroda, O. I. Kostenko, I. A. Rudyk, M. I. Bashchenko, I. V. Tishchenko, L. M. Khmel'nychyy, A. P. Kruhlyak, L. V. Vyshnevs'kyy, and A. F. Hordin 2004. *Instruktsiya z bonituvannya velykoyi rohatoyi khudoby molochnykh i molochno-m''yasnykh porid; Instruktsiya z vedennya pleminnoho obliku v molochnomu i molochno-m''yasnomu skotarstvi – Instruction for appraisal in dairy and dual-purpose stockbreeding; Instruction for conduct of breeding records in dairy and dual-purpose stockbreeding.* Kyiv, «PPNV», 76 (in Ukrainian).

5. Kruhlyak, A. P. 2002. Metody vyvedennya, suchasnyy stan i shlyakhy udoskonalennya ukrayins'koyi chervono-ryaboyi molochnoyi porody – Methods of creation, current state and ways to improve of Ukrainian Red-and-White Dairy cattle. *Derzhavna knyha pleminnykh tvaryn velykoyi rohatoyi khudoby ukrayins'koyi chervono-ryaboyi molochnoyi porody – Ukrainian Red-and-White Dairy cattle herd book.* 1:31–46 (in Ukrainian).

6. Kruhlyak, A. P. 2010. Metody vyvedennya, stan ta perspektyvy udoskonalennya ukrayins'koyi chervono-ryaboyi molochnoyi porody – Methods of creation, state and prospects of improvement of Ukrainian Red-and-White Dairy cattle. *Derzhavna knyha pleminnykh tvaryn velykoyi rohatoyi khudoby ukrayins'koyi chervono-ryaboyi molochnoyi porody – Ukrainian Red-and-White Dairy cattle herd book.* 5:4–6 (in Ukrainian).

7. Mokhnachova, O. I. 2003. Osoblyvosti periodu til'nosti i rodiv u koriv prykarpats'koho typu ukrayins'koyi chervono-ryaboyi molochnoyi porody – Features of gestation period and calving of Carpathian type cows of Ukrainian Red-and-White Dairy cattle. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics.* 35:99–103 (in Ukrainian).

8. Mel'nyk, Yu. F., O. V. Bilous, V. P. Burkat, A. P. Kruhlyak, B. Ye. Podoba, M. S. Havrylenko, P. I. Sharan, O. V. Kruhlyak, R. O. Stoyanov, P. A. Kruhlyak, L. S. Kruhlyak, M. I. Bashchenko, R. V. Yachnyk, and S. Yu. Ruban. 2003. *Prohrama selektsiyi ukrayins'koyi chervono-ryaboyi molochnoyi porody velykoyi rohatoyi khudoby na 2003 – 2012 roky – Selection program of Ukrainian Red-and-White Dairy cattle for 2003 – 2012.* Kyiv, 77 (in Ukrainian).

9. Mel'nyk, Yu. F., M. V. Zubets', V. P. Burkat, I. S. Volenko, M. Ya. Yefimenko, Yu. P. Polupan, V. P. Lukash, and P. I. Sharan. 2000. Pravovi ta orhanizatsiyno-ekonomichni osnovy pleminnoyi spravy u tvarynnytstvi – The legal, organizational and economic foundations in stockbreeding. *Visnyk ahrarnoyi nauky – Bulletin of Agrarian Science.* 3:5–11 (in Ukrainian).

10. Rudyk I. A., and V. V. Sudyka. 2001. Realizatsiya henetychnoho potentsialu ta tryvalist' vykorystannya koriv ukrayins'koyi chervono-ryaboyi porody – The implementation of cow genetic potential and duration of Ukrainian Red-and-White Dairy cattle. *Visnyk Sums'koho derzhavnoho ahrarnoho universytetu – Bulletin of Sumy State Agrarian University, Seriya «Tvarynnytstvo»,* 157–159 (in Ukrainian).

11. Stavets'ka, R. V. 2001. Tryvalist' produktyvnoho vykorystannya koriv yak faktor selektsiynoho ta ekonomichnoho prohresu u molochnomu skotarstvi – Productive use duration of cows is as a factor of selection and economic progress in dairy stockbreeding. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics*. 34:210–211 (in Ukrainian).

12. Khmel'nychyy L. M. 2003. Bazhanyy typ koriv ukrayins'koyi chervono-ryaboyi molochnoyi porody – The desirable type of Ukrainian Red-and-White Dairy cows. *Tvarynnytstvo Ukrayiny – Animal Husbandry of Ukraine.* 1:22–24 (in Ukrainian).

**УДК 636.082.12**

# СЕЗОННА ДИНАМІКА ПОКАЗНИКІВ ПРИРОДНОЇ РЕЗИСТЕНТНОСТІ ГУЦУЛЬСЬКОЇ ПОРОДИ КОНЕЙ

**Ю. П. СТЕФУРАК, М. В. ПАСАЙЛЮК, І. В. СТЕФУРАК**

*Національний природний парк «Гуцульщина» (Косів, Україна)*
gutsulpark@rambler.ru

*Досліджено сезонну динаміку показників природної резистентності гуцульської породи коней господарств різних форм власності. Аналіз бактерицидної та лізоцимної активності сироватки крові, індексу завершеності фагоцитозу, вмісту альбумінів, глобулінів, загального білка свідчить про найменшу стійкість організму гуцульських коней до дії патогенних факторів у весняний період, порівняно з іншими порами року.*

*Отримані результати досліджень доцільно враховувати при розробці заходів, спрямованих на підвищення продуктивності та резистентності організму коней.*

*Ключові слова:* **гуцульська порода коней, природна резистентність, пори року, сироватка крові, білкові фракції**

## SEASONAL DYNAMICS OF INDEXES OF NATURAL RESISTANCE OF HUCUL HORSE

**Y. P. Stephurak, M. V. Pasaylyuk, I. V. Stephurak**

*The seasonal dynamics of indexes of natural resistance of Hucul horse of economies of different patterns of ownership were investigated. Analysis of bactericidal and lisocymic activity of blood serum, index of completed phagocytosis, content of albumins, globulins, general albumen affirm to the least firmness of organism of Hucul horse to the action of pathogenic factors by a spring, by comparison to other times of year.*

*It is expedient to take into account the got results of researches at development of measures, directed on the increase of the productivity and resistance of organism of horse.*

*Key words:* **Hucul horse, natural resistance, seasons of year, serum of blood, protein fraction**

## СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИРОДНОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ГУЦУЛЬСЬКОЙ ПОРОДЫ ЛОШАДЕЙ

**Ю. П. Стефурак, М. В. Пасайлюк, И. В. Стефурак**

*Исследована сезонная динамика показателей природной резистентности гуцульской породы лошадей хозяйств разных форм собственности. Анализ бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови, индекса завершенности фагоцитоза, содержания альбуминов, глобулинов, общего белка свидетельствует об наименьшей сопротивляемости организма гуцульских лошадей к воздействию патогенных факторов у весенний период, по сравнению с другими сезонами года.*

© Ю. П. Стефурак, М. В. Пасайлюк, І. В. Стефурак, 2014

*Полученные результаты исследований целесообразно учитывать при разработке мероприятий, направленных на повышение производительности и резистентности организма лошадей.*

*Ключевые слова*: **гуцульская порода лошадей, природная резистентность, сезоны года, сыворотка крови, белковые фракции**

**Вступ**. Із загального поголів'я коней Карпатського регіону України значну частину складає випробувана природою і часом гуцульська порода, яка відноситься до аборигенних гірських порід універсального призначення. Гуцульська порода коней має унікальні господарські і біологічні якості, які забезпечують її ефективне різноманітне використання в господарствах всіх форм власності. З укрупненням приватних господарств, розвитком кінного туризму, створенням племрепродукторів тощо, актуальними на сьогодні видаються дослідження племінних ресурсів, з метою розробки рекомендацій щодо удосконалення умов утримання, розведення, годівлі та використання коней.

Досягнення високих показників працездатності коней, підвищення їх витривалості, фізіологічних якостей, адаптаційних можливостей та конкурентоспроможності – це ті основні тенденції, на які орієнтується кожен власник коня. Неабиякий вплив на процеси формування вище перелічених ознак мають паратипові фактори (годівля, умови утримання, сезонні та вікові зміни тощо). Сезонність є важливим важелем впливу на більшість досліджуваних показників, оскільки одним із основних принципів упорядкованості живих систем служить їх тимчасова структура, що проявляється у вигляді ритмічно змінних фізіологічних і біохімічних процесів. Ритмічність є однією з умов існування живих організмів і відображає адаптивний характер саморегулювання системи [11]. Фіксувати протікання адаптогенних змін можна, прослідковуючи динаміку показників факторів клітинного та гуморального імунітету за різних умов. До сьогоднішнього дня оцінка функціонального стану організму коней гуцульської породи з хронобіологічних позицій залишалася поза увагою і відомості про сезонну ритмічність показників природної резистентності не були встановленими.

Саме тому показники природної резистентності коней гуцульської породи і їх сезонна характеристика актуальні для досліджень, оскільки отримані дані доцільно використовувати при розробці заходів, спрямованих на підвищення продуктивності та резистентності організму коней і можуть слугувати критеріями відбору окремих особин для господарських та інших потреб.

**Матеріали та методи досліджень.** Досліджені зразки крові здорових коней гуцульської породи української селекції ТзОВ «Варто», ФГ «Заріччя», СОК «Сільський господар», що перебували на повноцінному раціоні харчування та утримувалися в однакових умовах. Зразки крові отримані у літній період, восени (середина листопада), наприкінці зими (період від'ємних температур) та навесні. Для оцінки загального стану організму коней вивчалися морфологічні та біохімічні показники крові в лабораторії екологічного моніторингу Національного природного парку «Гуцульщина». Відбір зразків периферійної крові у коней здійснювався до ранньої годівлі методом пункції яремної вени за загальноприйнятою методикою у пробірки з антикоагулянтом (10 од/мл) та без нього. Для отримання сироватки проби крові центрифугували. Для вивчення резистентності тварин в цільній крові визначали індекс завершеності фагоцитозу – ІЗФ [6], в сироватці крові визначено бактерицидну (БАСК), лізоцимну (ЛАСК) активності [3], загальний білок [4], і його фракції [7]. Для визначення лізоцимної та бактерицидної активностей використовували культури Micrococcus lisodecticus та Bacillus subtilis.

Статистичну обробку отриманих результатів досліджень проводили згідно з методиками Г. Ф. Лакина [5] з використанням програмного забезпечення Microsoft Excel.

**Результати досліджень.** Дослідження вмісту загального білка та розподілу його фракцій дали можливість виявити наступну картину (табл.1).

***1. Протеїнограма сироватки крові коней гуцульської породи в різні пори року (M±m)***

| Пора року | n | Загальний білок,(г/л) | Альбуміни, % | α-глобуліни, % | β-глобуліни, % | γ-глобуліни, % | Альбумін / глобулін |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Літо | 18 | 78,25±0,87 | 40,99±1,39 | 18,00±0,85 | 20,12±0,77 | 20,89±1,03 | 0,69/1 |
| Осінь | 7 | 80,60±0,97 | 43,29±0,86* | 15,66±1,72 | 19,13±0,99 | 22,02±1,16 | 0,69/1 |
| Зима | 10 | 74,22±1,02 | 45,00±0,72* | 13,00±0,99 | 21,00±0,87 | 21,00±0,98 | 0,82/1 |
| Весна | 10 | 66,31±0,99 | 37,82±1,03* | 14,18±0,21 | 26,00±0,76** | 22,00±1,04 | 0,61/1 |
| Межі фізіологічної норми*** | | 65–80 | 35–45 | 14–18 | 20–26 | 18–24 | 0,6/1– 0,8/1 |

***Примітка.*** * – різниця достовірна порівняно з показниками процентного вмісту альбумінів, отриманими у літній період, $P \leq 0,05$; ** – різниця достовірна порівняно з показниками процентного вмісту β-глобулінів, отриманими у літній період, $P \leq 0,05$; *** - межі фізіологічної норми згідно [4, 7]

Встановлено, що значний підйом рівня альбумінів має місце в осінньо-зимовий періоди, що достовірно перевищує аналогічні показники, зафіксовані в інші пори року. Весняні тренди навпаки, характеризуються найнижчим вмістом цих простих білків. Зростання у організмі коней відносного вмісту альбумінів, зважаючи на їх участь у підтримці в'язкості крові, кислотно-лужної рівноваги, сталої температури циркулюючої крові, транспорті стероїдних гормонів, вітамінів, мінералів, жирних кислот та інших важливих речовин, можна розглядати як імовірну умову пристосування до змін температурного оточення, зокрема як адаптацію до низьких температур при утриманні ¾ періоду в році без конюшні – на вигулах чи пасовищах.

Разом з цим весною, на фоні найнижчого вмісту у сироватці крові загального білка, відмічений особливо низький рівень альбумінів. Зважаючи на те, що весняний період практично завжди характеризується відсутністю зеленого корму в раціоні коней, що однозначно провокує сезонне зниження в організмі ессенціальних факторів, зокрема вітаміну А, можна очікувати на компенсаторні зміни кровотворної функції печінки [2]. А оскільки печінка є єдиним місцем синтезу альбумінів [6], то зниження їх рівня саме у весняний період можна вважати прогностично-очікуваним явищем. Однак сезонність в діяльності кровотворних органів вважаємо окремою темою, що підлягає ретельнішому вивченню за межами цієї публікації.

Досліджуючи сезонну динаміку гамма-глобулінів, встановлено практично незмінно високі показники цих білків упродовж осіннього та весняного періодів. Оскільки функція γ-глобулінів в основному пов'язана з імунологічними реакціями, противірусною і протибактеріальною дією, то імовірно, підвищення їх рівня порівняно з літнім періодом, хоч і незначне, є одним із універсальних механізмів неспецифічного захисту організму від прогнозовано-очікуваних захворювань гуцульських коней різної етіології, що спостерігаються в ці періоди року.

Оцінюючи зміни глобулярних білків альфа і бета-фракції виявлено різноспрямованість цих показників залежно від пори року. Так, відсоток альфа-глобулінів був найвищим влітку, тоді як зимою спостерігалися їх найнижчі показники. Рівень бета-глобулінів був особливо високим весною, тоді як восени мала місце їх значно менша кількість. Оскільки фракція альфа-глобулінів представлена головним чином білками гострої фази, які є інформаторами інтенсивності стресової ситуації та імовірних запальних процесів [10], то відсутність коливань показників цих білків за межі фізіологічних значень, може бути свідченням відсутності патологічного стану організмів піддослідних тварин. Білки ж бета-глобулінової фракції беруть участь в реакціях імунітету, транспорті жирів, холестеролу, заліза, тощо [1]. Таким чином, рівень білків, що здатні транспортувати різні речовини і є представниками

бета-глобулінової фракції особливо високий зимової пори, а представників альбумінової фракції саме в цей період найнижчий.

Стан природної резистентності організму детально характеризує бактерицидна активність сироватки крові, яка полягає у здатності пригнічувати ріст мікроорганізмів та залежить від активності всіх гуморальних факторів неспецифічної стійкості [3,8], а також лізоцимна активність, високі показники якої – важливий чинник попереджуваності захворювань [9].

Дослідження таких гуморальних показників як лізоцимної та бактерицидної активності сироватки крові дозволили встановити, що рівень бактерицидної активності сироватки крові був незмінно високий упродовж усього року, тоді як найвищий рівень лізоцимної активності зафіксований взимку, при найнижчому його значенні в весняний період (табл.2). Фермент лізоцим є важливою ланкою імунітету, оскільки стимулює фагоцитоз нейтрофілів і макрофагів, утворення антитіл [9]. Оскільки зниження лізоцимної активності сироватки крові провокує зниженням титру лізоциму в крові, то, можна припустити, що саме у весняний період організм коней найбільш чутливий до виникнення інфекційних та незаразних захворювань.

***2. Показники природної резистентності крові коней гуцульської породи в різні пори року*** (M±m)

| Пора року | n | Гуморальні показники | | Клітинні показники |
|---|---|---|---|---|
| | | БАСК, % | ЛАСК, % | ІЗФ, од. |
| Літо | 18 | 86,32±4,97 | 22,95±0,97 | 0,90±0,034 |
| Осінь | 7 | 91,16±3,81 | 29,35±2,91* | 0,84±0,028** |
| Зима | 10 | 90,02± | 36,38±2,11* | 0,93±0,031** |
| Весна | 10 | 91,22± | 19,67±0,81* | 0,81±0,030** |

***Примітка.*** * – різниця достовірна порівняно з показниками ЛАСК отриманими влітку та навесні, $P \leq 0,05$; ** – різниця достовірна порівняно з показниками ІЗФ отриманими у літній та весняний періоди.

Аналіз показників індексу завершеності фагоцитозу свідчить, що найвищими вони були в зимовий період, тоді як навесні мало місце їх значне зниження. Оскільки індекс завершеності фагоцитозу вираховують за перетравною здатністю моноцитів [3], то низькі значення цього показника є в цілому негативним критерієм при оцінюванні природної резистентності організму [8].

**Висновки.** Проведений аналіз сезонної динаміки показників бактерицидної, лізоцимної активностей сироватки крові, індексу завершеності фагоцитозу, вмісту альбумінів, глобулінів, загального білка свідчить про найменшу стійкість організму гуцульських коней до дії патогенних факторів у весняний період, порівняно з іншими порами року.

Отримані результати досліджень доцільно враховувати при розробці заходів, спрямованих на підвищення продуктивності та резистентності організму коней.

## БІБЛІОГРАФІЯ


1. Горячковский А. М. Клиническая биохимия в лабораторной практике / А. М. Горячковский. – Одесса, Экология, 2005. – 616 с.
2. Громова О. А., Гепатопротекторные свойства витаминов в преконцепции и при беременности / О. А. Громова, И. Ю. Трошин, Е. Ю. Лисицына // Земский врач. – 2011. – № 4. – С. 23–28.
3. Забродский П. Ф. Нарушение неспецифической резистентности организма и функции системы иммунитета при остром отравлении нитрилами / П. Ф. Забродский, В. Г. Германчук. – Саратов, 2005. – 117с.
4. Колб В. Г. Справочник по клинической химии. 2-е изд., перераб. и доп / В. Г. Колб, В. С. Камышникова. – Минск, 1982. – 366 с.

5. Биометрия: учебное пособие для вузов / Г. Ф. Лакин – М.: Высшая школа, 1990. – 352с.

6. Меньшиков В. В. Лабораторные методы исследований в клинике / В. В. Меньшиков. – М.: Медицина, 1987. – 368 с.

7. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник / Под ред. проф. И. П. Кондрахина. – М.: Колос, 2004. – 520 с.

8. Панасенко Є. А. Вплив паратипових факторів на резистентність жеребців-плідників української верхової породи: автореф. дис. … канд. вет. : наук 16.00.06 / Є. А. Панасенко. – Харків, 2010. – 22 с.

9. Плехова Н. Г. Бактерицидная активность фагоцитов / Н. Г. Плехова // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. М., 2006. – № 6. – С. 89–96.

10. Чукаева И. И. Инфаркт миокарда и воспаление / И. И. Чукаева, О. Т. Богова, И. М. Корочкин // Медицина неотложных состояний. – Челябинск, 2007. – Т. 1., №7. – С. 19–23.

11. Шайхутдинова Э. О. Ритмичность гематологических показателей и продуктивных качеств уток породы башкирская цветная : дис. ... канд. биол. наук : 03.00.13 / Э. О. Шайхутдинова. – Троицк, 2004. – 169 с.

**REFERENCES**

1. Goryachkovskiy, A. M. 2005. *Klinicheskaya biokhimiya v laboratornoy praktike – Clinical biochemistry in laboratory practice*. Odessa, Ekologiya, 616 (in Russian).

2. Gromova O. A., I. Ju. Troshin, and E. Ju. Lisicyna. 2011. Gepatoprotektornye svoystva vitaminov v prekontseptsii i pri beremennosti – Hepatoprotective properties of vitamins in pre-conception and during pregnancy. *Zemskiy vrach – The Country Doctor*. 4:23–28 (in Russian).

3. Zabrodskiy, P. F., and V. G. Germanchuk. 2005. *Narushenie nespetsificheskoy rezistentnosti organizma i funktsii sistemy immuniteta pri ostrom otravlenii nitrilami – Violation of the non-specific resistance and function of the immune system in acute poisoning nitriles.* Saratov, 117 (in Russian).

4. Kolb, V. G. and V. S. Kamyshnikova. 1982. *Spravochnik po klinicheskoy khimii – Handbook of Clinical Chemistry*. Minsk, 366 (in Russian).

5. Lakin, G. F. 1990. *Biometriya: uchebnoe posobie dlya vuzov – Biometrics: a textbook for high schools*. Moscow, Vysshaya shkola, 352 (in Russian).

6. Men'shikov, V. V. 1987. *Laboratornye metody issledovaniy v klinike – Laboratory Methods in clinic.* Moscow, Medicina, 368 (in Russian).

7. Kondrakhina, I. P. 2004. *Metody veterinarnoy klinicheskoy laboratornoy diagnostiki: Spravochnik – Methods of veterinary clinical laboratory diagnostics: Directory*. Moscow, Kolos, 520 (in Russian).

8. Panasenko, Ye. A. 2010. *Vplyv paratypovykh faktoriv na rezystentnist' zherebtsiv-plidnykiv ukrayins'koyi verkhovoyi porody: avtoreferat dysertatsiyi – Influence factors on resistance paratypovyh stallions sires Ukrainian horse breed: abstract of thesis of dissertation.* Kharkiv, 22 (in Ukrainian).

9. Plekhova, N. G. 2006. Bakteritsidnaya aktivnost' fagotsitov – The bactericidal activity of phagocytes. *Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii – Journal of microbiology, epidemiology and immunobiology*. Moscow, 6:89–96 (in Russian).

10. Chukaeva, I. I., O. T. Bogova, and I. M. Korochkin. 2007. Infarkt miokarda i vospalenie – Myocardial infarction and inflammation. *Meditsina neotlozhnykh sostoyaniy – Medicine of Emergency Conditions.* Chelyabinsk, 1:19–23 (in Russian).

11. Shaykhutdinova, E. O. 2004. *Ritmichnost' gematologicheskikh pokazateley i produktivnykh kachestv utok porody bashkirskaya tsvetnaya: dissertaciya kandydata biologichnykh nauk : 03.00.13 – Rhythmicity in hematological parameters and productive qualities of ducks breed Bashkir color.* Troitsk, 169 (in Russian).

**УДК 636.2.27(477).082.23**

# ФЕНОТИПОВА КОНСОЛІДАЦІЯ ГРУП КОРІВ РІЗНИХ ТИПІВ КОНСТИТУЦІЇ

**Ж. В. СТОЛЯР**

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН (Вінниця, Україна)*
*stzh7777@mail.ru*

*Встановлено високий рівень міжгрупової диференціації за основними селекційними ознаками корів-первісток української чорно-рябої молочної породи різних конституціональних типів. Тварини ейрисомного типу конституції були найбільш консолідованими за ознаками будови тіла (за шириною в клубах – $К_с$ = 0,577, обхватом грудей за лопатками – $К_с$ = 0,137, обхватом черева – $К_с$ = 0,133, що у 5,2; 3,3 та 32,5 раза відповідно вище, порівняно з тваринами лептосомного типу) та живої маси ($К_с$ = 0,107, у 3,3 раза), що підтверджує ефективність добору корів-первісток за екстер'єрно-конституціональним типом. Встановлено статистично вірогідний вплив екстер'єрно-конституціональних особливостей корів-первісток різних типів, визначених за індексом ейрисомії-лептосомії, на рівень їхньої молочної продуктивності ($\eta_x^2$ = 10,7 % – на удій за 305 днів лактації; $\eta_x^2$ = 12,4 % – на кількість молочного жиру), та додатній кореляційний зв'язок між ступенем вираження екстер'єрно-конституціонального типу (значення індексу збільшувалось в бік лептосомії) та надоєм за 305 днів першої лактації (r = -0,287±0,0821) і кількістю молочного жиру (r = -0,306±0,0816).*

*Ключові слова:* **корови-первістки, екстер'єрно-конституціональний тип, молочна продуктивність, ступінь фенотипової консолідованості**

## PHENOTYPIC CONSOLIDATION OF COW GROUPS OF VARIOUS CONSTITUTIONAL TYPES

**J. V. Stolyar**

*Institute of feed research and agriculture of Podillya (Vinnitsa, Ukraine)*

*High levels of intergroup differentiation have been for the main selective features of heifers of Ukrainian black and white dairy breed of different constitutional types established. The animals of the eirisomal constitution type were the most consolidated according to their body-build features (width of loin – $K_M$ = 0,577, chest girth behind the shoulder blades – $K_M$ = 0,137, belly girth – $K_M$ = 0,133, that is in 5,2; 3,3 and 32,5 times higher in comparison to the animals of leptosomal type) and live weight ($K_M$ = 0,107, in 3,3 times), which approves the effectiveness of heifers selection on the exterior constitutional type. The statistically significant effect of exterior constitutional features of heifers of various types has been established, which have been by index of eirisomy and leptosomy on their level of milk production defined ($\eta_x^2$ =10,7% – for a yield for 305 days of lactation; $\eta_x^2$ =12,4% – for the amount of milk fat), and positive correlation between the degree of constitutional type expression (index has increased towards leptosomy) and yield for 305 days of first lactation (r = -0,287 ± 0,0821) and the amount of milk fat (r = -0,306 ± 0,0816).*

*Key words*: **heifers, exterior constitutional type, milk productivity, degree of phenotypic consolidation**

## ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ КОНСОЛИДАЦИЯ ГРУП КОРОВ РАЗНЫХ ТИПОВ КОНСТИТУЦИИ

**Ж. В. СТОЛЯР**

© Ж. В. Столяр, 2014

*Институт кормов и сельского хозяйства Подолья НААН (Винница, Украина)*

*Установлен высокий уровень междугрупповой дифференциации по основным селекционным признакам коров-первотёлок украинской чёрно-пёстрой молочной породы разных конституциональных типов. Животные эйрисомного типа конституции были наиболее консолидированными по признакам телосложения (по ширине зада в маклоках – $К_с$ = 0,577, обхвату груди за лопатками – $К_с$ = 0,137, обхвату брюха – $К_с$ = 0,133, что в 5,2; 3,3 и 32,5 раза соответственно выше, по сравнению с животными лептосомного типа) и живой массы ($К_с$ = 0,107, в 3,3 раза), что подтверждает эффективность отбора коров-первотёлок по экстерьерно-конституциональному типу. Установлено статистически достоверное влияние экстерьерно-конституциональных особенностей коров-первотёлок разных типов, определённых по индексу эйрисомии-лептосомии, на уровень их молочной продуктивности ($\eta_x^2$ = 10,7% – на удой за 305 дней лактации; $\eta_x^2$ = 12,4% – на количество молочного жира), и положительную корреляционную связь между степенью выраженности экстерьерно-конституционального типа (значение индекса увеличивалось в сторону лептосомии) и удоем за 305 дней первой лактации (r = -0,287±0,0821) и количеством молочного жира (r = -0,306±0,0816).*

*Ключевые слова:* **коровы-первотёлки, экстерьерно-конституциональный тип, молочная продуктивность, степень фенотипической консолидированности**

**Вступ.** У тривалій інтенсивній селекції тварин у скотарстві за кількісними селекційними ознаками продуктивності та будови тіла, які контролюються комплексом адитивних генів, неминуче відбувається процес консолідації їх спадковості за цими генетично корельованими ознаками.

Консолідація спадковості тварин має суттєвий вплив як на динаміку генотипової мінливості тварин у поколіннях потомків, що безпосередньо пов'язано з ефективністю селекційних заходів щодо проведення добору і підбору кращих за генотипом тварин, так і на ряд інших генетико-селекційних процесів [5–7].

Консолідація породи, як складної структурованої системної одиниці у загальній ієрархії біологічного виду тварин, є, до певної міри, бажаним селекційним процесом, який реалізується через більш вмотивовану консолідацію внутрішньопородних структурних одиниць (заводських типів, ліній, родин, стад, груп напівсибсів, тощо) за збереження значного рівня міжгрупової диференціації та мінливості [8].

Проблему консолідації висвітлено у дослідженнях Ф. Ф. Эйснера [14], В. П. Бурката і Ю. П. Полупана [4], Ю. П. Полупана [8, 11], І. П. Петренка [6, 7], Л. М. Хмельничого [13], Г. Д. Іляшенко [3], Р. В. Братушка [1] та ін., які підтверджують, що лише консолідовані тварини мають найменший розмах мінливості гамет за спадковими ознаками і тому дають більш вирівняних за типом і продуктивністю потомків з меншою фенотиповою мінливістю. Найбільшу продуктивність можна одержати від відселекціонованих, консолідованих за багатьма ознаками груп тварин [9–12].

Тому, добір корів молочного напряму продуктивності за такою селекційною ознакою як тип будови тіла має сприяти звуженню фенотипової мінливості їх потомків у поколіннях та консолідації стад за ознаками продуктивності, які мають прямий зв'язок із промірами та індексами будови їхнього тіла, що і визначає актуальність досліджень.

Метою роботи було оцінити ступінь фенотипової консолідованості корів-первісток різних екстер'єрно-конституціональних типів за господарськи корисними ознаками.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження проводили на коровах-первістках подільського заводського типу української чорно-рябої молочної породи у племзаводах ПП «Радівське» та ПСП «Агрофірма Батьківщина» Вінницької області.

На основі промірів корів-первісток (n = 138) розраховували індекс ейрисомії-лептосомії (ІЕЛ, %) за формулою Н. М. Замятина [2]:

$$ІЕЛ = \frac{(НДТ + ВХ) \times 100}{ШГ + ШМ}, \quad (1)$$

де НДТ – навскісна довжина тулуба, см; ВХ – висота в холці, см; ШГ – ширина грудей за лопатками, см; ШМ – ширина в клубах, см. Відповідно до середнього показника індексу ейрисомії-лептосомії за відхиленням від його середнього значення на 0,5σ, корів-первісток розділили на три екстер'єрно-конституціональні типи: ейрисомний (ІЕЛ = 269,2-305,0), проміжний (ІЕЛ = 305,1-325,9) та лептосомний (ІЕЛ = 327,0-393,7).

Оцінку корів за молочною продуктивністю (удій, вміст жиру, молочний жир) проводили за матеріалами первинного обліку (форма 2-Мол) та результатами контрольних доїнь.

Ступінь фенотипової консолідованості корів-первісток різних типів конституції за ознаками будови тіла та молочної продуктивності обчислювали за формулами, запропонованими Ю. П. Полупаном [8, 11]:

$$К1 = 1 - \frac{\sigma г}{\sigma з}, \quad (2)$$

$$К2 = 1 - \frac{Cvг}{Cvз}, \quad (3)$$

де $К_1$, $К_2$ – ступінь фенотипової консолідованості оцінюваної групи; σ*г* та Cv*г* – середньоквадратичне відхилення та коефіцієнт мінливості оцінюваної групи тварин за конкретною ознакою; σ*з* та Cv*з* – ті самі показники генеральної сукупності (корів усіх типів конституції). Коефіцієнт $К_с$ визначено як середнє арифметичне значень $К_1$ і $К_2$.

**Результати досліджень.** У результаті оцінки 138 корів-первісток за індексом ейрисомії-лептосомії до проміжного типу конституції віднесено 37,7, ейрисомного – 34,0 та лептосомного – 28,3% голів. Встановлено, що найвищий рівень молочної продуктивності мали корови-первістки ейрисомного типу конституції (табл. 1). За надоєм за 305 днів лактації різниця була статистично вірогідною і становила 709,0 кг, порівняно із ровесницями лептосомного ($p<0,001$), та 524,2 кг – проміжного типів конституції ($p<0,01$). За кількістю молочного жиру перевага становила 26,9 та 21,6 кг відповідно ($p<0,001$, $p<0,01$). Водночас, у групі тварин ейрисомного типу конституції коефіцієнт варіації за надоєм був найменшим і становив 14,5%.

***1. Молочна продуктивність корів-первісток різних екстер'єрно-конституціональних типів,*** *M±m*

| Ознака | Групи корів за типами конституції: | | | У середньому |
|---|---|---|---|---|
| | ейрисомний | проміжний | лептосомний | |
| Ураховано тварин, голів | 47 | 52 | 39 | 138 |
| Удій за 305 днів, кг | 5872,2±125,75*** | 5348,0±132,15 | 5163,2±123,23 | 5474,3±81,20 |
| Молочний жир, кг | 219,6±4,69*** | 198,0±4,64 | 192,7±4,29 | 203,7±3,04 |
| Вміст жиру в молоці, % | 3,74±0,030 | 3,71±0,022 | 3,74±0,017 | 3,74±0,013 |

***Примітка.*** у цій і наступних таблицях * – p <0,05; ** – p <0,01; *** – p <0,001.

У корів-первісток обох племінних стад коефіцієнт кореляції між показником індексу ейрисомії-лептосомії та надоєм за 305 днів лактації становив -0,287±0,0821, а молочним жиром – -0,306±0,0816 ($p<0,001$). За результатами дисперсійного аналізу встановлено статистично вірогідний ($p<0,001$) вплив екстер'єрно-конституціональних особливостей корів-первісток різних типів, визначених за індексом ейрисомії-лептосомії, на рівень їхньої молочної продуктивності ($\eta_x^2 = 10,7$ % – на удій за 305 днів лактації; $\eta_x^2 = 12,4$ % – на кількість молочного жиру).

Встановлено зниження значень індексу ейрисомії-лептосомії за підвищення відповідних промірів екстер'єру (табл. 2). У корів ейрисомного типу конституції, порівняно із аналогами проміжного та лептосомного типів, встановлено статистично вірогідну різницю за шириною грудей за лопатками на 3,9 та 6,9 см ($p<0,001$), шириною в клубах – 2,5 та 5,7 см ($p<0,001$), обхватом черева – 7,7 та 8,5 см ($p<0,01$), а також живою масою на 32,4 та 32,7 кг ($p<0,001$) відповідно. Обхват грудей за лопатками був більшим на 3,6 см ($p<0,05$), порівняно із цим показником у групі тварин проміжного типу. У групах корів проміжного та лептосомного типів конституції встановлено підвищення навскісної довжини тулуба на 3,0

(p<0,01) та 3,1 см (p<0,05), порівняно з тваринами ейрисомного типу. Крім того, тварини лептосомного типу конституції були вищими на 2,1 см (p<0,05) від аналогів проміжного та на 1,7 см – ейрисомного типів конституції (p>0,05). Практично за усіма промірами (окрім висоти в холці, ширини грудей за лопатками) та живою масою встановлено найменшу мінливість показників у групі корів ейрисомного типу конституції. Це свідчить про більшу вирівняність та консолідованість тварин цього типу.

***2. Жива маса, проміри та індекси будови тіла корів-первісток різних екстер'єрно-конституціональних типів,*** *M±m*

| Ознака | Групи корів за типами конституції: | | | У середньому |
|---|---|---|---|---|
| | ейрисомний | проміжний | лептосомний | |
| Жива маса, кг | 582,6±6,03*** | 551,2±6,14 | 549,9±6,79 | 561,5±3,82 |
| Проміри, *см*: ширина грудей за лопатками | 45,2±0,317*** | 41,3±0,24*** | 38,3±0,35 | 41,8±0,29 |
| ширина в клубах | 53,3±0,18*** | 50,8±0,23*** | 47,6±0,40 | 50,8±0,24 |
| глибина грудей | 72,0±0,51** | 69,8±0,47 | 71,3±0,55* | 71,0±0,30 |
| обхват грудей за лопатками | 192,7±1,02* | 189,1±1,16 | 189,6±1,42 | 190,5±0,69 |
| обхват черева | 235,7±1,62** | 228,0±1,77 | 227,2±2,01 | 230,4±1,07 |
| висота в холці | 131,6±0,734 | 131,2±0,55 | 133,3±0,87* | 131,9±0,41 |
| навскісна довжина тулуба | 156,7±0,80 | 159,7±0,80** | 159,8±1,14* | 158,7±0,53 |
| Індекси, *%*: тазогрудний | 84,9±0,51*** | 81,2±0,51 | 80,5±0,35 | 82,3±0,32 |
| грудний | 63,0±0,55*** | 59,2±0,48*** | 53,8±0,39 | 59,0±0,42 |
| збитості | 123,1±0,85*** | 118,5±0,82 | 118,8±0,89 | 120,2±0,52 |
| масивності | 146,5±0,95** | 144,0±0,67 | 142,4±1,03 | 144,5±0,52 |

Встановлено статистично вірогідно вищі показники грудного, тазогрудного індексів та індексів збитості, масивності у корів ейрисомного типу конституції, порівняно з тваринами проміжного та лептосомного типів на 3,8 та 9,2; 3,7 та 4,4; 4,6 та 4,3; 2,5 та 4,1 % відповідно. Тобто, такі первістки мають широкий та глибокий тулуб, добре розвинену грудну клітку, достатню ширину в клубах, яка забезпечує більшу площу прикріплення вим'я.

Встановлено значну диференціацію ступеня фенотипової консолідованості за більшістю досліджуваних промірів будови тіла та показників молочної продуктивності у корів-первісток різних типів конституції (табл. 3). Найбільш консолідованою за усіма лінійними промірами: обхвату грудей за лопатками, обхвату черева, ширини в клубах, навскісної довжини тулуба та живої маси – була група корів ейрисомного типу конституції. Як виняток були показники консолідованості цієї групи корів за глибиною грудей. За шириною грудей за лопатками ступінь консолідованості тварин усіх типів був однаково високим, що свідчить про меншу частку впливу цієї ознаки на формування екстер'єрно-конституціональних типів корів.

Тварини проміжного типу конституції характеризувались значно меншим ступенем консолідованості за згаданими вище промірами. Досить низький ступінь консолідованості був за показником живої маси, а за показниками обхвату грудей за лопатками та обхвату черева у корів згаданого типу конституції значення ступеня консолідованості взагалі були від'ємними. Ще нижчий ступінь консолідованості тварин за ознаками будови тіла було встановлено у групі тварин лептосомного типу конституції.

***3. Ступінь фенотипової консолідованості корів різних типів конституції за ознаками будови тіла та молочної продуктивності***

| Ознака | Групи корів за типами конституції: | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ейрисомний | | | проміжний | | | лептосомний | | |
| | $К_1$ | $К_2$ | $К_с$ | $К_1$ | $К_2$ | $К_с$ | $К_1$ | $К_2$ | $К_с$ |
| Ширина в клубах | 0,564 | 0,589 | 0,577 | 0,401 | 0,411 | 0,406 | 0,132 | 0,089 | 0,111 |
| Обхват грудей за лопатками | 0,130 | 0,143 | 0,137 | -0,027 | -0,048 | -0,037 | -0,023 | -0,095 | -0,059 |
| Обхват черева | 0,121 | 0,146 | 0,133 | -0,087 | -0,018 | -0,052 | 0,008 | 0,001 | 0,004 |
| Навскісна довжина тулуба | 0,101 | 0,103 | 0,102 | 0,058 | 0,077 | 0,067 | -0,153 | -0,128 | -0,140 |
| Ширина грудей за лопатками | 0,362 | 0,408 | 0,390 | 0,490 | 0,482 | 0,486 | 0,370 | 0,309 | 0,344 |
| Глибина грудей | 0,004 | 0,020 | 0,012 | 0,043 | 0,040 | 0,041 | 0,022 | 0,040 | 0,031 |
| Жива маса | 0,090 | 0,125 | 0,107 | 0,018 | 0,001 | 0,009 | 0,067 | 0,050 | 0,060 |
| Удій за 305 днів лактації | 0,107 | 0,167 | 0,137 | 0,012 | -0,089 | -0,039 | 0,203 | 0,155 | 0,179 |
| Молочний жир | 0,102 | 0,167 | 0,134 | 0,104 | 0,040 | 0,072 | 0,213 | 0,213 | 0,213 |
| Тазогрудний індекс | 0,079 | 0,109 | 0,094 | 0,033 | 0,022 | 0,027 | 0,425 | 0,413 | 0,419 |
| Грудний | 0,018 | 0,289 | 0,124 | 0,093 | 0,301 | 0,197 | 0,275 | 0,470 | 0,322 |
| Збитості | 0,056 | 0,079 | 0,067 | 0,034 | 0,020 | 0,027 | 0,109 | 0,098 | 0,103 |
| Масивності | -0,062 | -0,048 | -0,055 | 0,217 | 0,214 | 0,216 | -0,032 | -0,052 | -0,042 |

Ступінь фенотипової консолідованості корів лептосомного типу конституції за показниками обхвату черева був у 32,5 раза менше, порівняно із цим показником у корів ейрисомного типу; за шириною в клубах – у 5,2; обхватом грудей за лопатками та навскісною довжиною тулуба – у 3,3 та 1,7 раза відповідно. Також досить низьким був ступінь фенотипової консолідованості за показником живої маси корів цього типу, що було нижчим у 1,8 рази, порівняно із коровами ейрисомного типу конституції.

За тазогрудним, грудним індексами та індексом збитості ступінь фенотипової консолідованості був додатнім у групах корів усіх екстер'єрно-конституціональних типів. Водночас, у групі тварин лептосомного типу конституції встановлено найвищий ступінь фенотипової консолідованості за такими індексами будови тіла: тазогрудним, грудним та збитості, за індексом масивності – у ровесниць проміжного типу конституції.

Таким чином, результати досліджень свідчать про суттєву відмінність за будовою тіла та живою масою корів-первісток різних конституціональних типів. Цей висновок підтверджується даними показника фенотипової консолідованості корів різних конституціональних типів за показниками молочної продуктивності. Так, коефіцієнт фенотипової консолідованості корів ейрисомного типу конституції за показником надою молока за 305 днів лактації був додатнім, водночас, у групі корів проміжного типу ці коефіцієнти мали від'ємне значення (див. табл. 3). Додатнє значення коефіцієнту консолідованості корів лептосомного типу за цією ознакою обумовлено меншим коефіцієнтом мінливості (Cv = 14,7 % проти 17,4 % у загальній популяції). Оскільки вміст жиру в молоці корів усіх типів конституції практично не відрізнявся, то значення коефіцієнтів фенотипової консолідованості корів різних конституціональних типів були подібними.

**Висновки.** Застосування методу визначення ступеня фенотипової консолідованості підтвердило значний рівень міжгрупової диференціації корів різних екстер'єрно-

конституціональних типів за ознаками будови їх тіла, живої маси та молочної продуктивності. Корови-первістки ейрисомного типу конституції були найбільш консолідованими за основними селекційними ознаками типу: об'ємні проміри, жива маса та рівень молочної продуктивності, а найменш консолідованими були корови лептосомного типу. Це дає змогу здійснювати оцінку та добір корів-первісток за екстер'єрно-конституціональними типами, що сприятиме підвищенню найголовнішої селекційної ознаки – молочної продуктивності, яка має прямий зв'язок із типом будови їх тіла.

## БІБЛІОГРАФІЯ


1. Братушка Р. Вплив генетичних і паратипових факторів на формування селекційних ознак тварин сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи: автореф. дис. … канд. с.-г. наук : 06.02.01 / Р. Братушка; Інститут розведення і генетики тварин НААН. – с. Чубинське, 2013. – 19 с.
2. Замятин Н. М. Развитие двух основных конституциональных типов животных / Н. М. Замятин // Труды Новосибирского с.-х. института. – Новосибирск, 1946. – № 7. – С. 79–89.
3. Іляшенко Г. Д. Консолідація за основними господарськи корисними ознаками у стадах української червоної і чорно-рябої молочної порід / Г. Д. Іляшенко // Розведення і генетика тварин. – К. : Науковий світ, 2012. – Вип. 46. – С. 126-128.
4. Консолідація селекційних груп тварин: теоретичні та методичні аспекти. Матеріали творчої дискусії // За ред. В. П. Бурката, Ю. П. Полупана. – К. : Аграрна наука, 2002. – 58 с.
5. Петренко І. П. Генотипова мінливість тварин в скотарстві залежно від рівня консолідації їх спадковості // Розведення і генетика тварин. – К. : Науковий світ, 2002. – Вип. 36. – С. 133–134.
6. Петренко І. П. До теорії консолідації порід у скотарстві // Розведення і генетика тварин. – К. : Аграрна наука, 1999. – Вип. 31-32. – С. 185–189.
7. Петренко І. П. Удосконалений індекс будови тіла молочних корів / І. П. Петренко, М. С. Гавриленко, О. І. Мохначова // Розведення і генетика тварин. – К. : Науковий світ, 2012. – Вип. 46. – С. 37–39.
8. Полупан Ю. П. Методи визначення консолідації селекційних груп тварин / Ю. П. Полупан // Вісник аграрної науки. – 2002. – № 1. – С. 48–52.
9. Полупан Ю. П. Методи визначення ступеня фенотипової консолідації селекційних груп тварин / Ю. П. Полупан // Методики наук. дослідж. із селекції, генетики і біотехнології у тваринництві. – К. : Аграрна наука, 2005. – С. 52–61.
10. Полупан Ю. П. Методи оцінки фенотипової консолідації селекційних груп тварин / Ю. П. Полупан // Наукові розробки Інституту розведення і генетики тварин для впровадження. – К. : Аграрна наука, 2011. – С. 26.
11. Полупан Ю. П. Оценка степени фенотипической консолидации генеалогических груп животных / Ю. П. Полупан // Зоотехния. – 1996. – № 10. – С. 13–15.
12. Полупан Ю. П. Проблеми консолідації різних селекційних груп тварин / Ю. П. Полупан // Вісник аграрної науки. – 2001. – № 12. – С. 42–46.
13. Хмельничий Л. М. Успадковуваність та мінливість лінійних ознак екстер'єру корів молочних порід / Л. М. Хмельничий, А. М. Салогуб // Розведення і генетика тварин. – К. : Аграрна наука, 2009. – Вип. 43. – С. 339–347.
14. Эйснер Ф. Ф. Использование селекционных признаков в скотоводстве / Эйснер Ф. Ф. – К. : Урожай, 1976. – 136 с.


## REFERENCES


1. Bratushka, R. 2013. *Vplyv henetychnykh i paratypovykh faktoriv na formuvannya selektsiynykh oznak tvaryn sums'koho vnutrishn'oporodnoho typu ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porod: avtoreferat dysertatsiyi: 06.02.01 – The influence of genetic and paratypical*

*factors on formation of animal selective features of Sumy interbreed type of Ukrainian black and white dairy breed*: *abstract of thesis of dissertation: 06.02.01*. Instytut rozvedennya i henetyky tvaryn NAAN. Chubyns'ke, 19 (in Ukrainian).

2. Zamyatin, N. M. 1946. Razvitie dvukh osnovnykh konstitutsional'nykh tipov zhivotnykh – Development of the two main constitutional types of animals. *Trudy Novosibirskogo s.-kh. instituta – Papers of the Novosibirsk Agrarian Insitute,* Novosibirsk, 7:79–89 (in Russian).

3. Ilyashenko, H. D. 2012. Konsolidatsiya za osnovnymy hospodars'ky korysnymy oznakamy u stadakh ukrayins'koyi chervonoyi i chorno-ryaboyi molochnoyi porid – Consolidation according to major economic useful features in herds of Ukrainian red, black and white dairy breeds, *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics.* Kyiv, Naukovyy svit, 46:126–128 (in Ukrainian).

4. Burkat, V. P., and Yu. P. Polupan. 2002. *Konsolidatsiya selektsiynykh hrup tvaryn: teoretychni ta metodychni aspekty* – Consolidation *of selective animal* groups*: theoretical* and methodological aspects. Materialy tvorchoyi dyskusiyi. Kyiv, Ahrarna nauka, 58 (in Ukrainian).

5. Petrenko, I. P. 2002. Henotypova minlyvist' tvaryn v skotarstvi zalezhno vid rivnya konsolidatsiyi yikh spadkovosti – Genotypic variability of animals in cattle breeding, depending on the heredity level of their consolidation, *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics.* Kyiv, Naukovyy svit. 36:133–134 (in Ukrainian).

6. Petrenko, I. P. 1999. Do teoriyi konsolidatsiyi porid u skotarstvi – On theory of breed consolidation in cattle breeding, *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics.* Kyiv, Ahrarna nauka. 31–32:185–189 (in Ukrainian).

7. Petrenko, I. P., M. S. Havrylenko, and O. I. Mokhnachova. 2012. Udoskonalenyy indeks budovy tila molochnykh koriv – Enhanced index of dairy cow body structure, *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics.* Kyiv, Naukovyy svit, 46:37–39 (in Ukrainian).

8. Polupan, Yu. P. 2002. Metody vyznachennya konsolidatsiyi selektsiynykh hrup tvaryn – Methods for consolidation determining of selective animal groups, *Visnyk ahrarnoyi nauky – Bulletin of Agrarian Science*. 1:48–52 (in Ukrainian).

9. Polupan, Yu. P. 2005. Metody vyznachennya stupenya fenotypovoyi konsolidatsiyi selektsiynykh hrup tvaryn – Methods for determining of phenotypic consolidation degree of selective animal groups. *Metodyky nauk. doslidzh. iz selektsiyi, henetyky i biotekhnolohiyi u tvarynnytstvi – Methods of scientific research in selection, genetics and biotechnology in animal breeding.* Kyiv, Ahrarna nauka, 52–61 (in Ukrainian).

10. Polupan, Yu. P. 2011. Metody otsinky fenotypovoyi konsolidatsiyi selektsiynykh hrup tvaryn – Methods of assessing the phenotypic consolidation of animal selective groups. *Naukovi rozrobky Instytutu rozvedennya i henetyky tvaryn dlya vprovadzhennya – Scientific research of Institute of Animal Breeding and Genetics of Animals for implementation.* Kyiv, Ahrarna nauka, 26 (in Ukrainian).

11. Polupan, Yu. P. 1996. Otsenka stepeni fenotipicheskoy konsolidatsii genealogicheskikh grup zhivotnykh – Assessment of the degree of phenotypic consolidation of genealogical animal group. *Zootekhniya – Animail Science.* 10:13–15 (in Russian).

12. Polupan, Yu. P. 2001. Problemy konsolidatsiyi riznykh selektsiynykh hrup tvaryn – Consolidation problems of various selective animal groups. *Visnyk ahrarnoyi nauky – Bulletin of Agrarian Science*. 12:42–46 (in Ukrainian).

13. Khmel'nychyy, L. M., and A. M. Salohub. 2009. Uspadkovuvanist' ta minlyvist' liniynykh oznak ekster''yeru koriv molochnykh porid – Heritability and variability of linear features of cow exterior of dairy breeds, *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics.* Kyiv, Ahrarna nauka, 43:339–347 (in Ukrainian).

14. Eysner, F. F. 1976. *Ispol'zovanie selektsionnykh priznakov v skotovodstve – The use of selective features in cattle breeding*. Kyiv, Urozhay, 136 (in Ukrainian).

**УДК 636.2.033/.034:612.017(477.8)**

# ПРИРОДНА РЕЗИСТЕНТНІСТЬ КОРІВ КОМБІНОВАНИХ ПОРІД В УМОВАХ ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ

**В. В. ФЕДОРОВИЧ**
*Інститут біології тварин НААН (Львів, Україна)*
logir@ukr.net

*Наведено результати досліджень показників природної резистентності корів симентальської та бурої карпатської порід впродовж лактації в умовах західного регіону України. Встановлено, що впродовж лактаційного періоду ці показники змінювалися. За ними була встановлена також міжпородна різниця.*

*Корови бурої карпатської породи порівняно з симменталами у більшості випадків мали вищі показники фагоцитарної активності нейтрофілів крові, фагоцитарного індексу, фагоцитарного числа, лізоцимної і бактерицидної активності сироватки крові, кількості В-лімфоцитів, еозинофілів, юних нейтрофілів, лімфоцитів, моноцитів і нижчі показники ЦІК, Т-лімфоцитів, Т-активних лімфоцитів, Т-хелперів, Т-супресорів, імунорегулюючого індексу, базофілів, паличкоядерних та сегментоядерних нейтрофілів. У корів обох порід у ході лактації показники природної резистентності зростали або мали хвилеподібний характер і лише деякі знижувалися.*

*Тварини досліджуваних порід характеризувалися нормальним рівнем резистентності. Загальна оцінка за цим показником у корів бурої карпатської породи знаходилася в межах 58-61, а у корів симентальської породи – в межах 55–58 балів.*

*Ключові слова:* **порода, корови, природна резистентність, лейкоцитарна формула крові, лактаційний період, загальна оцінка природної резистентності**

## NATURAL COW RESISTANCE OF COMBINED BREEDS IN WESTERN REGION OF UKRAINE

**V. V. Fedorovych**

*Institute of Animal Biology NAAS (Lviv, Ukraine)*

*The data about natural cows resistance of Simmental and Brown Carpathian breed of cows during lactation in Western Ukraine were presented. It was found the changes of these indicesduring the lactation period. The interbreeding differences also were observed.*

*Brown Carpathian breed of cows have shown the increase of neutrophil phagocytic rate of blood, phagocytic coefficient, phagocytic number, lysozymic and serum bactericidal activity of blood, the quantity of bursa-derived lymphocytes, eosinophil cells, juvenile neutrophile, lymphocytes, monocytic cells and the decrease of CIC, T-lymphocytes, T-active lymphocytes, regulatory T-cells, T-helper cells, immunoregulatory index, basophilic cells, band neutrophils and segmentonuclear neutrophils compared to Simmental. Both breeds of cows have shown the increase of natural resistance rates during the lactation period or have had undulating nature and only a few have shown the decrease. The researched breeds of cattle had normal level of their resistance. General estimation by this rate was within 58–61 points in Brown Carpathian breed of cows, and within 55–58 points in Simmental.*

*Key words:* **breed, cows, natural resistance (autarcesis), blood leucogram, lactation period, integral estimation of autarcesis**

© В. В. Федорович, 2014

# ЕСТЕСТВЕННАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ КОРОВ КОМБИНИРОВАННЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО РЕГИОНА УКРАИНЫ

**В. В. Федорович**

*Институт биологии животных НААН (Львов, Украина)*

*Приведены результаты исследований показателей естественной резистентности коров симментальской и бурой карпатской пород на протяжении лактации в условиях западного региона Украины. Установлено, что на протяжении лактационного периода эти показатели изменялись. По ним были установлены также межпородные различия.*

*Коровы бурой карпатской породы по сравнению с симменталами в большинстве случаев имели более высокие показатели фагоцитарной активности нейтрофилов крови, фагоцитарного индекса, фагоцитарного числа, лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови, количества В-лимфоцитов, эозинофилов, юных нейтрофилов, лимфоцитов, моноцитов и более низкие показатели ЦИК, Т-лимфоцитов, Т-активных лимфоцитов, Т-хелперов, Т-супрессоров, иммунорегулирующего индекса, базофилов, палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов. У коров обеих пород в ходе лактации показатели естественной резистентности увеличивались или имели волнообразный характер и лишь некоторые снижались.*

*Животные исследуемых пород характеризовались нормальным уровнем резистентности. Общая оценка по этому показателю у коров бурой карпатской породы находилась в пределах 58–61, а у коров симментальской породы – в пределах 55–58 баллов.*

*Ключевые слова:* **порода, коровы, естественная резистентность, лейкоцитарная формула крови, лактационный период, общая оценка естественной резистентности**

**Вступ.** У сучасних умовах промислового ведення галузі скотарства у селекційному процесі враховується значна кількість продуктивних, відтворювальних, технологічних та інших ознак, що вимагається загальною стратегією генетичного поліпшення існуючих порід, ліній і родин великої рогатої худоби, виведенням на їх основі нових, які б задовольняли найвищі вимоги сьогодення. Цілком зрозуміло, що найбільш повний прояв генетичного потенціалу господарськи корисних ознак неможливий у конституціонально слабких, а відповідно стресонестійких і низькорезистентних особин [1]. До того ж, розробляти та здійснювати нові технології, спрямовані на підвищення продуктивності, поліпшення економічної віддачі тваринництва в племінних, промислових та індивідуальних господарствах не можливо без оцінки адаптаційних особливостей тварин, ступеня генетичної дестабілізації норми реакції в умовах селекції та величини генетичного потенціалу резистентності [2, 3, 4]. Важливу роль у стійкості організму тварин відіграють гуморальні фактори захисту, до яких належать фагоцитоз, лізоцим, комплемент та ін. Стан природної резистентності визначають неспецифічні захисні фактори організму тварин, які залежать від їх видових, породних, індивідуальних, конституційних особливостей, а також від віку тварин, їх фізіологічного стану, пори року, регіону розведення, годівлі, умов утримання та інших факторів [4, 5].

З огляду на це, метою наших досліджень було вивчити показники природної резистентності в ході лактації у корів симентальської та бурої карпатської порід в умовах західного регіону України.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження проведені на 8 повновікових коровах симентальської (СГТзОВ «Літинське» Дрогобицького району Львівської області) та бурої карпатської (ВСКГ «Нове життя» Виноградівського району Закарпатської області) порід на 2–3, 5–6 та 8–9 місяцях лактації. Тваринам були створені приблизно однакові умови годівлі та утримання. Рівень годівлі розраховували згідно норм ВІТа.

Природу резистентність корів вивчали за комплексом клітинних та гуморальних факторів крові. Бактерицидну активність сироватки крові (БАСК) визначали за методикою О. В. Смирновой, Т. А. Кузьминой [6], лізоцимну – нефелометричним методом за

В. Г. Дорофейчуком [7], комплементарну – за методикою У. Бойда [8], фагоцитарну активність нейтрофілів крові, фагоцитарний індекс і фагоцитарне число – за методикою В. С. Гостева [9], загальну кількість Т-лімфоцитів (Е-РУЛ) та кількість «активних» Т-лімфоцитів (ТА-РУЛ)– методом спонтанного розеткоутворення з еритроцитами барана за методикою M. Jondal et al. [10], кількість Т-хелперів (Th-РУЛ) – за методикою В. М. Суровас [9], Т-супресорів (Th-РУЛ) – шляхом відніманням числа теофілін-резистентних Т-клітин від загальної кількості Т-лімфоцитів. Загальну кількість В-лімфоцитів (ЕАС-РУЛ) – за методикою Е. Ф. Чернушенка [11]. Імунорегуляторний індекс (ІРІ) розраховували як співвідношення теофілінрезистентних до теофілінчутливих Т-лімфоцитів (Th/Ts), лейкоцитарну формулу – за загальноприйнятою методикою [12]. Вміст циркулюючих імунних комплексів (ЦІК) середньої молекулярної маси визначали за методикою Е.Ф. Чернушенко, П.С. Когосовой [11].

Комплексну оцінку природної резистентності піддослідних корів проводили згідно шкали В. Е. Чумаченка и соавт. [13] за морфологічними і біохімічними показниками крові, які були наведені в попередніх наукових працях, та показниками природної резистентності.

Статистичну обробку одержаних даних проводили за методикою Н. А. Плохинского [14] з використанням комп'ютерних програм Excel і Statistica 6.

**Результати досліджень.** Встановлено, що всі досліджувані нами показники природної резистентності корів симентальської та бурої карпатської порід знаходилися в межах фізіологічної норми, проте, у корів обох досліджуваних порід вони впродовж лактації змінювалися. Так, у корів бурої карпатської породи вища фагоцитарна активність нейтрофілів крові спостерігалася на 2–3 місяці лактаційного періоду, у симентальської – на 5–6 і 8–9 місяцях (табл. 1). За цим показником перші переважали других на 2–3 місяці лактації на 0,99, а на 5–6 та 8–9 місяцях уже поступалися їм відповідно на 2,13 та 2,00 %. У тварин бурої карпатської породи фагоцитарний індекс на 2–3 місяці лактації був вищим порівняно з сименталами на 0,35, а на 5–6 та 8–9 місяцях – нижчим відповідно на 0,74 та 0,88 у.о. Показник фагоцитарного числа у всі періоди лактації був вищим у корів бурої карпатської породи. Вони переважали за цим показником сименталів на 2–3 місяці лактації на 0,53, на 5–6 місяці – на 1,04 (P<0,001) та на 8–9 місяці – на 0,46 у.о.

***1. Показники природної резистентності корів комбінованих порід, M±m (n=8 кожної породи)***

| Показник | Порода | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | симентальська | | | бура карпатська | | |
| | місяці лактації | | | | | |
| | 2–3 | 5–6 | 8–9 | 2–3 | 5–6 | 8–9 |
| Фагоцитарна активність, % | 45,62±2,38 | 48,25±1,13 | 48,50±1,56 | 44,63±1,18 | 50,38±1,70 | 50,50±2,11 |
| Фагоцитарний індекс, у.о. | 11,32±0,30 | 10,69±0,23 | 10,84±0,29 | 10,97±0,31 | 11,43±0,28 | 11,72±0,36 |
| Фагоцитарне число, у.о. | 4,32±0,16 | 4,14±0,09 | 4,61±0,15 | 4,85±0,25 | 5,18±0,16 | 5,07±0,14 |
| Лізоцимна активність, % | 19,13±1,19 | 19,38±0,92 | 18,88±0,77 | 20,13±1,29 | 21,13±0,93 | 20,10±0,84 |
| Комплементарна активність, од. | 0,03±0,005 | 0,04±0,004 | 0,04±0,003 | 0,04±0,006 | 0,04±0,008 | 0,03±0,004 |
| Циркулюючі імунні комплекси, мкмоль/л | 95,88±2,52 | 94,25±2,60 | 94,13±2,13 | 84,63±3,43 | 92,63±5,28 | 98,20±4,29 |
| Бактерицидна активність, % | 40,25±1,35 | 39,38±1,16 | 38,50±1,96 | 38,47±1,60 | 41,78±0,75 | 39,74±1,12 |
| Т-лімфоцити, % | 43,25±1,66 | 45,88±1,28 | 46,13±1,63 | 41,38±1,08 | 41,75±1,15 | 44,13±1,32 |
| Т-активні лімфоцити, % | 21,13±1,22 | 20,38±0,73 | 19,50±0,71 | 18,75±1,19 | 18,50±0,68 | 18,25±0,84 |
| Т-хелпери,% | 27,38±0,89 | 28,13±1,41 | 28,75±0,84 | 25,50±0,87 | 25,75±1,47 | 28,88±1,09 |
| Т-супресори,% | 17,75±0,82 | 15,38±0,65 | 16,13±1,26 | 17,13±1,03 | 15,13±0,99 | 15,75±0,86 |
| Імунорегуляторний індекс | 1,58±0,38 | 1,84±0,76 | 1,85±0,24 | 1,54±0,13 | 1,75±0,15 | 1,87±0,11 |
| В-лімфоцити,% | 20,38±0,76 | 19,63±0,30 | 18,38±1,89 | 20,63±0,75 | 21,00±0,46 | 21,63±0,42 |

Із фагоцитозом тісно пов'язана лізоцимна активність сироватки крові. За цим показником корови бурої карпатської породи на 2–3 місяці лактаційного періоду переважали ровесниць симентальської породи на 1,0, на 5–6 місяці – на 1,75 та на 8–9 місяці – на 1,22 %.

Важливою ланкою гуморального імунітету є комплементарна активність сироватки крові, яка активується коли в організм попадають бактерії або токсини. Суттєвої різниці за цим показником між тваринами обох досліджуваних порід не встановлено. Лише на 2–3 місяці лактаційного періоду корови бурої карпатської породи переважали за цим показником ровесниць симентальської породи на 0,01 та на 8–9 місяці, навпаки, поступалися їм на 0,01 од. Утворення та присутність циркулюючих імунних комплексів (ЦІК) у крові є одним з проявів імунної відповіді організму на надходження антигенів та важливим чинником, що забезпечує імунітет. Вищим цей показник виявився у корів симентальської породи на 2–3 та 5–6 місяцях лактації, а у тварин бурої карпатської породи – на 8–9 місяці. На 2–3 та 5–6 місяцях лактаційного періоду вміст ЦІК у крові корів симентальської породи був вищим порівняно з ровесницями бурої карпатської відповідно на 11,25 ($P<0,05$) та 1,62 ммоль/л, а на 8–9 місяці, навпаки, був нижчим на 4,07 ммоль/л.

Здатність крові до самоочищення характеризує бактерицидна активність. На 2–3 місяці лактації цей показник був вищим у тварин симентальської породи на 1,78, а на 5–6 та 8–9 – у корів бурої карпатської на 2,40 та 1,24 % відповідно.

Клітинну ланку імунітету характеризують вміст у крові Т- і В-лімфоцитів, Т-хелперів, Т-супресорів. У всі періоди лактації вищий вміст у крові Т-лімфоцитів, Т-активних лімфоцитів та Т-супресорів спостерігався у корів симентальської породи. На 2–3 місяці лактаційного періоду перевага за кількістю Т-лімфоцитів у їх крові порівняно з ровесницями бурої карпатської породи становила 1,87, на 5–6 місяці – 4,13 ($P<0,05$) та на 8–9 місяці – 2,00 %, за вмістом Т-активних лімфоцитів – відповідно 2,38; 1,88 та 1,25 %, а за вмістом Т-супресорів – 0,62; 0,25 та 0,38 %.

У корів симентальської породи порівняно з ровесницями бурої карпатської вміст у крові Т-хелперів на 2–3 та 5–6 місяцях лактації був вищим на 1,88 та 2,38, а на 8–9 місяці – нижчим на 0,13 %. За кількістю у крові В-лімфоцитів перевага була на боці корів бурої карпатської породи і на 2–3 місяці лактації вона становила 0,25, на 5–6 – 1,37 ($P<0,05$), на 8–9 – 3,25 %.

Одним із показників, який найбільш об’єктивно характеризує напрям адаптаційних процесів, є імунорегуляторний індекс. На 2–3 та 5–6 місяцях лактаційного періоду цей показник у корів симентальської породи порівняно з ровесницями бурої карпатської був вищим відповідно на 0,04 та 0,09, а на 8–9 місяці – навпаки, нижчим на 0,02.

Встановлено, що показники природної резистентності залежать також від періоду лактації. У корів симентальської породи фагоцитарна активність нейтрофілів крові у період з 2–3 до 5–6 місяця лактаційного періоду зросла на 2,63, з 5–6 до 8–9 місяця – на 0,25 та з 2–3 до 8–9 місяця – на 2,88 %. Фагоцитарний індекс та фагоцитарне число на 5–6 місяці лактації порівняно з 2–3 місяцем знизилися відповідно на 0,63 та 0,18 у.о., а на 8–9 місяці порівняно з 5–6 уже зросли на 0,15 та 0,47 у.о. ($P<0,05$). У період з 2–3 до 8–9 місяця лактації фагоцитарний індекс знизився на 0,48, а фагоцитарне число підвищилося на 0,29 у.о.

Зміни лізоцимної активності сироватки крові впродовж лактаційного періоду у корів вищезазначеної породи мали хвилеподібний характер. У період з 2–3 до 5–6 місяця лактації цей показник зріс на 0,25, а з 5–6 до 8–9 та з 2–3 до 8–9 місяця, навпаки, знизився на 0,50 та 0,25 % відповідно. Суттєвого впливу періоду лактації на показники комплементарної активності сироватки крові не встановлено. Щодо циркулюючих імунних комплексів, то цей показник у сименталів знизилися з 2–3 до 5–6 місяця лактації на 1,63, з 5–6 до 8–9 – на 0,12 та з 2–3 до 8–9 місяця – на 1,75 ммоль/л, зменшення показників бактерицидної активності сироватки крові становило відповідно 0,87; 0,88 та 1,75 %. У той же час спостерігалося збільшення кількості Т-активних лімфоцитів відповідно на 0,75; 0,88 та 1,63 %, В-лімфоцитів – на 0,75; 1,25 та 2,0 % і Т-лімфоцитів – на 2,63; 0,25 та 2,88 %, Т-хелперів – на 0.75; 0,62 та 1,37 %, імунорегуляторного індексу – на 0,26; 0,01 та 0,27. Кількість Т-супресорів у період з 2–3 до 5–6 та з 2–3 до 8–9 місяця лактаційного періоду знизилася відповідно на 2,37 та 1,62, а з 5–6 до 8–9 місяця зросла на 0,75 %.

У тварин бурої карпатської породи спостерігалося зростання фагоцитарної активності нейтрофілів крові з 2–3 до 5–6 місяця лактаційного періоду на 5,75 (P<0,05), з 5–6 до 8–9 – на 0,12 та з 2–3 до 8–9 місяця – на 5,87–% (P<0,05), фагоцитарний індекс – відповідно на 0,46; 0,29 та 0,75 у.о., циркулюючі імунні комплекси – на 8,0; 5,57 та 13,57 ммоль/л (P<0,05), кількість Т-лімфоцитів – на 0,37; 2,38 та 2,75 %, Т-хелперів – на 0,25; 3,13 та 3,38 % (P<0,05), В-лімфоцитів – на 0,37; 0,63 та 1,0 %, імунорегуляторного індексу – на 0,21; 0,12 та 0,33, а Т-активні лімфоцити знизилися відповідно на 0,25; 0,25 та 0,50 %. Показники фагоцитарного числа та лізоцимної активності сироватки крові у період з 2–3 до 5–6 місяця лактаційного періоду зросли на 0,33 у.о. та 1,0–% відповідно, з 2–3 по 8–9 місяця – на 0,22 у.о. та 0,03 %, а з 5–6 до 8–9 місяця знизилися на 0,11 у.о. та 1,03 %. Комплементарна активність сироватки крові тварин впродовж лактації несуттєво знизилася, а бактерицидна активність зросла з 2–3 до 5–6 місяця лактаційного періоду на 3,31, з 2–3 до 8–9 місяця – на 1,27, а з 5–6 до 8–9 місяця – знизилася на 2,04 %. Кількість Т-супресорів з 2–3 до 5–6 місяця лактації зменшилася на 2,0, з 2–3 до 8–9 – на 1,38, а з 5–6 до 8–9 місяця, навпаки, підвищилася на 0,62 %.

Уявлення про стан природної резистентності організму тварини в цілому доповнюють показники лейкограми крові, які відіграють важливу роль у його захисних функціях. Еозинофіли беруть участь у знищенні клітин-паразитів (виділяють спеціальні ферменти, які діють на них згубно), в алергічних реакціях (виділяють речовини, які знищують гістамін та запобігають вихід ферментів з гранул тучних клітин). Основна функція нейтрофілів полягає в захисті організму від інфекцій, здійснюється вона головним чином за допомогою фагоцитозу. Головна функція лімфоцитів – розпізнавання чужорідного антигену та участь в адекватній імунологічній відповіді організму. Моноцити видаляють із організму відмираючі клітини, залишки зруйнованих клітин, денатурований білок, бактерії і комплекси антиген-антитіло. Крім фагоцитозу моноцити виконують важливу роль в імунній відповіді клітин, взаємодіючи з лімфоцитами.

Результати наших досліджень свідчать, що за показниками лейкограми тварини піддослідних порід відрізнялися між собою (табл. 2). Так, на 2–3, 5–6 та 8–9 місяцях сименталі переважали тварин бурої карпатської породи за кількістю у крові базофілів відповідно на 0,20; 0,32 та 1,89 % (P<0,05), паличкоядерних нейтрофілів – на 0,13; 0,75 та 2,08 % (P<0,05), сегментоядерних нейтрофілів – на 2,87; 3,13 та 3,28 % і поступалися за кількістю еозинофілів – відповідно на 0,50; 1,50 та 0,52 %, юних нейтрофілів – на 0,87; 0,63 та 0,07 %, лімфоцитів – на 6,25; 2,37 та 6,72 % (P<0,05), моноцитів – на 1,38; 1,50 та 1,27 %.

***2. Лекограма крові корів комбінованих порід%, M±m (n=8 кожної породи)***

| Показник | Порода | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | бура карпатська | | | сименталь ська | | |
| | місяці лактації | | | | | |
| | 2–3 | 5–6 | 8–9 | 2–3 | 5–6 | 8–9 |
| Базофіли | 1,13±0,30 | 1,25±0,25 | 0,75±0,37 | 1,33±0,18 | 1,57±0,28 | 2,14±0,32 |
| Еозинофіли | 4,75±0,65 | 6,13±0,64 | 5,90±0,81 | 4,25±0,41 | 4,63±0,60 | 5,38±0,32 |
| Нейтрофіли: юні | 1,25±0,49 | 1,13±0,30 | 0,70±0,24 | 0,38±0,18 | 0,50±0,19 | 0,63±0,18 |
| паличкоядерні | 3,50±0,68 | 3,25±0,86 | 2,30±0,53 | 3,63±0,50 | 4,00±0,33 | 4,38±0,42 |
| сегментоядерні | 24,88±2,36 | 26,00±1,89 | 26,10±1,35 | 27,75±1,45 | 29,13±1,46 | 29,38±1,18 |
| Лімфоцити | 59,13±2,13 | 58,75±2,09 | 64,60±2,09 | 52,88±1,98 | 56,38±1,98 | 57,88±1,52 |
| Моноцити | 5,13±0,67 | 5,88±0,52 | 5,90±0,75 | 3,75±0,56 | 4,38±0,50 | 4,63±0,32 |

Відмічено вплив періоду лактації на показники лейкоцитарної формули крові корів. У тварин симентальської породи у ході лактації підвищувалася кількість базофілів у крові: з 2–3 до 5–6 місяця – на 0,24, з 5–6 до 8–9 – на 0,57 та з 2–3 до 8–9 – на 0,81 %, еозинофілів – відповідно на 0,38; 0,75 та 1,13 %, юних нейтрофілів – на 0,12; 0,13 та 0,25 %, паличкоядерних нейтрофілів – на 0,37; 0,38 та 0,75 %, сегментоядерних нейтрофілів – на 1,32; 0,25 та 1,63 %, лімфоцитів – на 5,50; 0,50 та 5,0 %, моноцитів – на 0,63; 0,25 та 0,88 %.

У корів бурої карпатської породи кількість у крові базофілів з 2–3 до 5–6 місяця лактаційного періоду збільшилася на 0,12, а з 5–6 до 8–9 та з 2–3 до 8–9 місяця, навпаки, зменшилася відповідно на 0,50 та 0,38 %. Кількість еозинофілів на 5–6 та 8–9 місяцях лактації порівняно з 2–3 зросла на 1,38 та 1,15, а на 8–9 порівняно з 5–6 місяцем лактації – знизилася на 0,23 %. У період з 2–3 до 5–6 місяця лактації кількість юних нейтрофілів знизилася на 0,12, з 5–6 до 8–9 місяця – на 0,43 та з 2–3 до 8–9 місяця – на 0,55 %, паличкоядерних нейтрофілів – відповідно на 0,25; 0,95 та 1,20 % і підвищилися кількість сегментоядерних нейтрофілів відповідно на 1,12; 0,10 та 1,22 %, моноцитів – на 0,75; 0,02 та 0,77 %. Щодо лімфоцитів, то їх кількість у період з 2–3 до 5–6 місяця лактації знизилася на 0,38, а з 5–6 до 8–9 та з 2–3 до 8–9 місяців підвищилася відповідно на 5,85 та 5,74 %.

Для оцінки природної резистентності клінічно здорових тварин за сукупністю гематологічних та клінічних показників В.Е. Чумаченко и соавт. [13] запропонували відповідну шкалу. За цією методикою нами проведено комплексну оцінку природної резистентності піддослідних корів за морфологічними, біохімічними показниками крові, білковим складом і лейкограмою крові, фагоцитарною, лізоцимною, бактерицидною активністю, фагоцитарним індексом, фагоцитарним числом та кількістю Т- і В-лімфоцитів (табл. 3).

***3. Загальна оцінка природної резистентності корів комбінованих порід***

| **Період лактації, місяці** | **Порода** | |
|---|---|---|
| | **симентальська** | **бура карпатська** |
| 2–3 | 55 | 58 |
| 5–6 | 57 | 59 |
| 8–9 | 58 | 61 |

***Примітка.*** Згідно з методикою 19–30 балів – низький рівень резистентності тварин, 31–49 – задовільний і 50–80 – нормальний.

Встановлено, що за загальною оцінкою природної резистентності тварини обох досліджуваних порід у всі періоди лактації характеризувалися нормальним її рівнем. Проте, кращу адаптованість до умов навколишнього середовища мали корови бурої карпатської породи. За бальною оцінкою природної резистентності їх перевага над ровесницями симентальської породи на 2–3 місяці лактаційного періоду становила 3, на 5–6 місяці – 2 та на 8–9 місяці – 3 бали.

Таким чином, проведені нами дослідження свідчать, що показники природної резистентності тварин певною мірою залежать від породи та періоду лактації.

**Висновки.** Показники природної резистентності у корів симентальської та бурої карпатської порід впродовж лактації змінювалися. За цими показниками спостерігалася також міжпородна різниця.

2. Тварини обох порід характеризувалися нормальним рівнем резистентності. Загальна оцінка за цим показником у корів бурої карпатської породи знаходилася в межах 58–61, а у корів симентальської породи – в межах 55–58 балів.

## БІБЛІОГРАФІЯ


1. Генетика, селекция и биотехнология в скотоводстве / М. В. Зубец, Ю. Ф. Мельник, М. Я. Ефименко [и др.]; под ред. М. В. Зубца, В. П. Бурката. – К., 1997. – 722 с.
2. Герасимчук А. В. Оцінка неспецифічної природної резистентності, як фактора консолідації продуктивності, репродуктивних якостей та життєздатності тварин / А. В. Герасимчук // Розведення і генетика тварин. – К.,1999. – Вип. 31–32. – С. 37–38.
3. Забродин В. А. Уровень естественной резистентности крупного рогатого скота айрширской породы в Карелии / В. А. Забродин, О. В. Решетникова, А. С. Спящий // Вестник Российской академии с.–х. наук. – Москва, 2004. – № 1. – С. 65–66.

4. Федорович Є. І. Західний внутрішньопородний тип української чорно-рябої молочної породи: господарсько-біолгічні та селекційно-генетичні особливості / Є. І. Федорович, Й. З. Сірацький. – К., 2004. – 385 с.

5. Кузів М. І. Лінійний ріст, морфологічні і біохімічні показники крові та природна резистентність телиць української чорно-рябої молочної породи до річного віку / М. І. Кузів // Біологія тварин. – Львів, 2012. – Т.14, № 1–2. – С. 475–480.

6. Смирнова О. В. Определение бактерицидной активности сыворотки крови методом фотонефелометрии / О. В. Смирона, Т. А. Кузьмина // Журнал микробиологии, епидемиологии и иммунологии. – Йошкар-Ола, 1966. – № 4. – С. 20–22.

7. Дорофейчук В. Г. Определение лизоцимной активности сыворотки крови нефелометрическим методом / В. Г. Дорофейчук // Лабораторное дело. – М., 1968. – №1. – С. 28–31.

8. Косенко М. В. Імунологічний контроль ветеринарних лікарських засобів / М. В. Косенко, І. Я. Коцюмбас, Ю. С. Колос [та ін. ] // Методичні рекомендації. – Львів, 2002 – С. 22.

9. Методичні рекомендації для оцінки та контролю імунного статусу тварин: визначення факторів неспецифічної резистентності, клітинних і гуморальних механізмів імунітету проти інфекційних захворювань // Р.П. Маслянко , І.І. Олексюк, А.І. Падовський [та ін.]. – Львів, 2001. – 87 с.

10. Wansbrough-Jones M. Lymphocytes forming stable E-rosettes in acute and chronic hepatitis / M. Wansbrough-Jones, G. Soullard, A. Nicholson // J. Clin. Immunol. – 1979. – V. 35. – P. 390–396.

11. Чернушенко Е.Ф. Иммунология и иммунопатология заболеваний легких / Е. Ф. Чернушенко, П. С. Когосова. – Киев: Здоровье, 1981. – 208 с.

12. Довідник: Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині / В. В. Влізло, Р. С. Федорук, І. Б. Ратич [та ін.]; за ред. В. В. Влізла. – Львів: Сполом, 2012. – 761 с.

13. Чумаченко В. Е. Определение естественной резистентности и обмена веществ у сельскохозяйственных животных / В. Е. Чумаченко, А. М. Высоцкий, Н. А. Сердюк, В. В. Чумаченко – К.: Урожай, 1990. – 136 с.

14. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – М. : Колос, 1969. – 256 с.

## REFERENCES

1. Zubets, M. V., Yu. F. Mel'nik, and M. Ya. Efimenko. 1997. *Genetika, selekciya i biotekhnologiya v skotovodstve – Genetics, selection and biotechnology in cattle breeding.* Kyiv, 722 (in Ukrainian).

2. Herasymchuk, A. V. 1999. Otsinka nespetsyfichnoyi pryrodnoyi rezystentnosti, yak faktora konsolidatsiyi produktyvnosti, reproduktyvnykh yakostey ta zhyttyezdatnosti tvaryn. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and genetics.* 31–32:37–38.

3. Zabrodin, V. A., O. V. Reshetnikova, and A. S. Spyashhiy. 2004. Uroven' estestvennoy rezistentnosti krupnogo rogatogo skota ayrshirskoy porody v Karelii. *Vestnik Rossiyskoy akademii s.–h. nauk – Newsletter of Russian Academy of Agricultural Sciences.* 1: 65–66 (in Russian) .

4. Fedorovych, Ye. I., and Y. Z. Sirats'kyy. 2004. *Zakhidnyy vnutrishn'o porodnyy typ ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody: hospodars'ko-biolhichni ta selektsiyno-henetychni osoblyvosti – Western interbreeding type of White and Black Ukrainian dairy breed: selected and genetic traits*. Kyiv, 385 (in Ukrainian).

5. Kuziv, M. I. 2012. Liniynyy rist, morfolohichni i biokhimichni pokaznyky krovi ta pryrodna rezystentnist' telyts' ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody do richnoho viku. *Biolohiya tvaryn – The animal biology.* 14 (1–2):475–480 (in Ukrainian).

6. Smirnova, O. V., and T. A. Kuz'mina. 1966. Opredelenie baktericidnoy aktivnosti sivorotki krovi metodom fotonefelometrii. Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunologii – Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology. 4:20–22 (in Russian).

7. Dorofeychuk, V. G. 1968. Opredelenie lyzotsimnoy aktivnosty syvorotki krovi nefelemetricheskim metodom. *Laboratornoe delo – Laboratory science*. 1:28–31.

8. Kosenko, M. V., I. Ya. Kotsyumbas, and Yu. S. Kolos, 2002. *Imunolohichnyy kontrol' veterynarnykh likars'kykh zasobiv. Metodychni rekomendatsiyi. – Immunological monitoring drug product for animal use. Methodological recommendations.* Lviv, 22 (in Ukrainian).

9. Maslyanko, R. P., I. I. Oleksyuk, A. I. Padovs'kyy. 2001. *Metodychni rekomendatsiyi dlya otsinky ta kontrolyu imunnoho statusu tvaryn: vyznachennya faktoriv nespetsyfichnoyi rezystentnosti, klitynnykh i humoral'nykh mekhanizmiv imunitetu proty infektsiynykh zakhvoryuvan' – Methodological recommendations to estimate and control immunological status of animals: determination of the factors of nonspecific resistance, celled and humoral mechanisms of immune resistance to germ diseases*. Lviv, 87 (in Ukrainian).

10. Wansbrough-Yones, M., G. Soullard, and A. Nicholson. 1979. Lymphocytes forming stable E-rosettes in acute and chronic hepatitis. *J. Clin. Immunol*. 35: 390–396.

11. Chernushenko, E. F., and P. S. Kogosova. 1981. *Immunologiya i immunopatologiya zabolevaniy legkikh – Immunology and the dysimmunity of phthisis.* Kyiv, 208 (in Russian)

12. Vlizlo, V. V., R. S. Fedoruk, I. B. Ratych. 2012. *Dovidnyk: Laboratorni metody doslidzhen' u biolohiyi, tvarynnytstvi ta veterynarniy medytsyni – Guide: laboratory methods of researches in biology, animal breeding and veterinarian medicine.* Lviv, 761 (in Ukrainian).

13. Chumachenko, V. E., A. M. Vysotskiy, N. A. Serdyuk, and V. V. Chumachenko. 1990. *Opredelenie estestvennoy rezistentnosti i obmena veshchestv u sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh – Determination of autarcesis and metabolism in farm animals.* Kyiv, 136 (in Russian).

14. Plokhinskiy, N. A. 1969. *Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov – Guidance on biometrics for herd managers.* Moskow, Kolos, 256 (in Russian).

**УДК 636.22.28.082.262**

# ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧЕРВОНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОКАЗНИКІВ ВІДТВОРНОЇ ЗДАТНОСТІ

**Л. М. ХМЕЛЬНИЧИЙ, В. П. ЛОБОДА**

*Сумський національний аграрний університет (Суми, Україна)*
*khmelnychy@rambler.ru*

*Дослідження проведені з метою вивчення впливу віку при першому отеленні та тривалості сервіс-періоду на рівень надою за враховані лактації та за усе життя у корів української червоно-рябої молочної породи у межах двох стад. Встановлено, що ефективність селекції за величиною надою за першу, другу, третю і вищу лактації та довічною продуктивністю залежить від інтенсивного розвитку ремонтних телиць, який здатний забезпечити перше отелення тварин у 25–30 місячному віці. Збільшення тривалості сервіс-періоду призводить до незначного недостовірного підвищення надою корів за 305 днів лактації та достовірного за повні лактації, але до зменшення його за все життя за високодостовірної різниці. Найвищий довічний удій отримано від корів з тривалістю сервіс-періоду у межах 81–100 днів.*

© Л. М. Хмельничий, В. П. Лобода, 2014

*Ключові слова:* **відтворна здатність, українська червоно-ряба молочна порода, удій, сервіс-період**

## PRODUCTIVITY Of COWS OF UKRAINIAN RED AND WHITE DAIRY BREED IN DEPENDENCE ON INDEXES OF REPRODUCTIVE ABILITY

**L. M. Khmelnychyi, V. P. Loboda**

*Sumskiy national agrarian university (Sumy, Ukraine)*

*The researches have made to study the effect of age at first calving and length of service period on the level of milk yield for the accounted lactations and for the whole life of the cows of Ukrainian red and white dairy breed in two herds.It was established that the efficiency of selection based on yield values for the first, second, third and higher lactation and lifetime performance depends on the intensive development of repair heifers, which is able to provide first calving animals at 25-30 months of age. Increase of the duration of the service period leads to a slight unreliable gain in cow yield for 305 days of lactation and adequate for full lactations but to reduction it for a lifetime for high significant difference. The highest lifetime yield obtained from cows with the duration of the service period within 81-100 days.*

*Key words:* **reproductive ability, Ukrainian red and white dairy breed, yield of milk, service-period**

## ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ УКРАИНСКОЙ КРАСНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ

**Л. М. Хмельничий, В. П. Лобода**

*Сумськой национальный аграрный университет (Суми, Україна)*

*Исследования проведены с целью изучения влияния возраста при первом отеле и продолжительности сервис-периода на уровень удоя по учтенным лактациям и за всю жизнь у коров украинской красно-пестрой молочной породы в пределах двух стад. По результатам исследований установлено, что эффективность селекции по величине удоя за первую, вторую, третью и высшую лактации и пожизненной продуктивности зависит от интенсивного развития ремонтных телок, которое способно обеспечить первый отел животных в 25–30 месячном возрасте. Увеличение продолжительности сервис-периода приводит к незначительному недостоверному повышению надоя коров за 305 дней лактации и достоверному за полные лактации, но к уменьшению его за всю жизнь при высокодостоверной разнице. Наивысший пожизненный удой получено от коров с продолжительности сервис-периода в пределах 81–100 дней.*

*Ключевые слова:* **воспроизводительная способность, украинская красно-пестрая молочная порода, удой, сервис-период**

**Вступ**. Продуктивне довголіття корів – досить важлива господарськи корисна ознака, під якою розуміється тривалість господарського чи продуктивного використання тварин у розрахунку на одиницю часу. Наразі процес інтенсифікації молочного скотарства в Україні супроводжується істотним скороченням тривалості продуктивного використання корів [2, 7, 8, 12]. Тварини, за незначним виключенням, не досягають віку 4-6 лактацій, коли максимально проявляється їхній генетичний потенціал продуктивності.

Порушення ознак відтворної здатності корів, особливо у високопродуктивних стадах, є однією із основних проблем, які виникають у процесі виробництва молока негативно впливаючи на рентабельності галузі. За низького рівня успадковуваності показників відтворення, вони відповідно вищою мірою залежать від паратипових чинників. Одна із основних ознак відтворення – це вік при першому отеленні, яка справляє, за свідченнями

наукових досліджень [1, 9, 13], значний вплив на молочну продуктивність. Вік першого отелення залежить, у першу чергу, від осіменіння ремонтних телиць у відповідному віці, який, з іншого боку, визначається інтенсивності їхнього вирощування [4, 14].

Наступним і чи не найважливішим показником відтворної здатності корів, від якого істотним чином залежить рівень молочної продуктивності корів, є тривалість сервіс-періоду, яка обумовлена, головним чином, паратиповими факторами. Біологічно виправданим та економічно вигідним вважається тривалість сервіс-періоду до 80 днів, що дозволяє щорічно отримувати від корови теля. Недоотримання ремонтного молодняку від маточного поголів'я через високий сервіс-період не дозволяє проводити на відповідному рівні ремонт стада, необхідність інтенсивності якого з часом зростає якраз через існуючу наразі проблему – скорочення тривалості продуктивного використання корів [6, 10, 11].

М. В. Зубець [3] стверджував, що відтворна здатність молочної худоби не лише важливий виробничо-економічний показник, а й критерій співвідношення «генотип-середовище», що характеризує ступінь пристосованості популяції, стада або окремої тварини до певних виробничо-технологічних умов. Останнє вкрай важливо враховувати при індивідуальній оцінці для наступного добору найцінніших тварин, що поєднують у собі високий рівень молочної продуктивності з фізіологічно нормальною відтворною здатністю.

Метою досліджень стало вивчення впливу двох ознак відтворної здатності, віку при першому отеленні та тривалості сервіс-періоду, на рівень надою за враховані лактації та за усе життя у корів української червоно-рябої молочної породи у межах двох стад.

**Матеріали та методи досліджень.** Науково-виробничі дослідження проведені у стадах сільськогосподарських підприємств Роменської філії ПрАТ «Райз-Максимко» відділку «Погожа Криниця» Роменського району Сумської області та ПСП племінного заводу «Пісківське» Бахмацького району Чернігівської області з розведення української червоно-рябої молочної породи. При статистичному опрацюванні експериментальних даних використовували методики Е. К. Меркурьевой [5].

**Результати досліджень.** За результатами досліджень встановлено достовірний вплив віку першого отелення на молочну продуктивність корів у підконтрольних стадах. Отримані дані свідчать, що більша частина тварин в обох господарствах вперше розтелилась у віці 25–30 місяців, тобто вони були запліднені у вівці 16–21-го місяця. Разом з тим, ця вікова категорія тварин виявилася кращою за показниками величини надою за оцінкою перших трьох і вищої лактацій та за довічним надоєм в обох господарствах.

У стаді племінного заводу ПСП «Пісківське» достовірно нижчий удій корів за всі враховані лактації, які були запліднені до 16-ти місячного віку в порівнянні з тваринами, які запліднились у віці 16–21-го місяця свідчить про недоцільність застосування раннього осіменіння телиць. Різниця за надоєм на користь корів другої групи у порівнянні з першою становила за даними першої-вищої лактацій у межах 381–485 кг молока з достовірністю при $P<0,05–0,001$, табл. 1.

Достовірне зменшення надою у корів стада ПСП «Пісківське», що отелилися перший раз у віці, старшому за 31 місяць з різницею від 286 ($P<0,05$) до 1093 кг ($P<0,001$) за оцінкою усіх врахованих лактацій і груп у порівнянні з коровами другої групи, свідчить про неефективність осіменіння ремонтних телиць старше за 22 місяці.

У стаді господарства ПрАТ «Райз-Максимко» кращими за надоєм також виявилися корови, що отелилися перший раз у віці 25–30 місяців. Ця група тварин переважала корів з першим отеленням у віці до 25 місяців за даними першої, другої, третьої та кращої лактацій з різними ступенями достовірності відповідно на 616 ($t_d = 3,80$), 611 ($t_d = 3,52$), 248 ($t_d = 1,47$) і 484 ($t_d = 2,44$) кг молока.

*1. Залежність молочної продуктивності корів від їхнього віку при першому отеленні*

| Вік при першому отеленні, міс. | Група | Удій за лактацію, кг | | | | | | | | Довічний удій | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | першу | | другу | | третю | | кращу | | | |
| | | n | M±m | n | M±m | n | M±m | n | M±m | n | M±m |
| ПСП «Пісківське» | | | | | | | | | | | |
| До 25 | I | 26 | 4767 ±124,2 | 24 | 4997 ±121,6 | 21 | 5247 ±135,7 | 24 | 5722 ±122,4 | 26 | 23789 ±997,3 |
| 25–30 | II | 213 | 5241 ±63,5 | 196 | 5482 ±67,5 | 168 | 5628 ±72,3 | 211 | 6127 ±67,5 | 213 | 28743 ±686,4 |
| 31–35 | III | 51 | 4955 ±98,8 | 96 | 5193 ±104,3 | 91 | 5221 ±116,1 | 91 | 5481 ±92,1 | 51 | 24686 ±711,3 |
| 36–40 | IV | 17 | 4433 ±134,6 | 14 | 4680 ±147,4 | 12 | 4824 ±147,9 | 16 | 5274 ±142,5 | 17 | 22845 ±855,4 |
| Понад 40 | V | 8 | 4345 ±221,4 | 5 | 4672 ±277,1 | 3 | 4897 ±322,4 | 4 | 5034 ±301,3 | 8 | 18374 ±1234,2 |
| ПрАТ «Райз-Максимко» | | | | | | | | | | | |
| До 25 | I | 21 | 4688 ±142,1 | 18 | 4972 ±148,4 | 14 | 5374 ±151,1 | 16 | 5631 ±182,3 | 21 | 22755 ±1021,2 |
| 25–30 | II | 198 | 5304 ±77,8 | 186 | 5583 ±89,7 | 162 | 5622 ±75,3 | 185 | 6115 ±78,7 | 198 | 27747 ±686,4 |
| 31–35 | III | 42 | 5005 ±92,3 | 36 | 5252 ±112,6 | 31 | 5501 ±126,2 | 29 | 5827 ±108,6 | 42 | 25061 ±734,6 |
| 36–40 | IV | 13 | 4543 ±164,6 | 11 | 4880 ±151,4 | 9 | 5404 ±195,6 | 10 | 5647 ±192,9 | 13 | 23153 ±1113,1 |
| Понад 40 | V | 6 | 4445 ±281,5 | 5 | 4762 ±288,6 | 3 | 4933 ±311,7 | 4 | 5244 ±289,6 | 6 | 19733 ±1347,3 |

Збільшення віку тварин підконтрольного стада ПрАТ «Райз-Максимко» при першому отеленні, що перевищує 31 місяць, супроводжується відповідним зменшенням надою за враховані лактації. Різниця на користь корів другої групи варіює у межах від 121 до 871 кг молока і в більшості випадків вона достовірна при P<0,05–0,001.

Про ефективність першого отелення у 25–30-ти місячному віці свідчать отримані результати наших досліджень за довічним надоєм корів стад ПСП «Пісківське» та ПрАТ «Райз-Максимко». Перевищення цієї вікової категорії корів-первісток за довічним надоєм у порівнянні з групою, що отелилася вперше до 25-го місяця та групами старше 31-го було істотним та достовірним і становило відповідно у стаді ПСП «Пісківське» в межах 4057–10369 (P<0,001) та ПрАТ «Райз-Максимко» – 2686–8014 кг молока (P<0,01–0,001).

Аналізуючи вплив тривалості сервіс-періоду у порівняльному аналізі п’яти груп корів, розділених за цим показником з градацією у 20 днів, на величину надою за 305 днів врахованої лактації у порівнянні з подовженою, зростання якої викликано аналогічним збільшенням тривалості сервіс-періоду, встановлено істотну мінливість продуктивності тварин в залежності від зміни числа дійних днів.

За даними оцінки залежності надою корів від тривалості сервіс-періоду у стаді племінного заводу «Пісківське» (табл. 2) встановлено, що самий низький удій отримано від корів, у яких тривалість сервіс-періоду після першого отелення не перевищувала оптимальне значення, а лактація тривала від мінімальних 240 до 305 днів. Майже на такому ж рівні отримано удій від корів II групи за 305 днів врахованих лактацій, у яких тривалість сервіс-періоду становила 81–100 днів. Надалі, зі збільшенням тривалості сервіс-періоду на 20 днів,

удій корів III та IV груп за 305 днів лактації після першого та третього отелень зростає відповідно на 121 і 358 та 70 і 181 кг за недостовірної різниці. У корів п'ятої групи з тривалістю сервіс-періоду вище за 140 днів удій за 305 днів зменшився відповідно на 165 і 101 кг.

***2. Залежність молочної продуктивності корів стада ПСП «Пісківське»від тривалості сервіс-періоду***

| **За першу лактацію:** | | **Удій за лактацію, кг** | | | | | | **Довічний удій, кг** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Сервіс-період, днів** | **дійних днів** | **першу** | | **третю** | | **кращу** | | | |
| | | **n** | **M±m** | **n** | **M±m** | **n** | **M±m** | **n** | **M±m** |
| до 80 | 240–305 | 224 | 4801 ±65,4 | 176 | 5264 ±158,1 | 224 | 5838 ±82,3 | 114 | 22917 ±479,2 |
| 81–100 | 305 | 157 | 4826 ±90,6 | 135 | 5272 ±101,3 | 157 | 5867 ±84,8 | 85 | 25841 ±462,3 |
| | 306–320 | | 5132 ±94,4 | | 5479 ±99,7 | | 6279 ±91,2 | | |
| 101–120 | 305 | 130 | 5284 ±102,5 | 120 | 5453 ±116,2 | 130 | 5889 ±107,7 | 74 | 22885 ±711,3 |
| | 321–340 | | 5504 ±108,3 | | 5888 ±118,1 | | 6519 ±108,4 | | |
| 121–140 | 305 | 102 | 5405 ±124,6 | 90 | 5523 ±126,2 | 102 | 5879 ±109,2 | 55 | 21952 ±786,4 |
| | 341–360 | | 5809 ±106,8 | | 5988 ±183,4 | | 6509 ±108,5 | | |
| понад 141 | 305 | 166 | 5240 ±90,7 | 29 | 5422 ±269,2 | 166 | 6089 ±113,3 | 89 | 19186 ±685,3 |
| | понад 361 | | 6701 ±95,6 | | 6909 ±391,3 | | 6913 ±100,2 | | |

Зі збільшенням показників тривалості сервіс-періоду та лактації на кожні 20 днів, удій корів за всю лактацію збільшувався на 305–892 (P<0,05–0,001) за даними першої, на 100–921 (P<0,05–0,01) – третьої та на 90–304 кг за даними кращої лактації (P<0,05).

Проте найбільш яскраво демонструє втрату молочної продуктивності корів, через зростання яловості, удій за все життя. Найвищим довічним надоєм характеризувалися корови з тривалістю сервіс-періоду 81–100 днів. Достовірна різниця 2924 кг молока (P<0,001) на їхню користь у порівнянні з першою групою тварин, які за тривалістю сервіс-періоду не перевищують оптимальний рівень, пояснюється втратою певної кількості молока в період першої лактації через наявність тварин із скороченою її тривалістю. На зниження надою за 305-ти денну лактацію впливає також рання тільність корови, оскільки поживні речовини раціону спрямовуються на ріст плода.

З подовженням тривалості сервіс-періоду від 101 до 141 і більше днів за першу лактацію, довічний удій у корів III–V груп зменшився у порівнянні з тваринами II групи, відповідно – на 2956–6655 кг молока з високодостовірною різницею (P<0,001).

Істотне зменшення довічного надою у корів IV та V груп, попри високу продуктивність за 305 днів лактації, пояснюється високим піком лактаційної кривої у її перші місяці та істотним зниженням упродовж довготривалих останніх місяців – через відповідне подовження сервіс-періоду. Досить часто корови з подовженим сервіс-періодом, особливо високопродуктивні, тривалий час знаходяться у стаді з надією на виліковування, але з часом все рівно вибраковуються.

Оцінка корів української червоно-рябої молочної породи наступного стада ПрАТ «Райз-Максимко» за залежністю молочної продуктивності від тривалості сервіс- та лактаційного періодів засвідчила схожу тенденцію щодо мінливості величини надою за враховані лактації під впливом оцінюваних показників, табл. 3.

***3. Залежність молочної продуктивності корів стада ПрАТ «Райз-Максимко» від тривалості сервіс-періоду***

| **За першу лактацію:** | | **Удій за лактацію, кг:** | | | | | | **Довічний удій** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **сервіс-період, днів** | **дійних днів** | **першу** | | **третю** | | **кращу** | | | |
| | | **n** | **M ± m** | **n** | **M ± m** | **n** | **M ± m** | **n** | **M ± m** |
| до 80 | 240–305 | 259 | 4896 ±49,5 | 226 | 5511 ±71,6 | 259 | 6551 ±67,1 | 139 | 24356 ±658,1 |
| 81–100 | 305 | 113 | 5028 ±116,6 | 83 | 5527 ±134,5 | 113 | 6559 ±129,4 | 83 | 26401 ±722,4 |
| | 306–320 | | 5468 ±121,7 | | 5789 ±138,7 | | 7263 ±131,5 | | |
| 101–120 | 305 | 98 | 5351 ±131,2 | 75 | 5634 ±114,3 | 98 | 6639 ±168,7 | 66 | 24323 ±866,8 |
| | 321–340 | | 5877 ±143,0 | | 6086 ±123,9 | | 7183 ±171,3 | | |
| 121–140 | 305 | 51 | 5434 ±163,3 | 42 | 5691 ±205,1 | 51 | 6278 ±214,3 | 41 | 23385 ±987,4 |
| | 341–360 | | 6224 ±172,7 | | 6098 ±315,2 | | 7307 ±222,4 | | |
| понад 141 | 305 | 123 | 5324 ±98,4 | 84 | 5525 ±122,3 | 123 | 6027 ±107,9 | 85 | 21075 ±764,5 |
| | понад 361 | | 6915 ±115,6 | | 7055 ±134,5 | | 7286 ±123,1 | | |

Спостерігається тенденція щодо незначного недостовірного збільшення надою корів за 305 днів за оцінювані першу, третю та кращу лактації з другої до четвертої групи зі зниженням у тварин п’ятої на 110–251 кг.

Найвищий довічний удій також було отримано від корів ІІ групи з тривалістю сервіс-періоду 81–100 днів. Різниця на користь цієї групи у порівнянні з першою та третьою становила відповідно 2045 і 2078 кг ($P<0,05$), у порівнянні з четвертою – 3016 ($P<0,05$) та п’ятою – 5326 кг з високою достовірністю ($P<0,001$).

Таким чином, ефективність селекції за показниками молочної продуктивності за враховані лактації та довічного надою корів залежить від інтенсивного розвитку ремонтних телиць, який здатний забезпечити перше отелення тварин у 25–30 місячному віці.

Збільшення тривалості сервіс-періоду призводить до підвищення надою за закінчену лактацію, але до зменшення його за все життя. Оскільки подовжений сервіс-період негативно впливає на відтворні якості тварин, особливого значення набувають питання організаційних, зоотехнічних та ветеринарних заходів, які дозволяють через утримання на оптимальному рівні сервіс-періоду отримувати відповідну тривалість лактації та високий вихід телят.

**Висновки.** Збільшення тривалості сервіс-періоду призводить до незначного і недостовірного підвищення надою корів за 305 днів лактації та достовірного – за повні лактації, але до зменшення його за все життя. Найвищий довічний удій, отримано від корів з тривалістю сервіс-періоду 81–100 днів.

## БІБЛІОГРАФІЯ


1. Братушка Р. В. Влияние возраста первого отела на эффективность хозяйственного использования коров украинской черно-пестрой молочной породы / Р. В. Братушка // Розведення і генетика тварин. – К. : Аграрна наука, 2013. – Вип. 47. – С. 119–125.

2. Даниленко В. П. До питання ефективності використання молочних порід у господарстві / В. П. Даниленко, І. А. Рудик // Розведення і генетика тварин – К. : Аграрна наука, 2012. – Вип. 46. – С. 63–66.

3. Зубець М. В. Вибрані твори / Упорядник Б. Я. Панасюк – К. : Аграрна наука, 2003. – 592 с.

4. Лящук Г. П. Воспроизводительная способность черно-пестрых коров в зависимости от породности / Г. П. Лящук, Т. Л. Лящук // Зоотехния. – 2005. – № 10. – С. 28–29.

5. Меркурьева Е. К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е. К. Меркурьева. – М. : Колос, 1970. – 423 с.

6. Остапчук П. С. Відтворна здатність корів кримського зонального типу / П. С. Остапчук // Розведення і генетика тварин – К. : Аграрна наука. – 2005. – Вип. 38. – С. 177–180.

7. Рудик І. А. Вплив генотипу і середовища на ріст, розвиток та тривалість використання тварин українських червоно-рябої та чорно-рябої порід / І. А. Рудик, М. С. Ківа, О. А. Хом'як, Р. В. Ставецька [та ін.]. – Науково-технічний бюлетень. – Харків. – 2001. – № 80. – С. 105–107.

8. Рудик І. А. Реалізація генетичного потенціалу та тривалість використання корів української червоно-рябої породи / І. А. Рудик, В. В. Судика // Вісник Сумського НАУ. – Суми, 2001. – Вип. № 5. – С. 157–159.

9. Сельцов В. И. Влияние методов разведения на продуктивное долголетие и пожизненную продуктивность коров / В. И. Сельцов, Н. В. Молчанов, Н. Н. Сулима // Зоотехнія. – 2013. – № 9. – С. 2–4.

10. Стрекозов Н. И. Оптимальная структура высокопродуктивного стада молочного скота и интенсивность выращивания телок / Н. И. Стрекозов, Е. И. Конопелько // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 3. – С. 5–7.

11. Сударев Н. П. Воспроизводительная способность коров молочних пород и их экономическая оценка / Н. П. Сударєв, Д. Абылкасымов, Л. В. Ионова // Зоотехния. – 2012. – № 7. – С. 27–28.

12. Ференц Л. В. Хозяйственно-биологические особенности коров украинской черно-пестрой молочной породы разных генотипов в условиях Прикарпаття / Л. В. Ференц, Е. И. Федорович, В. В. Федорович, И. С. Сирацкий, Е. В. Бойко // Стратегия развития зоотехнической науки : тезисы докладов Межд. научно-практ. конф. посвященной 60-летию зоотехн. науки Беларуси (15–16 октября 2009 г.). – Жодино, 2009. – С. 162–163.

13. Шкурко Т. П. Зв'язок тривалості продуктивного використання молочних корів з енергією росту в онтогенезі / Т. П. Шкурко // Наукові доповіді НАУ. – 2007. – № 2. – С. 1–11.

14. Щербакова Н. Интенсивное выращивание телок – ускоренный метод реализации их генетических возможностей / Н. Щербакова // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 8. – С. 10–11.


## PEFERENCES


1. Bratushka, R. V. 2013.Vliyanie vozrasta pervogo otela na effektivnost' khozyaystvennogo ispol'zovaniya korov ukrainskoy cherno-pestroy molochnoy porody. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics.* 47:119–125 (in Ukrainian).

2. Danylenko, V. P., and I. A. Rudyk. 2012. Do pytannya efektyvnosti vykorystannya molochnykh porid u hospodarstvi. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics.* 46:63–66 (in Ukrainian).

3. Zubets', M. V. 2003. *Vybrani tvory – Select compositions.* Kyiv, Ahrarna nauka, 592 (in Ukrainian).

4. Lyashchuk, G. P., and T. L. Lyashchuk. 2005. Vosproizvoditel'naya sposobnost' cherno-pestrykh korov v zavisimosti ot porodnosti. *Zootekhniya – Animal science.* 10:28–29 (in Russian).

5. Merkur'eva, E. K. 1970. *Biometriya v selektsii i genetike sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh.* Moskow, Kolos, 423 (in Russian).

6. Ostapchuk, P. S. 2005. Vidtvorna zdatnist' koriv kryms'koho zonal'noho typu. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics.* Kyiv, Ahrarna nauka. 38:177–180 (in Ukrainian).

7. Rudyk, I. A., M. S. Kiva, O. A. Khom''yak, and R. V. Stavets'ka. 2001. Vplyv henotypu i seredovyshcha na rist, rozvytok ta tryvalist' vykorystannya tvaryn ukrayins'kykh chervono-ryaboyi ta chorno-ryaboyi porid. *Naukovo-tekhnichnyy byuleten' – Bulletin of the scientific and technical.* Kharkiv. 80:105–107 (in Ukrainian).

8. Rudyk, I. A., and V. V. Sudyka. 2001. Realizatsiya henetychnoho potentsialu ta tryvalist' vykorystannya koriv ukrayins'koyi chervono-ryaboyi porody. *Visnyk sums'koho natsional'noho universytetu – Bulletin of the National University of Sumy.* Sumy. 5:157–159 (in Ukrainian).

9. Sel'tsov, V. I., N. V. Molchanov, and N. N. Sulima. 2013. Vliyanie metodov razvedeniya na produktivnoe dolgoletie i pozhiznennuyu produktivnost' korov. *Zootekhniya – Animal science.* 9:2–4 (in Russian).

10. Strekozov, N. I., and E. I. Konopel'ko. 2013. Optimal'naya struktura vysokoproduktivnogo stada molochnogo skota i intensivnost' vyrashchivaniya telok. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK – Achievements of Scitech Autonomous Republic of Crimea.* 3:5–7 (in Russian).

11. Sudarev N. P., D. Abylkasymov, and L. V. Ionova. 2012.Vosproizvoditel'naya sposobnost' korov molochnikh porod i ikh ekonomicheskaya otsenka. *Zootekhniya – Animal Science*. 7:27–28 (in Russian).

12. Ferents L. V., E. I. Fedorovich, V. V. Fedorovich, I. S. Siratskiy, and E. V. Boyko. 2009. Khozyaystvenno-biologicheskie osobennosti korov ukrainskoy cherno-pestroy molochnoy porody raznykh genotipov v usloviyakh Prikarpattya. *Tezisy dokladov mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 60-letiyu zootekhnicheskoy nauki Belarusi (15-16 oktyabrya 2009 g.) «Strategiya razvitiya zootekhnicheskoy nauki» – Theses of lectures of international scientific practical conference of Byelorussia*. Zhodino, 162–163 (in Russian).

13. Shkurko, T. P. 2007. Zv''yazok tryvalosti produktyvnoho vykorystannya molochnykh koriv z enerhiyeyu rostu v ontohenezi. *Naukovi dopovidi natsional'noyi akademiyi Ukrayiny - Scientific lectures of national academy of Ukraine.* 2:1–11 (in Ukrainian).

14. Shcherbakova, N. 2007. Intensivnoe vyrashchivanie telok – uskorennyy metod realizatsii ikh geneticheskikh vozmozhnostey. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo – Dairy and Beef Cattle.* 8:10–11 (in Russian).

**УДК 636.03.061**

# ПІДБІР ПЛІДНИКІВ ДЛЯ ВІДТВОРЕННЯ СТАДА

**Н. Г. ЧЕРНЯК, О. П. ГОНЧАРУК**

*Інститут розведення і генетики тварин НААН (Чубинське, Україна)*
*oxana.goncharuk@yandex.ua*

*Підбір тварин здійснюється з метою отримання потомків бажаної якості. У практиці молочного скотарства застосовують два основні методи підбору: однорідний (гомогенний) і неоднорідний (гетерогенний) підбір. Закріплення й подальше вдосконалення господарськи корисних якостей порід на основі відбору і підбору неможливе без розведення за лініями. Збереження, закріплення й посилення у потомків позитивних якостей батьків є*

© Н. Г. Черняк, О. П. Гончарук, 2014

*водночас виправленням в них недоліків, створення нових комбінацій ознак. Саме це зумовлює покращення конституції і екстер'єру, підвищення продуктивності, скороспілості, збільшення терміну їх господарського використання.*

*Ключові слова:* **плідник, екстер'єр, лінія, порода, підбір**.

**SELECTION OF BULL-SIRES FOR REPRODUCTION OF THE HERD**

**N. Cherniak, O. Goncharuk**

*Institute of Animal Breeding and Genetics NAAS( Chubynske, Ukraine)*

*Selection of animals is carried out in order to obtain the desired seed quality. In practice, dairy cattle using two basic methods of selection: uniform (homogeneous) and heterogeneous (heterogeneous) selection. Consolidation and further improvement of economically useful traits from species of selection is not possible without dilution by lines. Conservation, consolidation and strengthening in offspring positive traits of parents is at the same time a way for correction of their flaws, creation of new positive combinations of traits. This leads to the improvement of the constitution and conformation, increased productivity, faster maturity, longer period of its economic use.*

*Key words:* **bull-sire, exterior, line, breed, selection**

**ПОДБОР БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ДЛЯ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ СТАДА**

**Н. Г.Черняк**, **О. П. Гончарук**

*Институт разведения и генетики животных НААН (Чубинское, Украина)*

*Подбор животных осуществляется с целью получения потомков желаемого качества. В практике молочного скотоводства применяют два основных метода подбора: однородный (гомогенный) и неоднородный (гетерогенный) подбор. Закрепление и дальнейшее совершенствование хозяйственно-полезных качеств пород на основе отбора и подбора невозможно без разведения по линиям. Сохранение, закрепление и усиление у потомков достоинств родителей является одновременно исправлением в них недостатков, создание новых комбинаций признаков. Именно это обуславливает улучшение конституции и экстерьера, повышение производительности, скороспелости, увеличение срока их хозяйственного использования.*

*Ключевые слова*: **бык-производитель, экстерьер, линия, порода, подбор**

**Вступ.** Генетико-економічна ефективність великомасштабної селекції залежить, передусім, від прийнятої системи оцінки та використання плідників, а темпи якісного вдосконалення стад великої рогатої худоби – від здатності бугаїв передавати господарсько-корисні ознаки потомству, тривалості їхнього життя та племінного використання.

Зробити правильний підбір бугая-плідника для відтворення стада на перспективу справа досить складна і не менш відповідальна, так як від того наскільки вдалим буде цей підбір, якраз і буде залежати перспектива його поліпшення.

Підбір ґрунтується на ретельному вивченні родоводів тварин, яких спаровують, їх екстер'єру та інтер'єру, продуктивності. Для підвищення ефективності підбору велике значення має довготривале (в ряді поколінь) ведення його в обраному напрямку [1].

Підбір тварин здійснюється з метою отримання потомків бажаної якості. У практиці молочного скотарства застосовують два основні методи підбору: однорідний (гомогенний) і неоднорідний (гетерогенний) підбір. Гомогенний підбір використовується з метою збереження, закріплення і посилення в потомстві кращих якостей батьків. За допомогою однорідного підбору в потомків закріплюються селекційні якості батьків, підвищується

стійкість успадкування цінних ознак, йде накопичення бажаних адитивних генів і витіснення генів, які негативно впливають на розвиток ознак.

Гомогенний підбір проводять переважно у високопродуктивних племінних стадах. Насамперед, при розведенні за лініями, коли неспоріднене або споріднене парування закріплює в потомстві якості, властиві даній лінії.

Для правильного складання плану підбору спочатку необхідно проаналізувати результати минулих парувань, щоб з'ясувати, з якими плідниками матки давали кращі та гірші результати в минулі роки. На цій основі підбирають бугаїв – плідників, які за комплексом ознак мають бути вищі класом, ніж матки. Необхідно пам'ятати , що однорідний підбір не створює нові якості. Навпаки, його підсилююча стійкість щодо успадкування нерідко гальмує виникнення інших якостей. Однак, незважаючи на це, однорідний лінійний підбір можна застосовувати тривалий час. Адже якщо правильно його планувати, то він стає основою для вдосконалення стада за комплексом ознак селекції, що доповнюють одна одну. Утім, марно чекати позитивних результатів від однорідного підбору за умов неповноцінної годівлі та посередніх умов утримання худоби. Тому необхідно, насамперед, створювати добрі умови для вирощування молодняку, а також годівлі й утримання дорослих тварин.

Для вирішення ряду зоотехнічних завдань у молочному скотарстві використовують і протилежний гомогенному гетерогенний підбір.

Гетерогенний підбір ще називають коректуючим, покращуючим, виправляючим. Його широко використовують для масового покращення поголів'я в товарних господарствах і отримання тварин нового бажаного типу. Застосування гетерогенного підбору сприяє підвищенню мінливості за рахунок взаємодії алельних і неалельних генів. При такому підборі виникає гетерозис (це прояв підвищеної життєздатності, витривалості, конституційної міцності, продуктивності, плодючості та стійкості до захворювань).

При внутрішньопородному розведенні гетерогенний підбір за генетичною схожістю широко застосовується при кросі ліній. Він спрямовується на одержання потомків кращої якості, ніж їх матері. З цією метою використовують плідників – поліпшувачів. Вони за племінною цінністю переважають закріплених за ним маток, відзначаються здатністю стійко передавати свої якості потомкам. Це надто важливо: стійкість в передачі ознак від батьків потомству при гетерогенному підборі значно слабша, ніж при гомогенному.

У племінних господарствах, як правило, чергують гомогенний і гетерогенний підбір, використовуючи гетерогенний підбір для отримання нових якостей, а гомогогенний — для їх закріплення. Ці методи підбору можуть одночасно використовуватися на різних групах маточного поголів'я.

Закріплення й подальше вдосконалення господарсько-корисних якостей порід на основі відбору і підбору неможливе без розведення за лініями. Розведення сільськогосподарських тварин за лініями є основним методом удосконалення порід при чистопородному розведенні. Воно дає змогу зберегти спадкові якості родоначальника і збагатити лінію шляхом нагромадження протягом кількох поколінь цінної спадковості та найповніше використовувати для вдосконалення породи видатні якості окремих тварин і перетворювати індивідуальні особливості родоначальників ліній на групові. Селекційний процес з лініями ґрунтується на повсякденних пошуках високопродуктивних індивідуумів.

Аналіз родоводів ліній показує, що вони у більшості отримані шляхом кросів. У їхніх родоводах спостерігаються загальні предки. Така ситуація простежується і в лініях голштинської породи. Тому сам принцип підбору плідників вимагає глибшого аналізу, ніж підбір за ротацією ліній, оскільки кожного бугая відносять до якої-небудь лінії на підставі його родоводу за батьківською стороною. Жіночу сторону родоводу бугая при цьому не враховують. У значній кількості господарств застосовують кросування ліній, а відтак, у родоводах зустрічаються загальні предки різних ліній. Тому при зміні плідників фактично спостерігається інбридинг і часто дуже тісний.

У сучасних умовах великомасштабної селекції, створення нових високопродуктивних порід і типів худоби, поняття «лінія», на думку ряду авторів, потребує деякого уточнення. За їх твердженням, поняття «лінія» стає ідентичним поняттю «бугай-лідер».

У племінних господарствах у останні роки продовжується робота по консолідації й накопиченню у масиві ліній Х.Х.Старбака 352790, П.Ф.А.Чіфа 1427381, Валіанта 1650414, Маршала 2290977, Елевейшна 1491007, Белла 1667366. Ведення вказаних ліній зумовлено, насамперед, високими племінними і продуктивними якостями їх потомків, а також наявністю в сучасному стаді значного поголів'я корів і телиць одержаних від бугаїв–плідників саме цих ліній, що дає можливість в майбутньому проводити внутрілінійний підбір.

**Матеріали та методи досліджень.** Розведення за лініями у стаді великої рогатої худоби забезпечує різноманітність тварин за продуктивними ознаками, що дає змогу проводити селекцію і сприяє генетичному поліпшенню популяції. Нами проведено порівняльну оцінку показників молочної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи окремо взятих ліній в ДП «Чайка» філія «Лісне».

Виявлено вплив лінійної залежності корів української чорно-рябої молочної породи на їх молочну продуктивність. Отримані результати свідчать, що найвищу молочну продуктивність мають дочки лінії Елевейшна 1491007, удій яких становить 7074 кг молока за лактацію. Дещо меншу молочну продуктивність показали дочки ліній Кевеліе 1620273 – 7053 кг та П.Ф.А.Чіфа 1427381 – 7001 кг.

**Результати досліджень** показують, що тварини різних ліній в одному й тому самому господарстві за однакових умов утримання та годівлі мають різні показники молочної продуктивності.

У молочному скотарстві основними формами підбору є індивідуальний і груповий. Під індивідуальним підбором розуміють закріплення за маткою певного плідника для отримання потомства найкращої якості. Таку форму підбору застосовують у племінних господарствах. Для кожної матки підбирають плідника з урахуванням належності тварин до певних ліній і родин. Для проведення індивідуального підбору необхідно добре знати індивідуальні особливості, походження, екстер'єр і продуктивність кожної тварини. Для кожної самки індивідуально вирішують питання, з яким плідником її необхідно спарувати, щоб в потомстві підсилити її племінні й продуктивні якості. Індивідуальний підбір використовують при закладанні нових ліній, родин, отриманні цінних продовжувачів видатних плідників і для замовних парувань з метою утримання ремонтних бичків (рис. 1.).

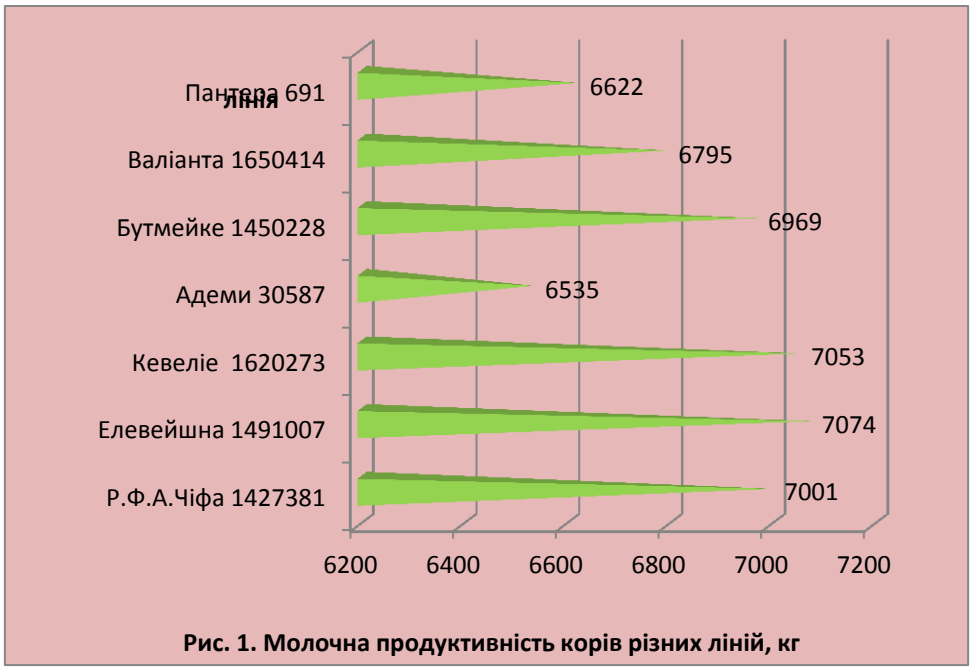



**Рис. 1. Молочна продуктивність корів різних ліній, кг**

У племінних господарствах часто також використовують лінійно-груповий підбір для селекційної роботи з певними лініями і родинами. Важливо, щоб якість плідника набагато перевищувала якість маточного поголів'я. Будь-який підбір має ставати поліпшуючим.

При складанні плану підбору в товарних господарствах не можна допустити спорідненого парування, тобто плідники не повинні бути спорідненими маточному поголів'ю. Щоб цього не трапилося, в молочному скотарстві плідників змінюють через кожні два роки. При цьому кожний наступний плідник має бути за племінними якостями кращим, ніж попередник. Запобігання спорідненості – один з найважливіших принципів підбору господарстві. Інбредна депресія веде до зменшення показників продуктивності і плодючості, погіршення конституції, підвищення смертності, появи виродків, зменшення живої маси тварин. Таким чином, збільшення рівня інбридингу у популяції значно знижує економічну ефективність селекційних програм .

При зміні плідника за стадом закріплюють бугая, який належить до певної лінії, тобто застосовують лінійно-груповий підбір оснований на принципі ротації ліній, суть якого в тому, що за стадом закріплюють бугаїв однієї лінії з послідуючою заміною їх на іншу. У циклі ротації приймає участь 5–6 ліній. Основний принцип такого підбору – не допустити інбридингу в товарних стадах і забезпечити інтенсивне використання бугаїв-поліпшувачів.

Підбір бугаїв для штучного осіменіння є найбільш ефективним і дешевим способом досягнення прогресу на шляху до визначеної генетичної мети. Тому при закріпленні бугая-плідника необхідно велику увагу звертати на оцінку його за якістю потомків.

Такі кількісні ознаки, як молочна продуктивність, вихід молочного жиру й білку є економічно важливими для виробників сільськогосподарської продукції. Кількісні ознаки можуть мати різноманітні значення завдяки: значному впливу зовнішнього середовища, що дає додаткову мінливість можливим проявам ознак; великій кількості генів, які беруть участь у прояві даної ознаки, що дає велику мінливість [2].

У селекційній практиці молочного скотарства значна увага приділяється оцінці та добору худоби за зовнішніми формами і пропорціями будови тіла. Це зумовлено встановленим у багатьох дослідженнях зв'язком між екстер'єрно-конституційними характеристиками тварин та їх продуктивністю і тривалістю господарського використання. Тобто спостерігається певний зв'язок між формою і функцією, екстер'єром як детермінуючим чинником функціональної надійності організму тварин – цілісної біологічної системи та результуючою головною господарськи корисною ознакою їх продуктивності [3].

За результатами лінійної оцінки екстер'єру здійснюють оцінку і добір матерів бугаїв, оцінку і добір бугаїв за типом будови тіла дочок та підбір на замовлення для одержання ремонтних бугаїв. Врахування результатів лінійного описування дає можливість також проводити коригуючий підбір пар задля усунення окремих недоліків екстер'єру в потомстві за рахунок правильного добору партнера. Суть лінійної класифікації за типом полягає в тому, що кожну стать (описову ознаку) тварини порівнюють із контуром модельного типу і встановлюють відхилення від нього. На основі даного порівняння тварині, яку оцінюють, виставляють бали (за кожну стать окремо, за групами статей та в цілому) і складають екстер'єрний профіль.

Усі видання каталогів плідників у світі поряд з показниками племінної цінності за молочною продуктивністю, друкують, як обов'язковий елемент, і екстер'єрний профіль оціненого бугая на підставі оцінки типу його дочок. Це дає змогу враховувати те, які ознаки типу поліпшує бугай, а за якими ознаками показники статі відхиляються від моделі.

Отже, якщо не врахувати при доборі вплив бугаїв на тип будови тіла їхніх дочок, це може послабити або погіршити їхню конституцію, а, відтак, зменшити тривалість використання корів у стадах. Треба пам'ятати, що збереження, закріплення й посилення у потомків позитивних якостей батьків є водночас виправленням у них недоліків, створення нових комбінацій ознак. Саме це зумовлює покращення конституції і екстер'єру,

підвищення продуктивності, скороспілості, збільшення терміну їх господарського використання.

Утім, марно чекати позитивних результатів від підбору за умов неповноцінної годівлі та посередніх умов утримання худоби. Тому необхідно, насамперед, створювати добрі умови для вирощування молодняку, а також годівлі й утримання дорослих тварин.

Згідно з наказом Міністерства аграрної політики та продовольства України від 24 січня 2013 року N 34 «Про допуск до використання плідників для відтворення маточного поголів'я» не допускаються плідники, які є носіями генетичних аномалій та спадковозумовлених вад: лейкоцитарний адгезійний дефіцит великої рогатої худоби (BLAD), дефіцит синтезу уридин-монофосфату (DUMPS), вади хребта (CVM), цитрулінемія, синдактилізм, дварфізм, дефіцит фактору Х1.

Серед племінних корів голштинської породи в Україні є носії мутації BLAD у гетерозиготному стані. Небезпечно те, що таке носійство супроводжується занесенням цієї мутації у нові створювані молочні породи України, у формуванні яких беруть участь племінні тварини голштинської породи. Очевидно, що така «спадковість» становить певну небезпеку нагромадження «генетичного вантажу» у створюваних, перспективних молочних порід України, що об'єднують у собі бажані ознаки молочної продуктивності голштинської породи й відносно підвищену адаптаційну здатність материнських порід. Це вимагає детального масового аналізу на носійство мутації BLAD у племінних тварин нових порід України створюваних з участю голштинів для запобігання їхньої генетичної деградації при нагромадженні носіїв даної мутації й наступної появи гомозиготних потомків, що гинуть від імунодефіциту на ранніх стадіях розвитку [4].

**Висновки:** При закріпленні плідників до маточного поголів'я необхідно: використовувати саме тих бугаїв, яких внесено в «Каталог бугаїв молочних та молочно-м'ясних порід, допущених для відтворення маточного поголів'я» та перевірених за якістю потомків; враховувати результати оцінки дочок бугая, а саме: молочну продуктивність, швидкість молоковіддачі, легкість отелень, легкість отелень дочок, темперамент, кількість соматичних клітин, фертильність дочок, тривалість використання, лінійну оцінка типу; обов'язково враховувати результати тестування плідника на рецесивні фактори та недопущення інбридингу.

Лінійна класифікація зумовлена існуванням зв'язку між екстер'єрно-конституційними особливостями тварин і господарськи корисними ознаками – молочною продуктивністю, здоров'ям, життєздатністю та продуктивним довголіттям.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Буркат В. П. Лінійна оцінка корів за типом / В. П. Буркат, Ю. П. Полупан, І. В. Йовенко. – К. : Аграрна наука, 2004. – 88 с.

2. Хмельничий Л. М. Молочна продуктивність і тип червоно-рябих голштинів німецької селекції / Л. М. Хмельничий // Тваринництво України. – 2001. – № 2. – С. 20–21.

3. Ладика В. І. Реєстрація ICAR. Довідник / В. І. Ладика, Л. М. Хмельничий, В. П. Буркат, С. Ю. Рубан ; Сумський національний аграрний університет. – Суми, 2010. – 457 с.

4. Маріуца А. Е. Генетична структура носіїв мутації BLAD і можливі причини поширення / А. Е. Маріуца, В. І. Глазко // Вісник аграрної науки. – № 5. – Київ, 2003. – С. 52.

## PEFERENCES

1. Burkat, V. P., Yu. P. Polupan, and I. V. Yovenko. 2004. *Liniyna otsinka koriv za typom – Linear estimation of cows on the type.* Kyiv, Ahrarna nauka, 88 (in Ukrainian).

2. Hmelnychyy, L. 2001. Molochna produktyvnist' i typ chervono-rjabyh golshtyniv nimec'koi' selekcii – Milk yield and type of red-Ryabykh German Holstein breeding. *Tvarynnytstvo Ukrayiny – Animal Ukraine.* 2:20–21 (in Ukrainian).

3. Ladyka, V. I., L. M. Khmel'nychyy, V. P. Burkat, and S. Yu. Ruban. 2010. *Reyestratsiya ICAR. Dovidnyk – Sign ICAR. Directory.* Sums'kyy natsional'nyy ahrarnyy universytet. Sumy, 457 (in Ukrainian).

4. Mariutsa, A. E., and V. I. Hlazko. 2003. Henetychna struktura nosiyiv mutatsiyi BLAD i mozhlyvi prychyny poshyrennya – Genetic structure BLAD mutation carriers and possible causes of the spread. *Visnyk ahrarnoyi nauky – Bulletin of agricultural science.* 5:52 (in Ukrainian).

**УДК 619:617.3:575.22:636.2**

# ВПЛИВ ГЕНЕТИЧНОГО ФАКТОРУ ТА УМОВ УТРИМАННЯ НА ДЕФОРМАЦІЮ РАТИЦЬ У КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ

**С. В. ЧЕРНЯК[1], Н. Г. ЧЕРНЯК[2], О. П. ГОНЧАРУК[2]**

*[1]Білоцерківський національний аграрний університет (Біла Церква, Україна)*
*[2]Інститут розведення і генетики тварин НААН (Чубинське, Україна)*
*oxana.goncharuk@yandex.ua*

*Лінійну оцінку екстер'єру корів української чорно-рябої молочної породи різних генеалогічних ліній проводили на 2-4 місяць лактації в ВП АФ «Щаснівецький» Хмельницької області. Корови були відібрані методом випадкової вибірки. Оцінювали тварин за 9 - бальною шкалою. Лінійна класифікація зумовлена існуванням зв'язку між екстер'єрно-конституційними особливостями тварин і господарськи корисними ознаками – молочною продуктивністю, здоров'ям, життєздатністю та продуктивним довголіттям. Утім, марно чекати позитивних результатів за умов неповноцінної годівлі та незадовільних умов утримання тварин. Тому необхідно, насамперед, створювати добрі, комфортні умови для вирощування молодняку, а також годівлі й утримання дорослих тварин.*

*Ключові слова:* **порода, лінія, бугай, екстер'єр, деформація**

## INFLUENCE OF GENETIC FACTOR AND LIVING CONDITIONS ON THE COW'SHOOF DEFORMATION OF UKRAINIAN BLACK AND WHITE DAIRY BREED

**S. Cherniak[1], N. Cherniak[2], O. Goncharuk[2]**

*[1]Bilotserkivskiy National Agricultural University (Bila Tserkva, Ukraine)*
*[2]Institute of Animal Breeding and Genetics NAAS( Chubynske, Ukraine)*
*oxana.goncharuk @ yandex.ua*

*Linear estimation exterior cows Ukrainian black and white dairy cattle of various genealogical lines carried by 2-4 months of lactation in the PU AF «Schasnivetskyy» Khmelnitsky region. Cows were selected by random sampling. Animals were assessed for 9 - point scale. Linear classification is in close relationship between exterior-constitutional features of animals and economically useful traits - milk production, health, vitality and productive longevity. However, it is futile to expect positive results in terms of inadequate feeding and poor animal welfare. Therefore it is necessary, first, to create a good, comfortable environment for rearing and feeding and maintenance of adult animals.*

© С. В. Черняк, Н. Г. Черняк, О. П. Гончарук, 2014

*Key words:* **breed, line, bull-sire, exterior, deformation**

## ВЛИЯНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ФАКТОРА И УСЛОВИЙ СОДЕРЖАНИЯ НА ДЕФОРМАЦИЮ КОПЫТ У КОРОВ УКРАИНСКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ

**С. В. Черняк[1], Н. Г. Черняк[2], О. П. Гончарук[2]**

*[1]Белоцерковский национальный аграрный университет (Белая Церковь, Украина)*
*[2]Институт разведения и генетики животных НААН (Чубинское, Украина)*
*oxana.goncharuk @ yandex.ua*

*Линейную оценку экстерьера коров украинской черно-пестрой молочной породы разных генеалогических линий проводили на 2–4 месяц лактации в ПП АФ «Щаснивецький» Хмельницкой области. Коровы были отобраны методом случайной выборки. Оценивали животных по 9-балльной шкале. Линейная классификация обусловлена существованием связи между экстерьерно-конституционными особенностями животных и хозяйственно-полезными признаками – молочной продуктивностью, здоровьем, жизнеспособностью и продуктивным долголетием. Впрочем, напрасно ожидать положительных результатов в условиях неполноценного кормления и неудовлетворительных условий содержания животных. Поэтому необходимо, прежде всего, создавать хорошие, комфортные условия для выращивания молодняка, а также кормления и содержания взрослых животных.*

*Ключевые слова*: **порода, линия, бык-производитель, экстерьер, деформация**

**Вступ.** Практичний досвід та результати наукових досліджень вказують, що кращі за екстер'єрними якостями тварини, як правило, характеризуються високою молочною продуктивністю, доброю відтворною здатністю та продуктивним довголіттям [1, 2].

Рекомендація ICAR для більшості молочних порід, щодо оцінки будови тіла, поєднується з правилами Світової голштинської федерації стосовно міжнародної гармонізованої лінійної оцінки типу, визначення ознак, стандартів оцінки та публікації щодо перевірки бугаїв за типом. Дані, зібрані з урахуванням цих рекомендованих стандартів, необхідні для оцінки за методами MACE згідно вимог Interbull [2].

Усі видання каталогів бугаїв у світі, поряд з показниками племінної цінності за молочною продуктивністю, друкують, як обов'язковий елемент, і екстер'єрний профіль оціненого бугая на підставі оцінки типу його дочок. Це дає змогу враховувати те, які ознаки типу поліпшує бугай, а за якими показники статі відхиляються від моделі. У вітчизняних каталогах плідників молочних порід в останні роки також почали друкувати екстер'єрні профілі окремих бугаїв, яких було оцінено у країнах, де вони народились.

Молочна продуктивність худоби значною мірою залежить від екстер'єру та конституції. Крім того, у зв'язку із впровадженням промислової технології доїння, збільшилися вимоги до екстер'єру та конституції, особливо до вим'я та кінцівок.

**Мета** досліджень: проведення лінійної оцінки корів української чорно-рябої молочної породи різних ліній за типом будови тіла згідно рекомендацій ICAR для підбору бугаїв-плідників за маточним поголів'ям.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводили в ВП АФ «Щаснівецький» Хмельницької області на коровах української чорно-рябої молочної породи різних генеалогічних ліній. Лінійну оцінку екстер'єру корів проводили на 2-4 місяць лактації. Корови були відібрані методом випадкової вибірки. Оцінювали тварин за 9-бальною шкалою. Середня вираженість ознаки оцінюється у п'ять балів, а біологічні відхилення у балах від 1 до 9. Визначали середні величини екстер'єрних ознак тварин, за результатами яких будували графічне зображення екстер'єрного профілю.

**Результати досліджень.** Лінійні ознаки типу є основою для всіх сучасних систем класифікації типу і є фундаментом у всіх системах опису молочних корів. Лінійна оцінка

базується на вимірюванні окремих ознак типу. Вона описує ступінь розвитку ознаки, а не бажаність її.

Оцінювали основні лінійні ознаки типу: ріст, ширину грудей, глибину тулубу, кутастість, нахил та ширину заду, задні кінцівки (вид ззаду та збоку), кут ратиць, переміщення (хода), переднє кріплення вимені, розташування передніх та задніх дійок, довжину дійок, глибину вимені, висоту вимені ззаду, центральну зв'язку, оцінювали вгодованість.

Проведено лінійну оцінку типу дочок бугая Граф 1082 лінії Старбака 352790 української чорно-рябої молочної породи в ВП АФ «Щаснівецький».

При оцінці високорослості прийнято враховувати висоту тварини в крижах, оскільки доведено, що вірогідність помилки цього проміру значно нижча, порівняно з аналогічним показником у холці. Показник оцінюється в абсолютній величині за промірами у сантиметрах, який береться мірною палицею у найвищій точці крижової кістки з подальшим переводом у бали. Оцінені корови мають середню висоту.

Глибина тулуба відіграє важливу роль в будові тіла і достатньою мірою характеризує розвиток травного тракту. Дана ознака залежить від віку та періоду лактації. Корова, яка має добру глибину тулуба здатна переробляти значну кількість грубого корму, і відповідно, мати високу продуктивність. Молочна тварина повинна мати глибоке, добре розвинуте, але не відвисле черево. В оцінених корів груди глибокі, широка нижня частина, добре округлені передні ребра, що плавно переходять у лопатки. Отже, відмічаємо середню глибину тулуба та середній розвиток грудей.

Нахил заду оцінюється збоку, визначається нахил за умовно проведеною лінією на рівні верхніх точок клубів та сідничного горба. Положення заду значною мірою впливає на відтворну здатність тварин. При дуже піднятих крижах виникає загроза інфікування родових шляхів. При оцінці цієї ознаки відзначаємо у тварин середній нахил заду (5,5 балів).

Ширину заду оцінювали за відстанню між каудальними виступами сідничних горбів. Чим ширші крижі, тим ширша задня частина вимені та родового проходу, а отже легше проходить отелення корови. Оцінені корови характеризуються оптимальною шириною заду (6,0 балів).

При оцінці молочної системи розглядали будову та структуру вимені. Перевага надається ознакам, від яких залежить високий удій, пристосованість до машинного доїння, неможливість травмування. Центральна зв’язка повинна бути добре вираженою, щоб забезпечити добрий вигляд та прикріплення вим’я впродовж лактацій. При добре розвиненій підтримуючій зв’язці корова має більшу вірогідність того, що під час її використання вона залишиться протягом багатьох лактацій з добре підвішеним вим’ям. В оцінених корів підтримуюча центральна зв’язка (4,8 бала) легко виражена, що забезпечує міцне прикріплення вимені до тіла тварин. Розташування передніх дійок – незначне розміщення назовні (4,1 бала), задніх (5,3 бала) – центральне розміщення. Довжина передніх дійок оптимальна (5,6 бала), що характеризує придатність вимені до машинного доїння.

Глибина вимені має середній рівень і становить 5,6 балів. Цей показник залежить від віку та молочності корів. Глибоке вим’я більш сприятливіше до інфекційних захворювань і часто травмується.

Висота вимені ззаду визначається відстанню між нижнім краєм вульви та молочною залозистою тканиною вимені – відносно висоти тварини. Висота задньої частини вимені є показником потенційних можливостей корови щодо виробництва молока. Показник цієї ознаки для дочок даного господарства відповідає 4,6 балів.

Переднє прикріплення вимені визначається за кутом у місці з’єднання передніх часток вим’я з черевом, який залежить від міцності його прикріплення. Дана ознака відповідає 5,4 бала, середньо допустиме.

При оцінці стану тазових і грудних кінцівок та ратиць визначали здатність тварин до вільного руху та навантажень. Сильні, правильно поставлені кінцівки є важливим показником під час опису екстер'єру корів.

У корів відмічали шаблеподібну (винесену вперед) поставу тазових кінцівок (вид збоку) (8 балів), при цьому тварина підводить кінцівки під себе, що супроводжується збільшенням навантаження на м'якуш, а палець стає під гострим кутом.

У зв'язку з чим, тварини під час руху і в стані спокою прагнуть грудні кінцівки виставляти вперед, а тазові підвести під тулуб і перенести масу тіла на п'яткову ділянку копитець, внаслідок чого пальці ще більше прогинаються й приймають більш горизонтальне положення, а сухожилки згиначів пальців піддаються надмірному натягу.

У результаті такого переміщення маса тіла пальцеві м'якуші приймають все більше активну участь у русі тварини, тому вони добре розвиваються і ріг м'якуша наповзає вперед на рогову підошву, а у цей час стінка копитець, особливо її зачіпна ділянка, теж відростає і роговий башмак видовжується і формуються гострокуті копитця (рис.1).

Рис. 1. **Гострокуті копитця у корови**

В оцінених корів був дуже гострий кут ратиць, що відповідає оцінці в 1 бал. Вісь пальця від вінцевого суглобу була виразно спрямована вперед, що сприяло підвищеному навантаженню на м'якуші, у тварин виникла гострокута деформація, що сприяє пошкодженням та розвитку захворювань дистального відділу кінцівок [3].

Отже, у результаті проведення лінійної оцінки дочок плідника Граф 1082 української чорно-рябої молочної породи лінії Старбака 352790 за типом будови тіла, виявлено небажаний розвиток окремих ознак екстер'єру, до яких відноситься шаблеподібна постава кінцівок та гострий кут ратиці. Всі ці недоліки можливо корегувати провівши лікувальну ортопедичну розчистку ратиць, та закріпивши за цими тваринами бугая-плідника поліпшувача, щоб ліквідувати такі екстер'єрні недоліки у наступному поколінні.

Для порівняння було проведено лінійну оцінку типу 30 дочок бугая-плідника Манго української чорно-рябої молочної породи лінії Маршала 2290977.

Оцінений плідник стійко передає у спадок своїм потомкам бажану вираженість відповідних ознак екстер'єру. Аналізуючи розвиток окремих описових статей, які успадкували дочки бугая Манго 5617 спостерігаємо добрий розвиток тулуба за оцінкою його

глибини, міцне прикріплення передніх часток вим’я до черевної стінки, добрий розвиток центральної зв’язки та статей, які характеризують молочний тип тіла корів.

Водночас, в групі його дочок трапляються тварини з небажаним розвиток окремих ознак екстер’єру, до яких відноситься дещо опущений зад та слоновість тазових кінцівок.

У корів другої групи кут зачепа на тазових кінцівках становив 70° (тупокута деформація, рис.2), і був оцінений у 8 балів.

Рис. 2. **Тупокута деформація копитець у корови**

У таких тварин м’якуші були високими, тому дорсальна стінка, вінчик і кайма зазнавали підвищеного навантаження, при цьому грудні кінцівки були поставлені до заду та круто поставлені тазові.

Тварина при такій патології опирається лише на зачіпну частину копитець, суглоби пальців у більшій мірі знаходяться у зігнутому стані. Розгинання суглобів, особливо копитцевого, значно обмежене, у зв'язку з цим п’яткові частини копитець не приймають участі в опорі кінцівки і тому ріг у цій ділянці не стирається, а відростає так, що висота бокових та п’яткових ділянок рогової капсули досягає довжини зачіпної стінки рогового башмака і тому ріг зачепа стирається швидше, ніж м’якуша.

У деяких тварин обох груп, виявляли криві та стиснуті копитця (рис.3).

Рис. 3. **Криве копитце у корови**

Рис. 4. **Стиснуте копитце у корови**

Зазначена патологія розвивалася у корів на тазових кінцівках, з Х-подібною поставою (рис. 5).

Рис. 5. **Х- подібна постава кінцівок у корови**

У інших випадках це може бути обумовлено недостатньою міцністю рогу підошви та при нерівномірному розподілі навантаження на кінцівки [3, 4].

Внаслідок цих причин ріг зовнішньої (абаксіальної) стінки загинається на ріг підошви, внутрішня (аксіальна) стінка ввігнута, а зовнішня – випукла, тому опора припадає в основному на підошовні краї абаксіальних стінок та на абаксіальні краї мякушів, а підошовний край аксіальної (внутрішньої) стінки участі в опорі майже не приймає.

У зв’язку з незначним стиранням рогу в напрямку міжпальцевої щілини, рогова підошва клиновидно потовщується в бік аксіальної стінки. Розвиток такої форми деформації копитець сприяє накопиченню у міжпальцевій щілині гноївки, бруду, що визиває мацерацію шкіри та її пошкодження в ділянці міжпальцевого склепіння і відкриває шлях для інфекції.

Отже, в результаті проведення лінійної оцінки 30 дочок плідника Манго української чорно-рябої молочної породи лінії Маршала 2290977 за типом будови тіла, виявлено

небажаний розвиток окремих ознак екстер'єру: дещо опущений зад, слоновість тазових кінцівок, яка сприяла розвитку кривих, стиснутих копитець та тупокутої деформації.

Враховуючи те, що така патологія є екстер'єрним недоліком, вона виправленню не підлягає [4], її не можна виправити, навіть провівши ортопедичну розчистку копитець.

**Висновки.** Якщо не врахувати при закріпленні впливу бугаїв тип будови тіла їхніх дочок, це може послабити або погіршити їхню конституцію, а, відтак, зменшиться тривалість використання корів у стадах. Треба пам'ятати, що збереження, закріплення й посилення у потомків позитивних якостей батьків є водночас виправленням у них недоліків, створення нових комбінацій ознак. Саме це зумовлює покращення конституції і екстер'єру, підвищення продуктивності, скороспілості, збільшення терміну їх господарського використання.

Утім, марно чекати позитивних результатів від підбору за умов неповноцінної годівлі та незадовільних умов утримання тварин. Тому необхідно, насамперед, створювати добрі, комфортні умови для вирощування молодняку, а також годівлі й утримання дорослих тварин.

## БІБЛІОГРАФІЯ


1. Буркат В. П. Лінійна оцінка корів за типом / В. П. Буркат, Ю. П. Полупан, І. В. Йовенко. – К.: Аграрна наука, 2004. – 88 с.

2. Ладика В. І. Реєстрація ICAR. Довідник / В. І. Ладика, Л. М. Хмельничий, В. П. Буркат, С. Ю. Рубан. – Суми: Сумський національний аграрний університет, 2010. – 457 с.

3. Панько І. С. Деформації пальців у високопродуктивних корів / І. С. Панько. – К.: Київська правда, 2001. – 61 с.

4. Гринаф П. Болезни конечностей крупного рогатого скота / П. Гринаф, Ф. Маккаллум, А. Уивер. – М.: Колос, 1997. − 384 с.


## PEFERENCES


1. Burkat, V. P., Yu. P. Polupan, and I. V. Yovenko. 2004. *Liniyna otsinka koriv za typom – Linear score cows by type.* Kyiv, Ahrarna nauka, 88 (in Ukrainian).

2. Ladyka, V.I., L.M. Khmel'nychyy, V.P. Burkat and S. Yu. Ruban. 2010. *Reyestratsiya ICAR. Dovidnyk – Registration ICAR. Directory*. Sumy, Sums'kyy natsional'nyy ahrarnyy universytet, 457 (in Ukrainian).

3. Pan'ko, I. S. 2001. *Deformatsiyi pal'tsiv u vysokoproduktyvnykh koriv – Deformations fingers in highly productive cows.* Kyiv, Kyyivs'ka pravda, 61 (in Ukrainian).

4. Grinaf P., F. Makkallum, and A. Uiver. 1997. *Bolezni konechnostey krupnogo rogatogo skota – Diseases of the limbs of cattle.* Moskow, Kolos, 384 (in Russian).



**УДК 636.92.053.087.8**


# СЕЛЕКЦІЙНА ОЦІНКА ПЛЕМІННОЇ ЦІННОСТІ КРОЛІВ НОВОЗЕЛАНДСЬКОЇ БІЛОЇ ПОРОДИ


**Є. А. ШЕВЧЕНКО**

*Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН (Черкаси, Україна)*
*shevchenko.e.a.ser@gmail.com*



*Приведено результати комплексного аналізу племінної цінності кролів новозеландської білої породи. За результатами екстер'єрної оцінки визначено масив тварин ейрисомного типу будови тіла для формування високопродуктивного стада. Встановлено, що кролі лінії*



© Є. А. Шевченко, 2014

*Назара переважали за живою масою потомків інших генеалогічних ліній в середньому на 4,8 %. Виявлено кореляційний зв'язок між обхватом грудей і живою масою кролів новозеландської білої породи (r= 0,45–0,56, p>0,05) та шириною попереку і живою масою (r= 0,44–0,55, p>0,05). Отримано дані фенотипової мінливості показників продуктивності кролів різних поколінь. Виявлено вплив батька та матері на реалізацію продуктивності дочок за середньодобовими приростами. Показник успадковуваності $h^2$ при цьому становив 0,27 та 0,35 відповідно.*

*Ключові слова*: **кролі, племінна цінність, екстер'єр, продуктивність, успадковуваність**

**SELECTION EVALUATION OF BREEDING VALUE NEW ZEALAND WHITE BREED RABBITS**

**E. A. SHEVCHENKO**

*Cherkasy Experimental Station of bioresources NAAS (Cherkasy, Ukraine)*

*Results of comprehensive analysis breeding value of the New Zealand White rabbit breed was present. As a result of exterior assessment identified an array of animals eyrysomnyi type figure for the formation of highly herd. Established that rabbits lines of Nazar dominated by live weight offspring of other genealogical affiliation by an average of 4.8 %. The observed correlation between chest girth and body weight of rabbits of the New Zealand White breed was r = 0,45–0,56, p> 0,05 and the width of the back and body weight r = 0,44–0,55, p > 0.05. These data phenotypic variability of performance metrics rabbits from different generations. Revealed the influence of father and mother for implementation of performance daughters to average daily increments. Heritability index was thus $h^2$ – 0,27 and 0,35 respectively.*

*Key words:* **rabbits, breeding value, exterior, performance, heritability**

**СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ КРОЛИКОВ НОВОЗЕЛАНДСКОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ**

**ШЕВЧЕНКО Е.А.**

*Черкасская опытная станция биоресурсов НААН (Черкассы, Украина)*

*Приведены результаты комплексного анализа племенной ценности кроликов новозеландской белой породы. По результатам экстерьерной оценки определён массив животных ейрисомного типа телосложения для формирования высокопродуктивного стада. Установлено, что кроли линии Назара преобладали по живой массе потомков других генеалогических линий в среднем на 4,8 %. Обнаружена корреляционная связь между обхватом груди и живой массой кролей новозеландской белой породы (r = 0,45–0,56, p > 0,05), а также шириной поясницы и живой массой ( r = 0,44–0,55 , p > 0,05 ). Получены данные фенотипической изменчивости показателей продуктивности кроликов разных поколений. Обнаружено влияние отца и матери на реализацию продуктивности дочерей по среднесуточным привесам. Показатель наследуемости $h^2$ при этом составлял 0,27 и 0,35 соответственно.*

*Ключевые слова:* **кролики, племенная ценность, экстерьер, продуктивность, наследуемость**

**Вступ.** Сучасний продовольчий ринок світу потребує великої кількості продуктів харчування. При цьому гострою залишається проблема отримання більшої кількості високоякісної продукції у тваринництві, де важливу ланку займає кролівництво [1, 3, 4, 10].

Ефективність виробництва кролятини залежить від рівня забійних та м'ясних якостей тварин, порід, ліній [11]. Поглиблене вивчення ознак, які характеризують відгодівельні та м'ясні якості тварин, необхідні при здійсненні селекції, що застосовується для удосконалення батьківських форм [4, 6].

Відомо, що рівень відгодівельної та м'ясної продуктивні визначається генетичними і середовищними факторами [5, 6]. Тому, їх облік та оптимізація є важливим завданням досліджень в селекції кролів. Вагоме значення у підвищенні відгодівельних та м'ясних якостей кролів має також використання високоцінних плідників [7, 10]. Їх генетичний потенціал повинен перевищувати середні породні показники, а також мати високий ступінь реалізації [14].

На сучасному етапі розвитку кролівництва важливим питанням – є оцінка якості плідників [13, 15]. Використання у кролівництві індексної оцінки дозволяє зіставити оцінку тварин на рівні різних генерацій і таким чином твердити про селекційний ефект в поколіннях.

Тому слід вважати актуальним проведення комплексного аналізу племінної цінності кролів з метою створення масиву тварин з високим генетичним потенціалом продуктивності.

**Матеріали та методи досліджень.** Для проведення досліджень було сформовано групи кролів породи сріблястий (40 голів), новозеландська біла (250 голів) та каліфорнійська (50 голів). Вихідне батьківське поголів'я кролів новозеландської білої породи складали самці з віком племінного використання – 2 роки, а також самиці різного віку (після першого – п'ятого окролу).

Для годівлі кролів в господарстві СГ ПП «Марчук Н.В.» (с. Ташлик, Смілянського району, Черкаської області) круглий рік використовували гранульований комбікорм який містив у собі концентровані корми, трав'яне борошно, кормові добавки тваринного походження, мінеральні речовини та премікси. У приміщенні кролеферми підтримувались параметри мікроклімату згідно санітарно-гігієнічних норм.

При аналізі використовували оцінку розподілу кожної ознаки на основі критерію нормальності Колмогорова-Смірнова. Для оцінки ступеня впливу генотипу на прояв господарськи корисних ознак використовували однофакторний дисперсійний аналіз [8]. У випадку відхилення розподілу ознак від нормального, використовували критерій Краскела-Уоліса.

Для ознак, які не піддавалися нормальному розподілу, коефіцієнт успадковуваності визначали, як подвоєний коефіцієнт кореляції Спірмена селекційних ознак батьків та потомків. Генетичну кореляцію ознак визначали за методом Хейзеля-Фалконера [9, 12].

Статистична обробка даних була проведена за допомогою програми Statistica v.10 [2].

**Результати досліджень**. Результати досліджень екстер'єрних показників свідчать про те, що кролі основного стада були вирівняними по живій масі і являлись типовими для породи новозеландська біла. Згідно з «Інструкції з бонітування кролів» вони відносились до 1 класу та класу «Еліта».

Результати оцінки кролів новозеландської білої породи у забійному віці (90 днів) та значення живої маси подані в табл. 1.

***1. Екстер'єрні індекси та жива маса кролів новозеландської білої породи у віці 90 днів (n=286)***

| Показник | M±m | lim | Cv |
|---|---|---|---|
| Жива маса, г | 4048±140,2 | 3690 – 4885 | 480,3 |
| Індекс збитості, % | 66,3±1,97 | 59–70 | 6,23 |
| Індекс масивності, % | 51,2±1,45 | 46–61 | 4,6 |

За дослідний період кролі ейрисомного типу конституції переважали мезосомний та лептосомний конституційні типи за промірами: пряма довжина тулуба, коса довжина тулуба, обхват грудей, ширина грудей та коса довжина заду. Зокрема, кролі ейрисомного типу

тілобудови достовірно переважали тварин мезосомного типу тілобудови за прямою довжиною тулуба на 3 %, косою довжиною тулуба – на 2,3 %, обхватом грудей – на 3,3 %, шириною грудей – на 2,7 %, косою довжиною заду – на 1,9 %. Тварин лептосомного типу будови тіла кролі переважали за прямою довжини тулуба на 2,6 %, косою довжиною тулуба – на 2,2 %, обхватом грудей – на 3,0 %, шириною грудей – на 2,8 %, косою довжиною заду – на 2,1 % (табл. 2).

***2. Проміри тіла кролів ейрисомного типу тілобудови, см (n=124)***

| Промір | Стать | |
|---|---|---|
| | ♂ | ♀ |
| | **M±m** | **M±m** |
| Пряма довжина тулуба | 58,5±0,29 | 58,4±0,14 |
| Коса довжина тулуба | 39,3±0,23 | 39,7±0,11 |
| Обхват грудей | 33,4±0,18 | 33,3±0,10 |
| Ширина грудей | 7,0±0,08 | 6,6±0,13 |
| Глибина грудей | 7,1±0,09 | 6,9±0,13 |
| Ширина попереку | 6,4±0,07 | 6,4±0,04 |
| Ширина в клубах | 4,5±0,04 | 4,6±0,02 |
| Довжина голови | 11,1±0,08 | 11,0±0,05 |
| Ширина голови | 5,3±0,05 | 4,9±0,03 |
| Коса довжина заду | 9,5±0,08 | 9,6±0,17 |

***Примітка***. ♂ – самець, ♀ – самиця

На снові отриманих даних, для подальших селекційно-генетичних досліджень перевага надавалась кролям ейрисомного типу тілобудови, які окомірно характеризувались широким та вкороченим бочкоподібним тулубом, більшою шириною і глибиною грудей, широкою головою та короткими кінцівками.

Встановлено, що за показниками живої маси кролі лінії Назара характеризувались значеннями від середнього по стаду в розрізі статево-вікових груп, зокрема на: 2,8 % повновікові самці, 5,0 % повновікові самиці, 3 % молоді самці і 8,2 % молоді самиці (табл. 3).

Тварини з різною генеалогічною приналежністю впродовж ряду поколінь характеризувались доброю і стабільною продуктивністю при високій фенотиповій ідентичності вивчених ознак. Це може свідчити про консолідованість стада загалом в умовах технологічної адаптації. При цьому генетичний потенціал кролів здатний забезпечити багатоплідність стада на рівні 6–7 гол молодняку на основну самку.

***3. Жива маса кролів новозеландської білої породи в розрізі генеалогічної приналежності, віку та статі***

| Самець | Потомки | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ♂ | | | | ♀ | | | |
| | n | П | n | М | n | П | n | М |
| Вайт | 15 | 4,15±0,02 | 31 | 3,31±0,03 | 43 | 4,45±0,02 | 43 | 3,30±0,03 |
| Білаш | 14 | 4,53±0,04 | 29 | 3,15±0,02 | 44 | 4,38±0,03 | 54 | 3,14±0,03 |
| Граф | 17 | 4,05±0,04 | 17 | 3,22±0,03 | 38 | 4,14±0,01 | 56 | 3,25±0,05 |
| Каспер | 14 | 4,45±0,07 | 18 | 3,53±0,03 | 50 | 4,22±0,10 | 41 | 3,21±0,06 |
| Імператор | 13 | 4,26±0,03 | 28 | 3,14±0,03 | 53 | 4,38±0,09 | 42 | 3,66±0,07 |
| Назар | 15 | 4,53±0,03 | 41 | 3,60±0,02 | 40 | 4,51±0,09 | 51 | 3,69±0,03 |
| Цезар | 11 | 4,45±0,02 | 38 | 3,56±0,01 | 42 | 4,34±0,03 | 54 | 3,54±0,02 |
| Середнє | 99 | 4,41±0,03 | 202 | 3,43±0,02 | 310 | 4,38±0,05 | 341 | 3,41±0,04 |

***Примітка.*** ♂ – самці, ♀ – самиці; П – повновікові тварини; М – молодняк

Між обхватом грудей і живою масою у всіх кролів із вибірки була наявна відносно висока позитивна генетична кореляція, яка знаходилась у межах $r_G$=0,45…0,56, а між шириною попереку і живою масою у межах $r_G$=0,44…0,55 (табл. 4). Показники фенотипової

кореляції між обхватом грудей і живою масою становили $r_G$=0,47…0,55, а між шириною попереку і живою масою – $r_G$=0,44…0,55.

***4. Фенотипові та генетичні кореляції селекційних ознак кролів новозеландської білої породи***

| Самець | n | Ознаки, що корелюють | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Обхват грудей–жива маса | | Ширина попереку–жива маса | |
| | | $r_{G\pm}m_r$ | $r_{f\pm}m_r$ | $r_{G\pm}m_r$ | $r_{f\pm}m_r$ |
| Вайт | 94 | 0,45±0,06 | 0,47±0,05 | 0,52±0,05 | 0,49±0,06 |
| Білаш | 110 | 0,45±0,05 | 0,52±0,04 | 0,44±0,05 | 0,44±0,05 |
| Граф | 134 | 0,52±0,01 | 0,48±0,04 | 0,53±0,05* | 0,52±0,03 |
| Каспер | 87 | 0,54±0,04 | 0,51±0,07 | 0,52±0,07 | 0,49±0,07 |
| Імператор | 91 | 0,49±0,06 | 0,55±0,06 | 0,43±0,03 | 0,48±0,07 |
| Назар | 105 | **0,58±0,01*** | **0,55±0,04** | **0,55±0,06*** | **0,56±0,05*** |
| Цезар | 97 | 0,54±0,06 | 0,51±0,05 | 0,44±0,07 | 0,50±0,05 |
| В середньому | | 0,50±0,04 | 0,50±0,05 | 0,49±0,05 | 0,49±0,06 |

***Примітка.*** *достовірно при $p<0,05$; $r_G$ – коефіцієнт генетичної кореляції між селекційними показниками, $r_f$ – коефіцієнт фенотипової кореляції між селекційними показниками

Найвищі показники фенотипової та генетичної кореляції між обхватом грудей, шириною попереку та живою масою спостерігались у молодняку кролів лінії Назара, які були відповідно вищими на 24,4 % і 13 % по відношенню до середнього значення ($p<0,05$).

Коефіцієнт успадковуваності $h^2$ живої маси кролів при цьому достовірно коливався від 0,25 до 0,35 ($p<0,05$). На основі цих даних самець Назар був відібраний до групи плідників. Скорельована відповідь селекційної ознаки – ширина попереку при відборі іншої – жива маса становила 90,31 %. Селекційний диференціал за живою масою у кролів лінії Назара становив S = 449 г, а ефект селекції за живою масою Δg варіював від 112 до 157 г.

Вивчення фенотипових кореляцій додаткових промірів (глибина грудей, ширина грудей, довжина тіла) із живою масою кролів показало, що найбільш високий кореляційний зв'язок між ознаками: ширина грудей – жива маса мав місце у тварин лінії Назара та Байкала и становив $r_G$=0,43 ($m_r$=0,03) і $r_G$=0,62 ($m_r$=0,05) відповідно.

Отримані дані показників забійної продуктивності кролів засвідчили, що за період 2011–2013 років найбільшою мінливістю характеризувались ознаки: маса парної тушки у віці 45–90 днів (Cv=2,6–3,6 %) (табл. 5).

***5. Фенотипова мінливість показників продуктивності кролів новозеландської білої породи різних поколінь***

| Рік | n | Показник | M±m | Lim | σ | CV,% |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2010 | 960 | МПТ | 1,65±0,06 | 1,43–1,81 | 0,06 | 3,6 |
| | | ЗК | 3,49±0,04 | 3,37–3,61 | 0,04 | 1,1 |
| | | СП | 32,2±2,2 | 16,2–39,8 | 2,17 | 6,7, |
| 2011 | 1010 | МПТ | 1,78±0,05 | 1,60–1,95 | 0,05 | 2,8 |
| | | ЗК | 4,06±0,07 | 3,81–4,28 | 0,07 | 1,7 |
| | | СП | 28,6±1,8 | 24,3–33,7 | 1,8 | 6,3 |
| 2012 | 989 | МПТ | 1,52±0,04 | 1,39–1,64 | 0,04 | 2,6 |
| | | ЗК | 3,52±0,05 | 3,34–3,65 | 0,05 | 1,4 |
| | | СП | 26,9±1,3 | 22,6–31,1 | 1,27 | 4,7 |
| 2013 | 1094 | МПТ | 1,62±0,05 | 1,44–1,79 | 0,05 | 3,1 |
| | | ЗК | 3,47±0,06 | 3,29–3,69 | 0,02 | 1,0 |
| | | СП | 28,6±1,8 | 23,1–34,0 | 1,8 | 6,3 |

***Примітка.*** МПТ – маса парної тушки, ЗК – затрати корму на одиницю приросту у віці 45–90 днів; СП – середньодобові прирости у віці 45–90 днів

Результати проведеного дисперсійного аналізу засвідчили різний вплив батьків і матерів на реалізацію потенційної продуктивності дочок в умовах кролеферми СГ ПП «Марчук Н. В.» (табл. 6).

***6. Вплив батьків на реалізацію продуктивності дочок***

| Показники | Батько | | Мати | |
|---|---|---|---|---|
| | $\eta^2$ | p | $\eta^2$ | p |
| Маса парної тушки | 0,04 | <0,05 | 0,07 | <0,05 |
| Затрати корму на од. приросту (45–90 днів) | 0,1 | <0,05 | 0,12 | <0,05 |
| Середньодобові прирості (45–90 днів) | 0,2 | >0,05 | 0,25 | >0,05 |

Встановлено вірогідний вплив батьків обох статей за показником середньодобових приростів за період 45–90 днів вирощування.

Частка впливу на реалізацію показників відгодівельної продуктивності дочок (середньодобові прирости) склала 19–22 % (p>0,05).

Вірогідним вплив виявився також за показниками середньодобових приростів у період вирощування 45–90 днів (F = 1,55, p>0,05).

Кореляційним аналізом встановлено, що між селекційно-генетичними ознаками існує низький вірогідний зв'язок у матерів та дочок, за показниками середньодобових приростів у віці (45–90 днів) (r = 0,2±0,04, P>0,95), та масою парної тушки (r= 0,2±0,03, P>0,95). Низькими та невірогідними виявилися коефіцієнти кореляції за такими ознаками, як маса парної тушки та затрати корму на 1 кг приросту живої маси (45–90 днів).

Визначені коефіцієнти успадковуваності розподілились таким чином. Для ознаки середньодобових приростів (45–90 днів) значення $h^2$ було найвищим і становило 0,31–0,42, для ознаки затрати корму на одиницю приросту (45–90 днів) коефіцієнт усподковуваності був найменшим (табл. 7). Це свідчить про вагомий вплив паратипових факторів на реалізацію потенційної продуктивності потомками.

***7. Успадковуваність селекційно-генетичних ознак кролів новозеландської білої породи за типом «мати-дочка»***

| Корелюючі ознаки | $h^2$ | p |
|---|---|---|
| Маса парної тушки | 0,15 | >0,05 |
| Затрати корму на од. приросту (45–90 днів) | 0,02 | <0,05 |
| Середньодобові прирості (45–90 днів) | 0,35 | >0,05 |

Результати визначення взаємозв'язку селекційно-генетичних ознак та їх успадковуваність за типом «батько-дочка» зображені у табл. 8.

**8. *Успадковуваність селекційно-генетичних ознак кролів новозеландської білої породи* за типом «батько-дочка»**

| Корелюючі ознаки | $h^2$ | p |
|---|---|---|
| Маса парної тушки | 0,11 | <0,05 |
| Затрати корму на од. приросту (45–90 днів) | 0,04 | <0,05 |
| Середньодобові прирості (45–90 днів) | 0,27 | >0,05 |

Дослідження успадковуваності ознак шляхом «батько-дочка», дає змогу стверджувати про відсутність вірогідної кореляції у самиць різних поколінь за показниками ознак маса парної тушки та затрати корму на одиницю приросту (45–90 днів).

**Висновки.** Вивчення конституційних особливостей кролів новозеландської білої породи дозволить проводити цілеспрямований відбір і підбір тварин, віддаючи переваги тваринам які відповідають високій м'ясній продуктивності з кращим розвитком задньої частини тулуба.

Генетичні кореляції в порівнянні з фенотиповим більш чітко показують істинну частку впливу генотипу батьків кролів на кожну з вищезазначених ознак при фіксованому впливі інших та можуть використовуватися для більш детального аналізу взаємозв'язку селекційно-генетичних ознак.

Встановлений вірогідний вплив батька та матері за показником середньодобових приростів за період 45–90 днів вирощування (20 % та 25 %).

Найвищою успадковуваністю за типом «мати-дочка» характеризувались кролі за ознакою середньодобових приростів ($h^2$ = 0,27).

## БІБЛІОГРАФІЯ


1. Бащенко М. І. Кролівництво / М. І. Бащенко, О. Ф. Гончар, Є. А. Шевченко // Черкаси: Черкаський ін-т АПВ, 2010. – 304 с.
2. Боровиков В. Statistica: искусство анализа данных на компьютере / В. Боровиков. – С.-Пб.: Питер, 2001. – 656 с.
3. Вакуленко І. С. Кролиководство / І. С. Вакуленко. – Харків, 2008. – 282 с.
4. Вакуленко І. С. Закономірності і особливості формування м'ясної продуктивності і конверсійної здатності кролів в постнатальному онтогенезі: дис. … доктора с.-г. наук: 06.02.04 / Вакуленко Іван Семенович. – Х., 1999. – 375 с.
5. Кузнецов В. М. Методы племенной оценкт животных с введением в теорию BLUP / В. М. Кузнецов. – Киров : Зональный НИИСХ Северо-Востока, 2003. – 358 с.
6. Лучин І. С. Гібридизація кролів на основі трьохпорідних помісей в умовах господарств Прикарпаття / І. С. Лучин // Науково-технічний бюлетень ІТ НААН. – 2012. – № 107. – С. 87–91
7. Нигматуллин Р. М. Эффективный метод определения половой активности крольчих / Р. М. Нигматуллин // Кролиководство и звероводство. –2007. – № 2. – С. 30–31
8. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – М. : Колос, 1969. – 256 с.
9. Фалконер Д. С. Введение в генетику количественных признаков / Д. С. Фалконер. – М. : Агропромиздат, 1985. – 486 с
10. Шевченко Є. А. Перспективи кролівництва в Україні / Є. А. Шевченко, О. Ф. Гончар // Тваринництво України. – 2011. – № 6. – С. 2–6
11. Gondret F. Effects of divergent selection for body weight at a fixed age on histological, chemical and rheological characteristics of rabbit muscles / F. Gondret, S. Combes, C. Larzul, H. Rochambeau // Livestock production science. – 2002. – № 76. – P. 81–89
12. Hazel L. N. The genetic basis for constructing selection indexes / L. N. Hazel // Genetics. – 1943. – Vol. 28. – P. 476–490.
13. Khalil M. Rabbit genetic resources in Mediterranean countries / M. Khalil, M. Baselga, M. Zaragoza. – Ciheam, Spain, 2001. – 220 p.
14. Lebas F. The rabbit – Hunsbary, Health and Production // F. Lebas, P. Coudert, R. Thebault. – FAO, 1986. – 259 p.
15. Metzger Sz. A study of the carcass traits of different rabbit genotypes / Sz. Metzger, M. Odermatt, Zs. Szendro, M. Mohaupt, R. Romvari // World Rabbit Sciense. –2006. – Vol. 14. – P. 107–114.


## REFERENCES


1. Bashenko, M. I., O. F. Gonchar and E. A. Shevchenko. 2010. *Krolivnytstvo – Rabbit hunsbury.* Cherkassy, 304 (in Ukrainian).
2. Borovikov, V. 2001. *Statistica: iskusstvo analiza dannyih na kompyutere – Statistica: the art of computer data analysis*, Sankt-Piterburg, 656 (in Russian).
3. Vakulenko, I. S. 2008. *Krolivnytstvo – Rabbit hunsbury.* Kharkiv, 282 (in Russian).

4. Vakulenko, I. S. 1999. *Zakonomirnosti i osoblivosti formuvannya m'yasnoï produktivnosti i konversiynoï zdatnosti kroliv in postnatal ontogenezi – Patterns and characteristics of forming meat productivity and conversion ability of rabbits in postnatal ontogenesis.* Kharkiv, 375 (in Ukrainian).
5. Kuznecov, V. M. 2003. *Metodyi plemennoy otsenkt zhivotnyih s vvedeniem v teoriyu* BLUP – *Methods of tribal animals evaluation with introduction to BLUP theory.* Kirov, 358 (in Russian).
6. Lychin, I. S. 2012. Hibrydyzatsiya kroliv na osnovi tr'okhporidnykh pomisey v umovakh hospodarstv Prykarpattya – Hybridization rabbits from three native hybrids in terms of households Carpathian. *Scientific and Technical Bulletin of Institute of Animal hunsbury NAAS*. 107:87–91(in Ukrainian).
7. Nygmatulin, R. 2007. Effektivnyiy metod opredeleniya polovoy aktivnosti krolchih – Effective method of sexual activity rabbits. *Rabbit and fur animals hunsbury.* 2:30–31.
8. Plovhynski, N. A. 1969. *Rukovodstvo po biometrii dlya zootehnikov – Guide to biometrics for livestock*. Moskow, Kolos. 256 (in Russian)
9. Falconer, D. S. 1985. *Vvedenie v genetiku kolichestvennyih priznakov– Introduction to genetics of quantitative traits*. Moskow, Aropromizdat. 486 (in Russian)
10. Shevchenko, E. A. and Gonchar O. F. 2011. Perspektyvy krolivnytstva v Ukrayini – Prospects of rabbit hunsbury in Ukraine. *Animal hunsbury of Ukraine.* 6:2–6 (in Ukrainian)
11. Gondret, F., S. Combes, C. Larzul and H. Rochambeau. 2002. Effects of divergent selection for body weight at a fixed age on histological, chemical and rheological characteristics of rabbit muscles. *Livestock production science*. 76:81–89.
12. Hazel, L. N. 1943. The genetic basis for constructing selection indexes. *Genetics*. 28:476–490.
13. Khalil, M., M. Baselga, and M. Zaragoza. 2001. *Rabbit genetic resources in Mediterranean countries.* Ciheam, Spain, 220.
14. Lebas, F., P. Coudert and R. Thebault. 1986. *The rabbit – Hunsbary, Health and Production. FAO,* 259.
15. Metzger, Sz., M. Odermatt, Zs. Szendro, M. Mohaupt and R. Romvari. 2006. A study of the carcass traits of different rabbit genotypes. *World Rabbit Sciense*.14:107–114.

**УДК 636.4.082:636.424 (476)**

# ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНОМАТОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЕЛИЧИНЫ ПОМЕТА, ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ И ВЫРАВНЕННОСТИ ПОРОСЯТ

**И. П. ШЕЙКО, Р. И. ШЕЙКО**

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» (Жодино, Беларусь)*

*nb_belniig@mail.ru*

*Изложены результаты научно-хозяйственного опыта, доказывающие, что наиболее предпочтительны для селекции на повышение многоплодия животные белорусской крупной белой и белорусской мясной пород. У свиноматок этих пород отмечаются высокие показатели репродуктивных качеств, а также степень выравненности гнезд по численности и массе поросят при рождении и отъеме. Установлено, что на начальных этапах развития поросят главную роль играет молочность свиноматок.*

*Самок пород белорусской черно-пестрой и дюрок целесообразно использовать для получения хрячьего поголовья при организации систем породно-линейной гибридизации.*

© И. П. Шейко, Р. И. Шейко, 2014

*Ключевые слова:* **величина помета, крупноплодность, молочность, отъемная масса, породы свиней**

## PRODUCTIVE QUALITIES OF SOWS DEPENDING ON THE SIZE OF LITTER VIABILITY AND EVENNESS OF PIGLETS

**I. P. Sheiko, R. I. Sheiko**

*Republican Unitary Enterprise «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Animal Husbandry» (Zhodino, Belarus)*

*The article presents results of scientific and economic study, proving that the most preferred animals for selection to improve multiple births are animals of Belarusian Large White and Belarusian Meat breeds. Sows of these breeds have high rates of reproductive characteristics, and the degree of uniformity of nest in number and weight of piglets at birth and weaned. It was established that at the initial stages of piglets development milk productivity of sows plays the main role. Sows of Belarusian Black-Motley and Duroc breeds should be used for obtaining livestock of boars while organizing systems of breed-and-linear hybridization.*

Key words: **quantity of manure, large-fruited, milking, weaning weight, breed of pigs**

**Введение.** Одним из основных показателей рентабельности свиноводства является размер и качество поросят в гнезде. Многочисленными опытами установлено, что содержание свиноматки окупается стоимостью 4–5 деловых поросят, и только с шестого поросенка самка начинает приносить доход [1].

Размер гнезда зависит от породной принадлежности родительских форм. Многие исследователи считают селекцию на многоплодие малоэффективной, поскольку признак имеет низкое наследование. Для того, чтобы увеличить многоплодие на 0,8 головы, необходимо в течение 16 лет вести отбор на многоплодие при 50 % браковке самок. Отсутствие направленного отбора по этому признаку вызывает даже его снижение вследствие того, что отбирают лучше развитых животных из небольших пометов.

Эффективность воспроизводительной способности зависит не только от индивидуальных особенностей самок и хряков, но и от их сочетаемости или способности животных в определенных сочетаниях проявлять свои репродуктивные качества на высоком уровне. В целом, по данным И.Е. Жирнова [2] при межпородном промышленном скрещивании многоплодие самок повышается на 12–16 %.

**Материал и методика исследований.** Объектом исследований являлись племенные свиньи белорусской крупной белой, белорусской мясной, белорусской черно-пестрой и породы дюрок, разводимые в селекционно-гибридных центрах «Заднепровский» Витебской, «Западный» Брестской и «Заречье» Гомельской областей.

Основным методом работы с животными являлось чистопородное разведение с использованием индивидуального подбора.

В процессе исследований изучалась зависимость продуктивных качеств свиноматок от величины помета, жизнеспособности и выравненности поросят при рождении. Определялись коэффициенты изменчивости и корреляции воспроизводительных качеств свиноматок различных пород, устанавливались аддитивные эффекты матерей и отцов на рост и развитие поросят.

**Результаты исследований.** В наших исследованиях по изучению влияния величины помета, крупноплодности и выравненности поросят при рождении на продуктивность свиноматок разводимых в СГЦ «Заднепровский» пород, установлено (табл. 1), что наивысшие показатели многоплодия (11,8 гол) имели свиноматки крупной белой породы.

По показателям крупноплодности и массе гнезда при рождении лучшими были матки белорусской мясной породы – соответственно, 1,38 и 14,9 кг. Наименьшие показатели

многоплодия имели матки породы дюрок –9,1 гол, однако по крупноплодности поросят (1,35 кг) они находились среди четырех пород на втором месте.

***1. Многоплодие свиноматок и уровень развития поросят при рождении***

| Порода | n | Родилось всего, гол | | Многоплодие, гол | | Крупноплодность, кг | | Масса гнезда при рождении, кг | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | M±m | Cv, % | M±m | Cv, % | M±m | Cv, % | M±m | Cv, % |
| КБ | 186 | 11,9±0,19 | 9 | 11,8±0,19 | 8 | 1,18±0,01 | 5 | 13,9±0,3 | 9 |
| БМ | 104 | 10,9±0,23 | 10 | 10,8±0,21 | 10 | 1,38±0,02 | 7 | 14,9±0,4 | 12 |
| БЧП | 88 | 10,8±0,25 | 12 | 10,6±0,22 | 11 | 1,16±0,02 | 9 | 12,3±0,4 | 13 |
| Д | 60 | 9,4±0,31 | 14 | 9,1±0,31 | 16 | 1,35±0,02 | 5 | 12,3±0,4 | 14 |

***Примечание.*** Здесь и далее КБ – крупная белая порода, БМ – белорусская мясная порода, БЧП – белорусская черно-пестрая порода, Д – порода дюрок

Следует отметить высокую степень выравненности гнезд по численности и массе поросят у самок крупной белой и белорусской мясной пород. Коэффициенты вариации по этим признакам у самок указанных пород колебались в пределах 5–12 %; у самок черно-пестрой и дюрок – в пределах 9–16 %. В тоже время прослеживается тенденция более тесной корреляционной связи (0,59–0,57) между показателями многоплодия и всеми родившимися поросятами у самок крупной белой и белорусской мясной пород (табл. 2).

***2. Корреляционная связь между количеством родившихся поросят у свиноматок с многоплодием и крупноплодностью***

| Порода | n | Коррелирующие признаки | |
|---|---|---|---|
| | | Родилось поросят, всего | |
| | | многоплодие | крупноплодность |
| КБ | 186 | 0,59 | 0,21 |
| БМ | 104 | 0,57 | -0,20 |
| БЧП | 88 | 0,41 | -0,15 |
| Д | 60 | 0,39 | -0,14 |

У самок пород белорусская черно-пестрая и дюрок корреляция оказалась несколько ниже и составила от 0,39 у породы дюрокдо 0,41 у белорусской черно-пестрой породы. Следует отметить отрицательную корреляцию между количеством родившихся поросят и крупноплодность (-0,14) у самок дюрок и (-0,21) – у крупной белой.

Дисперсионный анализ подтвердил, что существующее разнообразие самок по многоплодию обусловлено различными факторами.

Примечательно то, что проявляется тенденция положительной общей комбинационной способности по многоплодию у крупной белой, белорусской мясной пород (0,10–0,08) и отрицательная – у белорусской черно-пестрой и дюрок (-0,08-0,06).

Проведенные результаты свидетельствуют, что наиболее предпочтительны для селекции на повышение многоплодия животные крупной белой и белорусской мясной пород. При направленном подборе и селекции самок этих пород имеет место проявление специфической комбинационной способности (0,05–0,09). Самок пород белорусской черно-пестрой и дюрок нежелательно использовать в качестве материнской основы для кроссов и других межлинейных и породно-линейных сочетаний из-за отрицательной общей комбинационной способности и низкой специфической, что приведет к снижению многоплодия.

Как показали исследования, на начальных этапах развития поросят главную роль играют материнские качества свиноматок и в частности молочность. Молочность имеет большое значение для интенсивного воспроизводства молодняка. Е. А. Богданов [3] отмечал, что быстрота развития поросят, их крепость и здоровье в такой сильной степени зависят от молочности и качества ее молока, что только при больших заботах о матке, ее содержании и кормлении может быть заложена основа для правильного кормления поросят. И.Е. Жирников

[4] указывает на значительное влияние молочности свиноматок на рост и развитие поросят и их сохранность к отъему. Наивысшая молочность свиноматок наблюдается в третьей лактации, а затем снижается. В течение лактации наибольшее количество молока до 8,5 кг в сутки свиноматка выделяет во 2–3 неделю лактации, при общей секреции молока за 8 недель в количестве 243–384 кг. Это положение подтверждается в работах А.С. Терентьевой [5], А.В. Квасницкого [6] и ряда других авторов. Однако данный признак, как сообщает Д.И. Грудев [7], не оказывает никакого влияния на воспроизводительные способности свиноматок. Молочность является наследственным фактором и в одинаковой степени зависит как от отца, так и от матери.

Ценность самок определяется числом поросят, выращенных до отъема и живой массой гнезда при отъеме. Одним из факторов, способствующих выращиванию большого количества здоровых крепких поросят к отъему, является их жизнеспособность.

В наших исследованиях в течение трех недель подсосного периода отмечена высокая сохранность поросят – 93–96 %, что обусловлено выравненностью гнезд и хорошей молочностью свиноматок. В среднем молочность свиноматок в большинстве групп превысила 52–55 кг, что соответствует требованиям класса элита. Следует отметить, что, начиная с этого возраста между свиноматками разных пород, начинает существенно проявляться генетический фактор. Наиболее высокая молочность была у свиноматок крупной белой (61 кг) и белорусской мясной пород (58 кг), которые превосходили по этому показателю самок белорусской черно-пестрой породы соответственно на 6–3 кг,дюрок – на 13–10 кг. Аналогичная ситуация отмечается и по числу поросят в возрасте 21 день. Вследствие возрастающего числа факторов, оказывающих влияние на различия свиноматок по показателям продуктивности в 3-х недельном возрасте, наблюдается увеличение коэффициентов вариации как по числу поросят в гнезде, так и по массе гнезда по сравнению с аналогами при рождении. Изменчивость таких признаков, как число поросят в гнезде в некоторых группах достигает 17 %, масса гнезда – 21 %, что выше, чем в группах при рождении (6–8 %).

Положительные аддитивные эффекты у матерей и отцов отмечались у животных крупной белой и белорусской мясной пород, что указывает на возможность и эффективность селекции для дальнейшего улучшения этого показателя в ряде поколений.

Еще более значимые различия между свиноматками разных пород проявляются к отъему поросят (таблица 3). Возросла разница между группами с лучшими и худшими результатами.

***3. Молочность свиноматок и рост поросят разных генотипов к отъему***

| Порода | n | Молочность, кг | | Количество поросят, гол | | | | Средняя масса поросенка в 35 дней, кг | | Масса гнезда в 35 дней, кг | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 21 день | | 35 дней | | | | | |
| | | M±m | Cv, % | M±m | Cv,% | M±m | Cv, % | M±m | Cv, % | M±m | Cv, % |
| КБ | 140 | 58± 2,1** | 12 | 11,0± 0,3*** | 10 | 10,8± 0,2*** | 11 | 8,6±0,3 | 10 | 93±4,2 | 13 |
| БМ | 125 | 55±2,3* | 14 | 10,3± 0,2*** | 12 | 10,0± 0,3** | 14 | 9,1±0,4 | 9 | 91±6,4 | 15 |
| БЧП | 103 | 52±2,8 | 19 | 10,1± 0,3** | 16 | 9,9± 0,2** | 18 | 9,0±0,6 | 13 | 90±6,8 | 14 |
| Д | 70 | 47±1,9 | 17 | 8,8±0,3 | 18 | 8,5±0,3 | 16 | 9,6±0,4 | 12 | 82±7,2 | 17 |

***Примечание***. * P≤0,005, ** P≤0,01, *** P≤0,001

Масса гнезда при отъеме является определяющим показателем репродуктивных качеств, как отмечает В.Г. Козловский с сотр. [8]. Она дает представление о многоплодии свиноматки, потому что гнезда с более высокой массой к отъему обычно состоят из большого числа поросят (r=+0,80) и слабо зависят от массы одного поросенка (r=+0,35). Поэтому сохранность и масса поросенка к отъему должны оставаться важными признаками

оценки животных, тем более они в определенной степени отражают послеотъемный рост (r=+0,40).Так, наибольшее количество поросят в 21 и 35 дней отмечалось у самок крупной белой породы (11,0 и 10,8 гол), наименьшее – у дюрок (соответственно 8,8 и 8,5 гол). У самок породы дюрок отмечалась и наименьшая масса гнезда при отъеме – 82 кг; в то время как в других опытных группах этот показатель составлял от 90 до 93 кг.

При этом следует отметить разную энергию роста поросят различных пород. Возросло разнообразие гнезд по средней массе поросят, достигающих отъемного возраста. Совокупность этих факторов проявилась на различиях групп по массе гнезда к 35-дневному возрасту. Возросло разнообразие не только внутри групп, но и между группами. Самая высокая изменчивость продуктивных качеств отмечалась также у животных породы дюрок; наименьшая – у самок крупной белой.

Двухфакторный дисперсионный анализ позволил выявить эффект селекции разных пород свиней по признаку – масса гнезда при отъеме в 35-дневном возрасте (таблица 4). Однако реальная доля влияния этого признака в совокупности всех факторов невелика (1,2–3,2 %). Если по многоплодию между группами внутри пород существенных различий не было установлено, а среди пород худшими были матки породы дюрок, то в данном случае, вероятно, разный уровень жизнеспособности поросят у свиноматок различных пород способствовал проявлению разных градаций по этому признаку.

***4. Основные компоненты средних значений массы гнезда при отъеме***

| Порода | n | Аддитивные эффекты | | СКС | Средние значения |
|---|---|---|---|---|---|
| | | матерей | отцов | | |
| КБ | 58 | 1,2 | 1,2 | 10,3 | 93,4 |
| БМ | 54 | 2,0 | 2,0 | 3,9 | 91,3 |
| БЧП | 36 | 2,1 | 2,1 | 1,4 | 90,5 |
| Д | 20 | -3,2 | -3,2 | 4,0 | 81,7 |

Дальнейшее разложение факториальной дисперсии свидетельствует о наличии специфической комбинационной способности разных пород. Следует отметить, что как самки крупной белой породы, так и животные белорусской мясной и белорусской черно-пестрой характеризуются высоким уровнем сохранности поросят в гнездах и, соответственно, большим количеством поросят в гнездах при отъеме – 10,0 и 9,9 голов. Самки породы дюрок имеют более низкие значения по данному признаку – 8,5 поросят на гнездо. Таким образом, животных крупной белой, белорусской мясной и белорусской черно-пестрой пород целесообразно селекционировать на получение высоких показателей выхода поросят к отъему.

Таким образом, по результатам исследований установлено, что чистопородное разведение животных крупной белой породы ведет к получению потомства с более высокими значениями репродуктивных качеств не за счет аддитивных, а преимущественного использования неаддитивных эффектов.

Результаты корреляционного анализа и определения связей между отдельными показателями продуктивности позволяют принимать оптимальные решения по выбору признаков при селекции специализированных пород свиней. Это обусловлено тем, что от наличия положительно или отрицательно коррелирующих признаков принимаются разные селекционные решения. Так, например, широко известны отрицательные корреляции по ряду репродуктивных признаков: между крупноплодностью и многоплодием, многоплодием и сохранностью поросят и положительные – между многоплодием и количеством выращенных поросят и многие другие. При анализе корреляционных связей между признаками у животных крупной белой породы выявлены определенные особенности. Во-первых, у свиноматок данной породы характерно отсутствие отрицательной зависимости между многоплодием и крупноплодностью поросят. Корреляция между этими признаками по сути дела отсутствовала, приближаясь к нулю, соответственно – 0,07 и 0,1, при этом масса гнезда

с поросятами при рождении больше зависела от многоплодия, чем от средней массы поросят при рождении. Корреляция между массой гнезда и многоплодием составила 0,90, а между массой гнезда и крупноплодностью – 0,30. Аналогичная ситуация просматривалась почти по всем породам.

В следующем возрастном периоде, то есть в 21 день, прослеживалась также сильная положительная корреляция между количеством поросят в гнезде и массой гнезда – 0,81 у свиноматок крупной белой породы; 0,75 – у белорусской мясной; 0,71 – у белорусской черно-пестрой; 0,70 – у дюрок. Именно у самок крупной белой породы отмечалась и наибольшая молочность – 58 кг.

Анализируя связь между признаками репродуктивных качеств в двух смежных возрастных периодах следует отметить следующие особенности. Между численностью поросят в гнездах при рождении и в трехнедельном возрасте в целом по крупной белой породе отмечена положительная корреляция средней силы – 0,51. У самок породы дюрок этот показатель был выше и составил, соответственно 0,69, а у белорусской черно-пестрой – 0,70. Следует отметить, что признак молочности свиноматок не столь значимо определялся полновесностью гнезд при рождении. Корреляция между указанными признаками составила 0,40 у животных белорусской мясной и 0,45 – у крупной белой породы. По остальным группам она не превышала средней силы зависимости. Тоже можно сказать и в отношении связей показателя молочности свиноматок с их многоплодием и крупноплодностью поросят – 0,44 и 0,26 у крупной белой породы, 0,53 и 0,20 – у белорусской мясной.

При отъеме поросят в 35-дневном возрасте характер корреляций между признаками репродуктивных качеств имел следующие отличительные особенности. Как и при рождении между численностью поросят и массой их гнезда зависимость находилась у всех пород на высоком уровне. Тенденция наибольшей зависимости массы гнезда от численности поросят сохранилась к отъему у самок белорусской мясной породы (0,94), дюрок (0,90), белорусской черно-пестрой (0,86), крупной белой (0,84). Более высокое значение зависимости массы гнезда от средней массы поросенка наблюдалось у самок крупной белой породы (0,80), несколько ниже – у белорусской мясной (0,60), белорусской черно-пестрой (0,38) и дюрок (0,16).

**Выводы.** Показатели репродуктивных качеств свиноматок всех оцениваемых пород имели низкую корреляционную связь, особенно по показателям многоплодия и крупноплодности. Корреляция численности поросят в гнездах, равно как и масса самих гнезд, меньше зависит от многоплодия свиноматок и массы гнезда при рождении, здесь четко прослеживается влияние других факторов и, в первую очередь, условий кормления и содержания. Так, коэффициент корреляции между многоплодием и числом поросят при отъеме по свиноматкам изучаемых пород составил в среднем – 0,37, тоже касается и связи многоплодия с массой гнезда при отъеме – 0,36. Масса поросенка при отъеме практически не зависела от многоплодия и крупноплодности поросят. Полученные результаты свидетельствуют, что наиболее предпочтительны для селекции на повышение многоплодия животные пород крупная белая и белорусская мясная. При направленном подборе и селекции самок этих пород имеет место проявление специфической комбинационной способности. Самок пород белорусской черно-пестрой и дюрок нежелательно использовать в качестве материнской основы для кроссов из-за отрицательной общей комбинационной способности и низкой специфической, что приведет к снижению многоплодия.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Терентьева, А. С. Пути увеличения крупноплодности поросят / А. С. Терентьева // С.-х. наука и производство. – М., 1985. – № 2. – С. 21–29.

2. Жирнов, И. В. Гетерозис и воспроизводство свиней / И. В. Жирнов. – М. : Колос, 1974. – 150 с.

3. Богданов, Е. А. Основы подбора / Е. А. Богданов. – М., 1925. – С.43–46.

4. Жирников, Н. И. Влияние различных сроков отъема поросят на репродуктивные качества маток, рост и развитие приплода / Н. И. Жирников // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2008. – № 1. – С. 84–86.

5. Терентьева, А. С. Повышение продуктивности свиноматок в современных условиях : обзор / А. С. Терентьева ; ВНИИТЭИСХ. – М., 1982. – 56 с.

6. Квасницкий, А. В. Интенсивное использование свиноматок / А. В. Квасницкий. – 2-е. изд. – Киев : Ураджай, 1979. – 136 с.

7. Грудев, Д. И. Повышение продуктивности свиней / Д. И. Грудев, Э. В. Сильвинская. – М. : Россельхозиздат, 1977. – 88 с.

8. Козловский, В. Г. Теория и практика создания и использования гибридных свиней / В. Г. Козловский // Свиноводство. − 1982. − № 6. − С. 10–12.

## REFERENCES

1. Terent'eva, A. S. 1985. Puti uvelicheniya krupnoplodnosti porosyat – Ways to increase microcaps piglets. *Sel'skokhozyaystvennaya nauka i proizvodstvo* – Agricultural science and production. Moscow, 2:21–29 (in Russian).

2. Zhirnov, I. V. 1974. *Geterozis i vosproizvodstvo sviney* – Heterosis and reproduction of pigs. Moscow, Kolos, 150 (in Russian).

3. Bogdanov, E. A. 1925. *Osnovy podbora* – Basis for selection. Moscow, 43–46 (in Russian).

4. Zhirnikov, N. I. 2008. Vliyanie razlichnykh srokov ot"ema porosyat na reproduktivnye kachestva matok, rost i razvitie priploda – Effect of different periods of weaning on reproductive qualities of sows, growth and development of offspring. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* – Proceedings of theOrenburg State Agrarian University. 1:84–86 (in Russian).

5. Terent'eva, A. S. 1982. *Povyshenie produktivnosti svinomatok v sovremennykh usloviyakh: obzor* – Increasing the productivity ofsowsin modern conditions*: a review*. Moscow, 56 (in Russian).

6. Kvasnitskiy, A. V. 1979. *Intensivnoe ispol'zovanie svinomatok* – Intensive use ofsows. Kiev, Uradzhay, 136 (in Russian).

7. Grudev, D. I., and E. V. Si’lvinskaya. 1977. *Povyshenie produktivnosti svine*y. Moscow, Rossel'khozizdat, 88 (in Russian).

8. Kozlovskiy, V. G. 1982. Teoriya i praktika sozdaniya i ispol'zovaniya gibridnykh sviney – Theory and practice of creating and us in ghybrid of pigs. *Svinovodstvo* – Pig breeding. 6:10–12 (in Russian).

УДК 636.2.034.637.12.04/07:575

# ЯКІСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОЛОКА КОРІВ МОЛОЧНИХ ПОРІД З РІЗНИМИ ГЕНОТИПАМИ ЗА ЛОКУСАМИ ГЕНІВ k-CN та TG

**О. В. БЕРЕЗОВСЬКИЙ, К. В. КОПИЛОВА, О. Д. БІРЮКОВА**

*Інститут розведення і генетики тварин НААН (Чубинське, Україна)*
ol11111bz@gmail.com

*Представлено результати генотипування корів українських молочних порід за локусами капа-казеїну та тиреоглобуліну з допомогою методу ПЛР-ПДРФ. Встановлені частоти алелей і генотипів в кожному з господарств і досліджено вплив генотипу на вміст жиру і білка в молоці корів.*

*У всіх досліджених стадах корів молочних порід за геном капа-казеїну найвищою була частота алеля А, окрім групи корів червоно-рябої молочної породи господарства ПГ «Свято-Успенської Києво-Печерської Лаври», де частота бажаного алеля В становила 0,574.*

*За геном тиреоглобуліну спостерігався достовірно вищий вміст жиру в молоці корів із ЗАТ «Агро-регіон» з генотипом СС в порівнянні із носіями СТ (P<0,05).*

*Ключові слова:* **молочні породи великої рогатої худоби, поліморфізм, локуси кількісних ознак, капа-казеїн, тиреоглобулін**

## QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF MILK OF COWS OF DAIRY BREEDS WITH DIFFERENT GENOTYPES BEHIND LOCI OF GENES k-CN and TG

**O. V. Berezovsky, K. V. Kopylova, O. D. Biryukova**

*Institute of Animal Breeding and Genetics NAAS (Chubinske, Ukraine)*

*For gene loci and kappa-casein thyroglobulin, using PCR-RFLP was genotyped herd of cows of different farms belonging to the Ukrainian dairy breeds. Installed occurrence frequency of alleles and genotypes kappa-casein and thyroglobulin in each farms, the effect of genotype on fat and protein in milk cows.*

*In all investigated herds of dairy cattle breeds for kappa-casein gene had the highest frequency of allele A, in addition to herds of red and white dairy cattle farming emissions «Sviato-Uspenska Kyiv-Pechersk Lavra» «Voronkivske» where the desired frequency of allele B was 0.574. By thyroglobulin gene was observed significantly higher fat content in the milk of cows with JSC «Agro-region» with CC genotype compared with carriers of CT (P <0,05).*

*Key words:* **dairy breeds of cattle, polymorphism loci of quantitative traits, kappa-casein, thyroglobulin**

## КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОЛОКА КОРОВ МОЛОЧНЫХ ПОРОД С РАЗНЫМИ ГЕНОТИПАМИ ЗА ЛОКУСАМИ ГЕНОВ k-CN И TG

**А. В. Березовский, К. В. Копылова, О. Д. Бирюкова**

*Институт разведения и генетики животных НААН (Чубинское, Украина)*

© О. В. Березовський, К. В. Копилова, О. Д. Бірюкова, 2014

*Представлены результаты генотипирования коров украинских молочных пород по локусам каппа-казеина и тиреоглобулина с помощью метода ПЛР-ПДРФ. Установлены частоты аллелей и генотипов в каждом хозяйстве и изучено влияние генотипа на показатели содержания жира и белка в молоке коров.*

*Во всех исследованных стадах коров молочных пород по гену каппа-казеина наивысшей была частота аллеля А, кроме группы коров красно-пестрой молочной породы ПГ «Свято-Успенской Киево-Печерской Лавры», где частота желательного аллеля В составила 0,574.*

*По гену тиреоглобулина наблюдали достоверно высший показатель содержания жира в молоке коров из ПрАТ «ПЗ Агро-Регион» с генотипом СС в сравнении с носителями СТ (P<0,05).*

*Ключевые слова:* **молочные породы крупного рогатого скота, полиморфизм, локусы количественных признаков, каппа-казеин, тиреоглобулин**

**Вступ.** Впровадження сучасних методів молекулярної генетики дало можливість виявляти молекулярні маркери, що здатні впливати на формування кількісних ознак у тварин. З'явилась можливість аналізувати спадкову інформацію на рівні генів і використовувати її для вдосконалення вже існуючих методів селекції. За останні тридцять років були проведені широкомасштабні дослідження в різних країнах з вивчення генетичного поліморфізму білків молока. В результаті були встановлені частоти їх алельних варіантів у тварин різних порід великої рогатої худоби [1, 2, 3, 4]. Одержано масив даних щодо впливу алельних варіантів на якісні характеристики молока, що дає можливість їх застосування у виробничих процесах.

З точки зору генетики кількісних ознак, генетичний потенціал сільськогосподарських тварин розглядається як результат взаємодії генних комплексів, що за певних умов навколишнього середовища здатні впливати на прояв господарсько-цінних ознак [5].

Одним із найважливіших генів, асоційованих із кількістю білка в молоці, є ген капа-казеїну (*k-Cn*), який локалізований в 6 хромосомі. Варіанти капа-казеїну А і В відрізняються двома амінокислотними замінами – Thr136(ACC)/Ile(ATC) та Asp148(GAT)/Ala(GCT) відповідно [1]. Відомо, що алель В *k-Cn* пов'язаний із більшим вмістом білків у молоці і має кращі показники часу сичужного зсідання молока та щільності одержаного сиру [2]. Було також показано вплив генотипу ВВ на підвищення вмісту жиру і білка в стадах молочних порід в Україні [3, 6]. В таких країнах як Німеччина та США селекція за алелем В включена в програми з розведення великої рогатої худоби [4].

Тиреоглобулін (TG) є глікопротеїновим гормоном, який синтезується у фолікулярних клітинах щитовидної залози. Він є попередником трийодтиронину (Т3) та тетрайодтиронину (Т4), які беруть участь у рості жирових клітин, їх диференціації та гомеостазі жирових відкладень [7]. Ген тиреоглобуліну розташований на 14 хромосомі і має розмір 1068 п.н. Точкова заміна С→Т у позиції 422 гена тиреоглобуліну викликає появу двох алельних варіантів [8]. Визначено вплив поліморфізму тиреоглобуліну на мармуровість м'яса у великої рогатої худоби [9]. Для популяцій великої рогатої худоби м'ясного напрямку продуктивності характерна досить висока частота бажаного алеля Т. Наприклад, за даними проведених досліджень в Україні, для породи абердин-ангус частота алеля Т встановлена на рівні 0,240; симентальської породи – 0,400; сірої української – 0,405 [10]. За даними російських авторів, у корів з генотипами СС спостерігалась тенденція до збільшення вмісту білка і жиру в молоці порівняно із носіями генотипу СТ [11]. В іншому дослідженні, проведеному з російськими породами, навпаки, було показано достовірно вищі показники жирномолочності у корів, що є носіями генотипу СТ, ніж з генотипом СС [12].

Метою роботи було оцінити молочну продуктивність корів різних генотипів за генами капа-казеїну та тиреоглобуліну в стадах корів, що належать до української червоно-рябої молочної, української чорно-рябої молочної та червоної степової порід.

**Матеріали та методи досліджень.** Оцінку поліморфізму гена k-Cn та *TG* проводили методом ПЛР-ПДРФ на зразках ДНК, що виділені з крові 199 дійних корів української червоно-рябої молочної породи (ДПДГ «Христинівське», Черкаська обл., 64 гол; ПГ «Свято-Успенської Києво-Печерської Лаври», Київська обл., 27 гол; «ПЗ ТОВ Крок-Укрзалізбуд», 30 гол); української чорно-рябої молочної породи (ПрАТ «ПЗ«Агро-Регіон», Київська обл., 40 гол) та червоної степової породи племзаводу ВАТ «Партизан» (АР Крим, с. Журавлівка, 38 гол).

Оцінку поліморфізму генів капа-казеїну та тиреоглобуліну проводили методом ПЛР-ПДРФ на зразках ДНК, виділених з крові. Виділяли ДНК з використанням стандартного комерційного набору «ДНК-сорб» В виробництва компанії «АмпліСенс» (НДІ Епідеміології, Москва, Росія) згідно з рекомендацією виробника.

Для проведення ПЛР у роботі використовували реакційну суміш об'ємом 10 мкл: 5,6 мкл H2O; 1,5 мкл буфера ПЛР 5-х (15 м Mg-1,0 мол);0,5 мкл dNTP суміші 10-х (2мМ кожного);0,8 мкл двох праймерів (70 нг кожного); 0,1 мкл Taq-полімерази (1мол/1000 U); 1,5 мкл ДНК 50-100 нг.

Для ампліфікації фрагменту гена *k-Cn* використовували наступні праймери:

5'-GAAATCCCTACCATCAATACC-3 ',

5'-CCATCTACCTAGTTTAGATG-3 ' [1].

Довжина ампліфікованого фрагменту складає 273 п.н. Після рестрикції цього фрагменту рестриктазою HinfI, виявляються два алельних варіанти А і В гену *k-Cn*.

Для ампліфікації гену тиреоглобуліну (TG) були використані праймери:

5'–GGGGATGACTACGAGTATGACTG–3',

5'–GTGAAAATCTTGTGGAGGCTGT–3'[13].

Довжина ампліфікованого фрагменту складає 548 п.н. Для виявлення алельних варіантів С і Т гена TG продукт ампліфікації обробляли рестриктазою PsuI.

Електрофоретичне розділення рестриктних ферментів ДНК проводилося в 2 % агарозному гелі. Візуалізацію проводили на трансілюмінаторі в УФ-світлі при довжині хвилі 380 нм після забарвлення гелю етидієм бромідом. Розмір ДНК-продуктів визначали за допомогою маркеру молекулярних мас Ladder Low Range.

Статистична обробка даних проводилась за стандартними методиками [14] з використанням програмного забезпечення MS Excel, STATISTICA 10.

**Результати досліджень.** Встановлено частоти генотипів та алелей за геном капа-казеїну для трьох молочних порід великої рогатої худоби в стадах різних господарств.

У всіх досліджених стадах найчастіше зустрічалися носії генотипу АА, окрім стада червоно-рябої молочної породи господарства ПГ «Свято-Успенської Києво-Печерської Лаври», де частота носіїв генотипу ВВ становила 0,445. Серед корів червоно-рябої молочної породи інших двох господарств частота бажаного алеля В була значно нижчою (табл. 1.) У ТОВ «Крок-УкрЗалізБуд» та ПрАТ ПЗ «Агро-Регіон» не було виявлено носіїв генотипу ВВ. Отриманий результат узгоджується з літературними даними щодо низької частоти алеля В в більшості популяцій українських молочних порід в порівнянні із зарубіжними породами великої рогатої худоби [15, 16]. Можливою причиною є добір тварин лише за надоєм.

Було прогенотиповано корів української червоно-рябої породи, української чорно-рябої породи та червоної степової породи, встановлено частоти алелів гена TG в досліджених стадах корів.

У корів української червоно-рябої молочної породи переважали тварини з генотипами СС гена TG. Виявлена тільки одна гомозигота ТТ серед корів ПР «Свято-Успенської Києво-Печерської Лаври» та одна корова з генотипом ТТ в ДПДГ «Христинівське». Серед усіх досліджених груп найвищою була частота Т серед досліджених корів ПР «Свято-Успенської Києво-Печерської Лаври» – 0,167. У тварин з господарства ТОВ «Крок-УкрЗалізБуд» частота алеля Т– 0, 150; ДПДГ «Христинівське» – 0,120 (табл. 2.).

***1. Частота генотипів і алелей за геном капа-казеїну в корів українських молочних порід різних господарств***

| Порода | Господарство | n | Частота генотипу | | | Частота алеля | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | AA | AB | BB | A | B |
| Українська червоно-ряба молочна | ДПДГ «Христинівське» | 64 | 0,670 | 0,300 | 0,03 | 0,820 | 0,180 |
| | ПГ«Свято-Успенської Києво-Печерської Лаври » | 27 | 0,296 | 0,259 | 0,445 | 0,426 | 0,574 |
| | ТОВ «Крок-УкрЗалізБуд» | 30 | 0,833 | 0,167 | 0 | 0,917 | 0,083 |
| Українська чорно-ряба молочна | ПрАТ ПЗ «Агро-Регіон» | 40 | 0,675 | 0,325 | 0 | 0,837 | 0,163 |
| Червона степова | ВАТ «Партизан» | 38 | 0,605 | 0,369 | 0,036 | 0,790 | 0,210 |

***2. Частота генотипів і алелей за геном тиреоглобуліну у корів українських молочних порід різних господарств***

| Порода | Господарство | n | Частота генотипу | | | Частота алеля | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | CC | CT | TT | C | T |
| Українська червоно-ряба молочна | ДПДГ «Христинівське» | 64 | 0,780 | 0,200 | 0,02 | 0,880 | 0,120 |
| | ПГ «Свято-Успенської Києво-Печерської лаври» «Вороньківське» | 27 | 0,749 | 0,259 | 0,037 | 0,833 | 0,167 |
| | ТОВ «Крок-Укрзалізбуд» | 30 | 0,700 | 0,300 | 0 | 0,850 | 0,150 |
| Українська чорно-ряба молочна | ПрАТ ПЗ «Агро-Регіон» | 40 | 0,875 | 0,125 | 0 | 0,938 | 0,062 |
| Червона степова | ВАТ «Партизан» | 38 | 0,816 | 0,184 | 0 | 0,908 | 0,092 |

У корів української чорно-рябої молочної породи племзаводу ПрАТ ПЗ «Агро-Регіон» частота алеля С була найвищою і складала 0,938; частота алеля Т – 0,062. Не було виявлено жодної гомозиготи ТТ.

Серед досліджених тварин червоної степової породи ВАТ «Партизан» також спостерігалась низька частота алеля Т гена *TG* на рівні 0,092, і були відсутні гомозиготи ТТ, частота алеля С складала 0,908.

Між групами корів із різними генотипами за геном капа-казеїну, окремо по кожному з господарств, не виявлено достовірної різниці за вмістом жиру і білка в молоці. Спостерігались тенденції до підвищення вмісту жиру в молоці в стадах корів різних господарств з генотипом АА, окрім господарства ПГ «Свято-Успенської Києво-Печерської Лаври». Носії генотипу ВВ у цих тварин мали деяку перевагу за вмістом білка над групами корів з генотипами АА та АВ за недостовірної різниці.

В господарствах ДПДГ «Христинівське» та ПрАТ ПЗ «Агро-Регіон» перевага за вмістом білка в молоці спостерігалась у групах з генотипом АВ. У корів господарств ВАТ «Партизан» та ТОВ «Крок-УкрЗалізБуд» з генотипом АА було виявлено дещо вищий вміст білка в молоці, ніж в групі з генотипом АВ (табл. 3).

Отже, виявлені тенденції міжгрупової диференціації за вмістом жиру і білка в молоці корів з різними генотипами за локусом капа-казеїну, є різноспрямованими і статистично

недостовірними через невелику чисельність груп досліджених тварин, що є носіями певного генотипу, частота якого є низькою в популяціях досліджених господарств.

***3. Вміст жиру і білка в молоці корів з різними генотипами за геном капа-казеїну***

| Порода | Господарство | Генотип | Показники | |
|---|---|---|---|---|
| | | | вміст жиру, % | вміст білка, % |
| Українська червоно-ряба молочна | ДПДГ«Христинівське» | АА | 3,74±0,32 | 2,86±0,19 |
| | | АВ | 3,65±0,41 | 2,92±0,13 |
| | | ВВ | 3,23(n=1) | 2,69(n=1) |
| | ПГ «Свято-Успенської Києво-Печерської Лаври» | АА | 3,75±0,09 | 3,06±0,07 |
| | | АВ | 3,78±0,08 | 3,07±0,12 |
| | | ВВ | 3,78±0,06 | 3,13±0,10 |
| | ТОВ «Крок-УкрЗалізБуд» | АА | 3,92±0,04 | 3,12±0,08 |
| | | АВ | 3,91±0,08 | 3,08±0,08 |
| | | ВВ | – | – |
| Українська чорно-ряба молочна | ПрАТ ПЗ «Агро-Регіон» | АА | 4,18±0,60 | 3,04±0,15 |
| | | АВ | 3,83±0,46 | 3,07±0,12 |
| | | ВВ | – | – |
| Червона степова | ВАТ «Партизан» | АА | 4,03±0,60 | 3,10±0,10 |
| | | АВ | 3,83±0,35 | 3,05±0,05 |
| | | ВВ | 3,90(n=1) | – |

Серед досліджених корів господарства ПрАТ ПЗ «Агро-Регіон» з генотипом СС за локусом гена тиреоглобуліну спостерігався достовірно вищий (P<0,05) вміст жиру в молоці, ніж у корів з генотипом СТ. В інших випадках не спостерігалось достовірної різниці за вмістом жиру в молоці у корів з різними генотипами за геном тиреоглобуліну. Але в стадах корів окремих господарств спостерігалась тенденція до підвищення вмісту жиру в молоці корів з генотипом СС (табл. 4).

***4. Вміст жиру і білка в молоці корів з різними генотипами за геном тиреоглобуліну***

| Порода | Господарство | Генотип | Показники | |
|---|---|---|---|---|
| | | | вміст жиру, % | вміст білка, % |
| Українська червоно-ряба | ДПДГ «Христинівське» | СС | 3,73±0,34 | 2,89±0,16 |
| | | СТ | 3,62±0,42 | 2,82±0,23 |
| | | ТТ | 3,61(n=1) | 2,89(n=1) |
| | ПГ «Свято-Успенської Києво-Печерської Лаври« | СС | 3,78±0,07 | 3,10±0,10 |
| | | СТ | 3,75±0,06 | 3,08±0,10 |
| | | ТТ | 3,68(n=1) | 3,01(n=1) |
| | ТОВ «Крок-УкрЗалізБуд» | СС | 3,92±0,05 | 3,13±0,08 |
| | | СТ | 3,92±0,04 | 3,08±0,08 |
| | | ТТ | – | – |
| Українська чорно-ряба | ПрАТ ПЗ «Агро-Регіон» | СС | 4,13±0,58* | 3,05±0,13 |
| | | СТ | 3,58±0,35 | 3,06±0,25 |
| | | ТТ | – | – |
| Червона степова | ВАТ «Партизан» | СС | 3,98±0,55 | 3,08±0,09 |
| | | СТ | 3,86±0,37 | 3,11±0,07 |
| | | ТТ | – | – |

***Примітка.*** * -P<0,05

Показано достовірно вищий вміст жиру в молоці корів господарства ПрАТ «Агро-Регіон» з генотипом СС в порівнянні із носіями СТ за геном тиреоглобуліну (P<0,05) і тенденція до підвищення вмісту жиру в молоці корів з генотипом СС в інших господарствах за нестатистично достовірної різниці.

## БІБЛІОГРАФІЯ


1. Analysis of polymorphism in the bovine casein genes by use of polymerase chain reaction / S. J Pinder, B. N Perry, C. J Skidmore, D Savva // Anim. Genet. – 1991. – Vol. 22. – P.11–20.

2. Effects of milk protein genetic variants on milk yield and composition / D. M. McLean, E. R. Graham, R. W. Ponzoni, H. A. Mckenzie // J. Dairy Res. – 1985. – Vol. 51. – P. 531–546.

3. Аналіз залежності молочної продуктивності корів від поліморфізму окремих структурних генів / М. І. Гиль, О. В. Городна, С. С. Крамаренко, О. Ю. Сметана // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України: Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – К, 2011. – Вип. 160. – Ч. 2. – С. 285–293.

4. Effects of genetic variants of κ-cacein and β-lactoglobulin on cheese making / J Schaar., B Hansson, H.-E. Petterson // Journal of dairy research. – 1985. – Vol. 52, №3. – P. 429–437.

5. Эрнст Л. К. Биологические проблемы животноводства в XXI веке / Л. К. Эрнст, Н. А. Зиновьева. – М.: РАСХН, 2008. – С. 68.

6. Молекулярно-генетичні маркери селекційної роботи і стійкості, щодо чинників екологічного стресу / В. І Глазко, К. В. Иванченко, Р. В. Облап, Г. В. Глазко // Вісник аграрної науки. – 2002. – № 11. – С. 17.

7. Cellular and molecular aspects of adipose tissue development / G. Ailhaund [et al.] // Annu Rev Nutr. – 1992. – Vol. 12. – P. 207–233.

8. Assessment of single nucleotide polymorphisms in genes residing on chromosomes 14 and 29 for association with carcass composition traits in Bos indicus cattle / E. Casas [et al.] // J. Anim. Sci. – 2005. – Vol. 83. – P. 13–19.

9. Bovine gene polymorphisms related to fat deposition and meattenderness / R. S. Marina Fortes [et al.] // Genetics and MolecularBiology. – 2009. – Vol.32. – P. 75–82.

10. Добрянська М. Л. Поліморфізм гена тиреоглобуліну (TG) в популяціях великої рогатої худоби м'ясного напрямку продуктивності / М. Л. Добрянська, К. В. Копилов // Розведення і генетика тварин : міжвід. тем. наук. зб. – К., 2012. – Вип. 46. – С. 273–274.

11. Ларионова П. В. Разработка и экспериментальная апробация систем анализа полиморфизма генов-кандидатов липидного обмена у крупного рогатого скота: автореф. дисс. … канд. наук / П. В. Ларионова. – Дубровицы, 2006. – 24 с.

12. Харзинова В. Р. Изучение генотипов ДНК-маркеров GH, DGAT1 и TG5 в связи с линейной принадлежностью и уровнем молочной продуктивности коров черно-пестрой породы: автореф. дисс. … канд. наук / В. Р. Харзинова. – Дубровицы, 2011. – 18 с.

13. Alison V. E. Marker - assisted selection in beef cattle / V. E. Alison // UC Davis. – 2007. – P. 1–2.

14. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский – М.: Колос, 1969. – 255 с.

15. Association of cattle genetic markers with performance traits / I. Miceikienė [et al.] // Biologija. –2006. – № 1. – P. 24–29.

16. Tambasco M. D. Detecao de polymorphism dos genesde κ-casina, β-lactoglobulina em animais da raca Jersey / M. D. Tambasco // Monografia: Universidad Federal de Sao Carlos. S.P– 1998.


## PEFERENCES


1. Pinder, S. J., B. N. Perry,. C. J. Skidmore, and D. Savva. 1991. Analysis of polymorphism in the bovine casein genes by use of polymerase chain reaction. *Anim. Genet.* 22:11–20.

2. McLean, D. M., E. R. Graham, R. W. Ponzoniand, and H. A. Mckenzie. 1985. Effects of milk protein genetic variants on milk yield and composition. *J. DairyRes.* 51:531–546.

3. Hyl', M. I., O. V. Horodna, S. S. Kramarenko, O. Yu. Smetana 2011. Analiz zalezhnosti molochnoyi produktyvnosti koriv vid polimorfizmu okremykh strukturnykh heniv – Analysis of milk production of cows depending on individual structural gene polymorphism. *Nauchnyi vestnyk Natsyonal'noho unyversyteta byoresursov y pryrodopol'zovanyya Ukrainy: Tekhnolohiya*

*vyrobnytstva i pererobky produktsiyi tvarynnytstva – Scientific Bulletin of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine: Manufacturing and processing of livestock products.* 160(2):285–293 (in Ukrainian).

4. Schaar, J. B., and H. E. Hansson.1985. Petterson Effects of genetic variants of κ-cacein and β-lactoglobulin on cheese making. *Journal of dairy research.* 52:429–437.

5. Ernst, L. K., and N. A Zinov'eva. 2008. Biologicheskie problemyi zhivotnovodstva v XXI veke – Biological problem of farming Biological problems of livestock in the XXI century. Moscov, *Russkaya akademiya selskohozyaystvennyih nauk – Russian Academic of Animal Science*, 68. (in Russian).

6. Hlazko, V. I., K. V.Yvanchenko, R. V. Oblap, and H. V. Hlazko. 2002. Molekulyarno-henetychni markery selektsiynoyi roboty i stiykosti, shchodo chynnykiv ekolohichnoho stresu – Molecular genetic markers and resistance breeding concerning environmental stress factors. *Byulleten selskohozyaystvennyih nauk – Bulletin of Agricultural Science*. 11:17. (in Ukrainian).

7. Ailhaund, G.1992.Cellular and molecular aspects of adipose tissue development. *Annu Rev Nutr*. 12:207–233.

8. Casas, E.2005.Assessment of single nucleotide polymorphism s in genes residing on chromosomes 14 and 29 fo rassociation with carcass composition traits in Bos indicus cattle. *J. Anim. Sci.* 83:13–19.

9. Marina Fortes, R. S. 2009. Bovine gene polymorphisms related to fat deposition and meatten derness. *Genetics and Molecular Biology*. 32:75–82.

10. Dobryans'ka, M. L., and K. V. Kopylov. 2012. Polimorfizm hena tyreohlobulinu (TG) v populyatsiyakh velykoi rohatoyi khudoby m"yasnoho napryamku produktyvnosti– Polymorphism of gene thyroglobulin (TG) in populations cattle / *Rozvedennya i henetyka tvaryn : mizhvid. tem.nauk. zb.. – interagency thematic of science collection.*– Kyiv. 46:273–274 (in Ukrainian).

11. Larionova, P. V. 2006. *Razrabotka i eksperimentalnaya aprobatsiya sistem analiza polimorfizma genov-kandidatov lipidnogo obmena u krupnogo rogatogo skota – development and experimental testing of systems polymorphism analysis of candidate genes of lipid metabolism in cattle*. Avtoriefierat kandidatskoi dissiertatsii, Dubrovitsy, 24 (in Russian).

12. Harzinova, V. R. 2011. *Izuchenie genotipov DNK-markerov GH, DGAT1 i TG5 v svyazi s lineynoy prinadlezhnostyu i urovnem molochnoy produktivnosti korov cherno-pestroy porodyi – Study of genotypes of DNA markers GH, DGAT1 and TG5 in connection with linear affiliation and level of milk production of cows of black-motley breed.* Avtoriefierat kandidatskoi dissiertatsii, Dubrovitsy, 18 (in Russian).

13. Alison, V. E. 2007. Marker – assisted selection in beef cattle. *UC Davis,* 1–2.

14. Plohinskiy, N. A. 1969. *Rukovodstvo po biometrii dlya zootehnikov– Guidance on biometrics for zootechnician.* Moskov, Spica, 255 (in Russian).

15. Miceikiene, I. 2006. Association of cattle genetic markers with performance traits. *Biologija.* 1:24–29.

16. Tambasco, M. D. 1998. Detection of polymorphism of κ-casein, β-lactoglobulin genes in animals breed Jersey. *Monografia: Universidad Federal de Sao Carlos.* S.P.

**УДК 575.113.1:636.2.033**

# ГЕНЕТИЧНА СТРУКТУРА М'ЯСНИХ ПОРІД ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ ЗА РІЗНИМИ ТИПАМИ ДНК-МАРКЕРІВ

**М. Л. ДОБРЯНСЬКА**

*Інститут розведення і генетики тварин НААН (Чубинське, Україна)*
mahadobra@gmail.com

*Представлено результати проведеного дослідження з виявлення особливостей міжпородного поліморфізму по локусам кількісних ознак (QTL). Був здійснений молекулярно-генетичний аналіз на групах тварин шести порід великої рогатої худоби м'ясного напрямку продуктивності – абердин-ангус, шароле, герефорд, симентальська, південна м'ясна, сіра українська. Досліджені локуси кількісних ознак пов'язані з показниками м'ясної продуктивності, а саме з ніжністю (CAPN1 530) і мармуровістю (TG5) м'яса. На основі отриманих даних була проведена порівняльна оцінка досліджених популяцій, а також встановлено специфіку генетичної структури за розподілом частот алелів та генотипів.*

*Ключові слова:* **TG, CAPN1 530,** QTL, ДНК-маркери, **велика рогата худоба, м'ясна худоба**

## MEAT CATTLE GENETIC STRUCTURE BY DIFFERENT TYPES OF DNA MARKERS

**M. L. Dobryanska**

*[1]Institute of Animal Breeding and Genetics NAAS (Chubynske, Ukraine)*

*The results of the study to identify the characteristics of interbreed polymorphism by DNA markers – quantitative traits loci (QTL) were presented. Molecular genetic analysis was conducted on populations of six species of meat cattle – Aberdeen-Angus, Charolais, Hereford, Symental, Southern Meat Breed, Gray Ukrainian Breed. QTL markers were associated with indicators of the meat productivity, namely tenderness (CAPN1 530) and marbling (TG). Based on the data obtained we performed a comparative evaluation of the examined populations, as well as established specific genetic structure of the allele frequency distribution and genotypes.*

*Key words:* **TG, CAPN1 530,** QTL, DNA **markers,** beef **cattle**

## ГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА МЯСНЫХ ПОРОД КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПО РАЗНЫМ ТИПАМ ДНК-МАРКЕРОВ

**М. Л. Добрянская**

*Институт разведения и генетики животных НААН (Чубинское, Украина)*

*Представлены результаты проведенного исследования по выявлению особенностей межпородного полиморфизма по локусам количественных признаков (QTL). Осуществлен молекулярно-генетический анализ на группах животных шести пород крупного рогатого скота мясного направления продуктивности – абердин-ангус, шароле, герефорд, симментальская, южная мясная, серая украинская. Исследуемые локусы количественных признаков связаны с показателями мясной продуктивности, а именно с нежностью (CAPN1 530) и мраморностью (TG5) мяса. На основе полученных данных была проведена сравнительная оценка исследованных популяций, а также определена специфика генетической структуры по распределению частот аллелей и генотипов.*

© М. Л. Добрянська, 2014

*Ключевые слова:* **TG, CAPN1 530,** QTL, **ДНК-маркеры, крупный рогатый скот, мясной скот**

**Вступ.** Розвиток м’ясного скотарства в Україні потребує всебічного дослідження особливостей генетичної структури порід, що складають його основу. Молекулярно-генетичний аналіз є одним з методів оцінки генетичного потенціалу тварин за ознаками продуктивності і резерву генетичної мінливості популяцій. Завдяки використанню молекулярно-генетичних методів є можливість провести прижиттєву оцінку тварин за якісними показниками м'ясної продуктивності [1–2].

До показників м’ясної продуктивності великої рогатої худоби, які широко використовуються в світі, належать ніжність і мармуровість. В їх формуванні приймають участь гени – тиреоглобулін (локус TG5), алельні варіанти якого пов’язані з різним ступенем накопичення внутрішньом’язового жиру [3, 4] і калпаїн (локус CAPN1 530), алельні варіанти якого асоційовані із поперечною пружністю м’язового волокна [5–9].

Оскільки в нашій країні генетична структура популяцій великої рогатої худоби м’ясного напряму не досліджена за такими ДНК-маркерами, нами були проведені дослідження щодо визначення внутрішньо- і міжпородних особливостей великої рогатої худоби за поліморфізмом генів кількісних ознак.

**Матеріали і методи досліджень.** Для проведення молекулярно-генетичного аналізу використовували біоматеріал від тварин порід абердин-ангус, герефорд, шароле, симентальська, південна м’ясна і сіра українська. Загальна кількість досліджених тварин склала 234 гол Дослідження проводилися з використанням методу ПЛР-ПДРФ та ISSR-ПЛР.

Для локусу тиреоглобуліну (TG5) послідовність підібраних праймерів і рестриктаза були наступні: F: 5'-GGGGATGACTACGAGTATGACTG-3 '; R: 5-GAAAATCTTGTGGAGGCTGT -3', PsuI. Для локусу калпаїну (CAPN1 530): F:5'-TCTTCTCAGAGAAGAGCGCAG -3 '; R: 5'-CTGCGCCATTACTATCGATC -3', PsyI. Склад реакційної суміші: 67 мМ Tris-HCl (pH 8,8), 17 мМ (NH4) 2SO4; 0,01% Tween-20; 0,2 мм dNTP, 1 од. Tag-полімерази, 50 нг геномної ДНК, 2,0 мМ MgCl2; по 0,4 мкМ кожного з праймерів. Температурний режим ампліфікації та оптимальний склад реакційної суміші були підібрані окремо для кожної пари праймерів.

**Результати досліджень.** За результатами даних, отриманих в ході молекулярно-генетичного аналізу, було визначено особливості генетичної структури досліджених порід за локусом (TG5) гену тиреоглобуліну (рис. 1). Виявлено специфіку розподілу алелів і генотипів в породах, індивідуальні та породоспецифічні характеристики тварин.

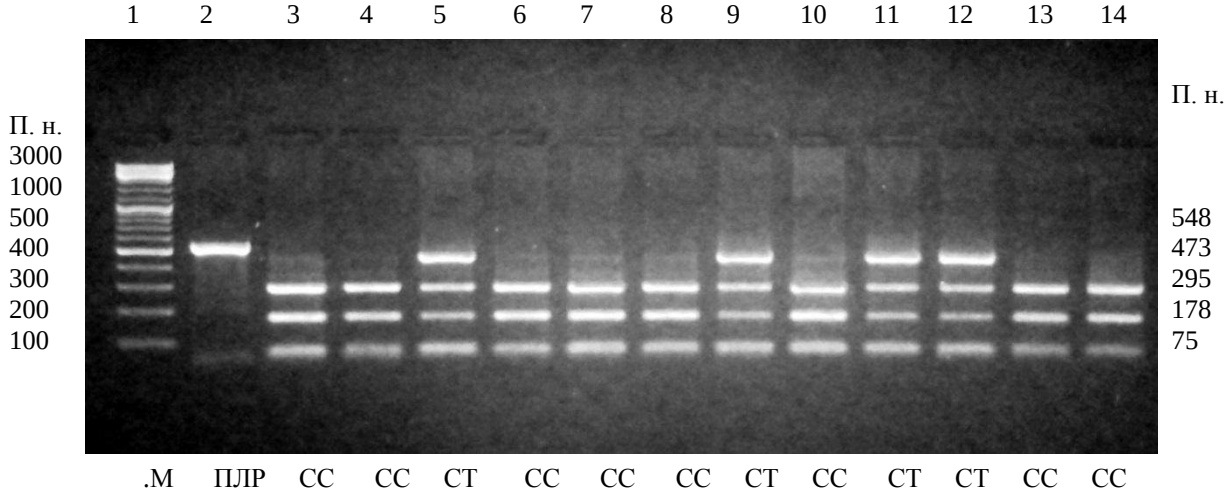



Рис.1. **Електрофореграма продуктів рестрикції ампліфікованих фрагментів локусу TG у тварин породи герефорд:1- маркер молекулярної маси; 2 - ПЛР – продукт; 3, 4, 6, 7, 8, 10, 13, 14 - тварини з генотипом СС; 5, 9, 11, 12 – тварини з генотипом СТ**

У цілому відзначимо, що частота алеля TG5-T, бажаного для селекції великої рогатої худоби з метою покращення якісних показників м'яса, суттєво залежала від породної належності досліджених тварин (табл. 1).

*1.* ***Частота алелів і генотипів за геном тиреоглобуліну у тварин м'ясних порід великої рогатої худоби***

| Порода | Частоти генотипів | | | Частоти алелів | |
|---|---|---|---|---|---|
| | CC | CT | TT | C | T |
| Абердин-ангус | 0,57±0,108[a*] | 0,43±0,108 | - | 0,76±0,09 | 0,24±0,093 |
| Симентальська | 0,30±0,084[в**] | 0,60±0,089 | 0,10±0,055 | 0,60±0,09 | 0,40±0,089 |
| Шароле | 0,70±0,080[d***] | 0,27±0,077 | 0,03±0,030 | 0,83±0,065 | 0,17±0,07 |
| Герефорд | 0,77±0,076[c***] | 0,23±0,076 | - | 0,89±0,056 | 0,11±0,06 |
| Південна м'ясна | 0,51±0,084 | 0,46±0,084 | 0,03±0,029 | 0,74±0,074 | 0,26±0,07 |
| Сіра українська | 0,31±0,050[e***] | 0,57±0,054 | 0,12±0,035 | 0,59±0,054 | 0,41±0,05 |

***Примітка.*** різниця:[a] – між абердин-ангусами і сірою українською; [в] – між сименталами і шароле; [c] – між сименталами і герефордами; [d] – між шароле і сірою українською; [e] – між герефордами і сірою українською. P – рівень значущості: * – p<0,05, ** – p<0,01, *** – p<0,001; n – кількість тварин

Схожий розподіл алелів і генотипів за TG5 локусом спостерігався для тварин порід шароле і герефорд, південної м'ясної і абердин-ангус, симентальської та сірої української.

Для тварин породи герефорд відмічено найвищу частоту гомозигот CC – 0,77, що статистично значуще переважає значення цього показника для вибірок сірої української та симентальської порід (p<0,001).

Симентальська порода характеризувалась високою частотою гетерозиготних тварин CT – 0,60, на відміну від герефордів – 0,23 та шароле – 0,27 (p<0,01). Також підвищена частота гетерозиготних генотипів була характерна для тварин південної м'ясної породи і склала 0,46. Найвища частота гомозиготних особин TT була характерною для сірої української породи великої рогатої худоби і становила 0,12, а частота селекційно бажаного алеля T – 0,41. Отже, за результатами популяційно-генетичного аналізу встановлено, що кращим генофондовим резервом за частотою селекційно бажаного алеля TG5-T, що зумовлює прояв ознаки мармуровості м'яса, є симентальська та сіра українська породи.

Згідно з діаграмою (рис. 2) в популяції тварин порід абердин-ангус, симентальська, південна м'ясна, сіра українська та герефорд відмічається зміщення генетичної рівноваги в бік надлишку гетерозигот, що свідчить про селективну перевагу тварин гетерозиготного генотипу та особливостей індивідуального добору тварин у стадах.

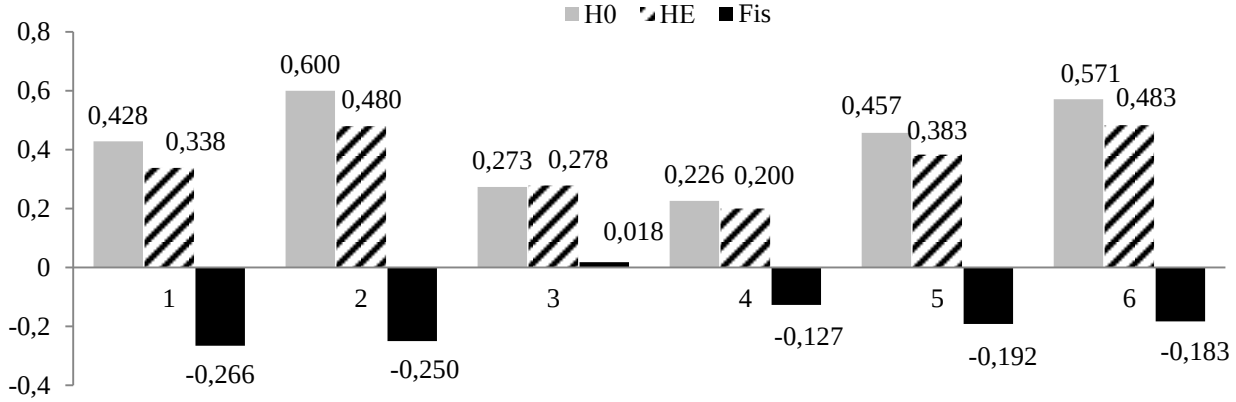



Рис. 2. **Показники гетерозиготності та індекс фіксації Райта в різних породах великої рогатої худоби за локусом тиреоглобулину (1 – абердин-ангус; 2 – симентальська; 3 –шароле; 4 – герефорд; 5 – південна м'ясна; 6 – сіра українська)**

У своїх дослідженнях ми використовували статистичні розрахунки (F-статистика) рівня гетерозиготності мікропопуляцій різних порід великої рогатої худоби м'ясного напрямку продуктивності для оцінки їх генетичного резерву за бажаним алелем (Т) тиреоглобуліну.

За результатами молекулярно-генетичного аналізу різних порід великої рогатої худоби за локусом CAPN1 530 гену калпаїну (рис.3) встановлено характерні особливості дослідженої вибірки тварин сірої української породи, що характеризувалися високою частотою носіїв бажаного алелю G – 1,00, що суттєво відрізнялось від значення цього показника у порід симентальська та південна м'ясна ($p<0,001$).

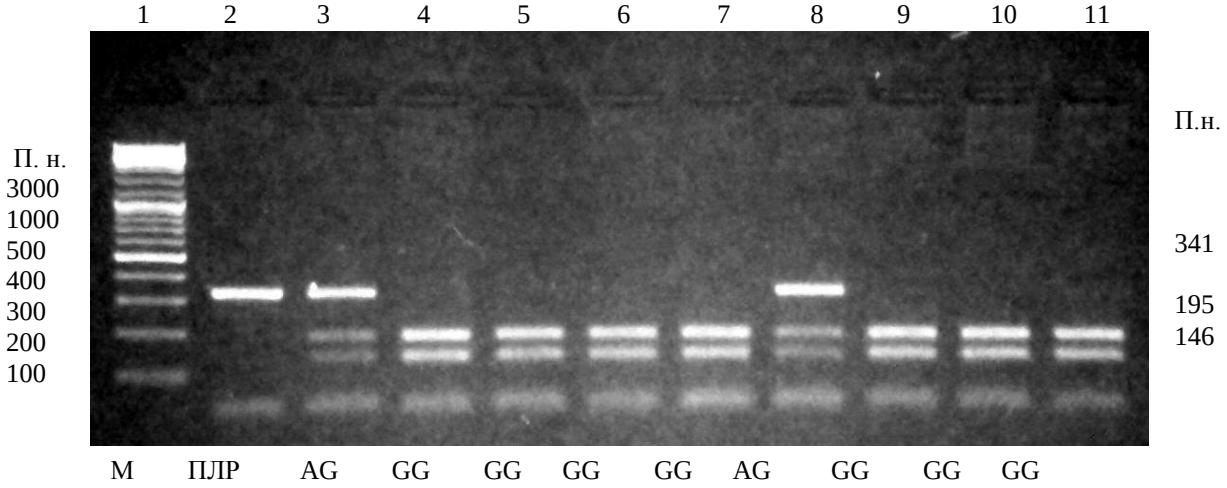



Рис. 3. **Електорофореграма розділення продуктів рестрикції ампліфікованих фрагментів локусу калпаїну у абердин-ангусів: 1 – маркер молекулярних мас; 2 – ПЛР – продукт; 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11 – тварини з генотипом GG; 3, 8 – тварини з генотипом AG**

У породах шароле, абердин-ангус, герефорд також спостерігалася значна кількість тварин з генотипом GG (табл. 2). Найнижча частота генотипу GG була характерна для тварин симентальської породи (0,07), у яких відмічено статистично значуще вищу ($p<0,001$) частоту алеля А порівняно з аналогічними показниками інших порід. У тварин порід абердин-ангус, шароле, герефорд і сіра українська спільною характеристикою є відсутність гомозигот АА за геном калпаїну. Найвищу частоту гетерозиготних особин спостерігали у симентальській породі – 0,56, що статистично значуще вище, ніж у порід герефорд ($p<0,01$) та абердин-ангус ($p<0,05$).

***2. Частота алелів і генотипів за локусом CAPN1 530 гена калпаїну у тварин м'ясних порід великої рогатої худоби***

| Порода | Частоти генотипів | | | Частоти алелів | |
|---|---|---|---|---|---|
| | GG | GA | AA | G | A |
| Абердин-ангус | 0,76±0,093[a***] | 0,24±0,093 [a*] | - | 0,88±0,071 | 0,12±0,071 |
| Симентал | 0,07±0,047 | 0,56±0,091[c**] | 0,37±0,088 | 0,35±0,087 [e***] | 0,65±0,087[a***] |
| Шароле | 0,79±0,071 | 0,21±0,071 | - | 0,89±0,054 | 0,11±0,054 |
| Герефорд | 0,68±0,084[c***] | 0,32±0,084 | - | 0,84±0,066 [c***] | 0,16±0,066 [c***] |
| Південна м'ясна | 0,60±0,083 [d***] | 0,26±0,074 | 0,14±0,059 [d*] | 0,73±0,075 | 0,27±0,075 |
| Сіра українська | 1,00 [e***] | - | - | 1,00 [в*] | - |

***Примітка.*** різниця між тваринами порід: [a] – абердин-ангус і симентальська; [в] – абердин-ангус і сіра українська; [c] – симентал і герефорд; [d] – симентал і південна м'ясна; [e] – симентал і сіра українська. Р – рівень значущості: * – $p<0,05$, ** – $p<0,01$, *** – $p<0,001$; n – кількість тварин

Відповідно до результатів генотипування було встановлено, що сіра українська порода має генетичні передумови щодо підвищення ніжності м'яса. Це є важливою особливістю цієї породи, яку неодноразово використовували під час виведення нових вітчизняних порід м'ясної худоби як материнську форму. Тварини симентальської породи, за нашими даними, істотно відрізнялися за генетичною структурою за даним локусом від інших порід, що підтверджується істотно вищою частотою алеля А – 0,65.

Згідно з отриманими результатами F-статистичного аналізу (рис. 4) очікувана гетерозиготність за гену калпаїну переважає фактичну тільки в породі південна м'ясна.

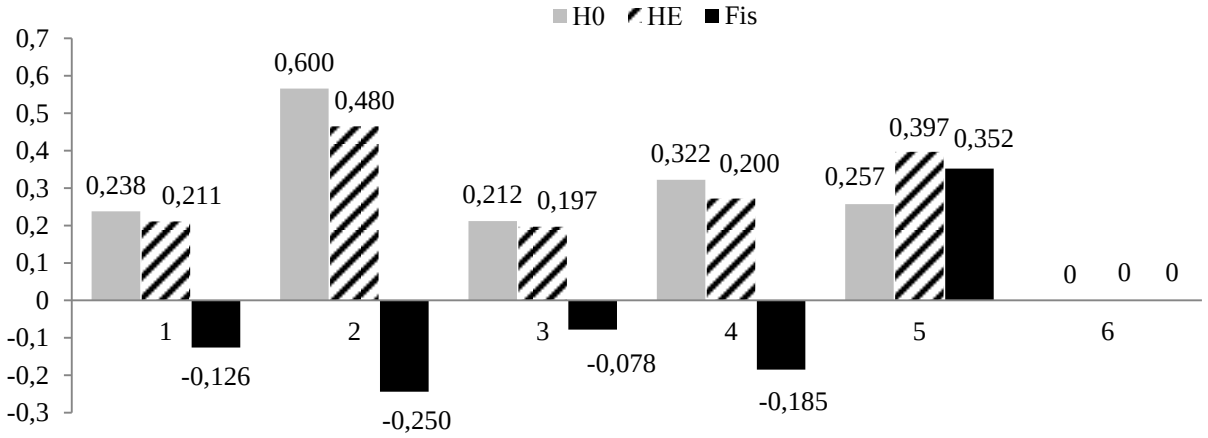



Рис. 4. **Показники гетерозиготності та індекс фіксації Райта у різних порід великої рогатої худоби за локусом калпаїну тиреоглобулину (1 – абердин-ангус; 2 – симентальська; 3 – шароле; 4 – герефорд; 5 – південна м'ясна; 6 – сіра українська).**

Щодо тварин сірої української породи, проведення таких розрахунків виявилось неможливим, оскільки всі тварини були представниками одного генотипу. Зниження генетичного поліморфізму, з огляду на зниження загальної мінливості в популяції, можна розглядати як негативний фактор, але з селекційної точки зору, є опосередкованим свідченням консолідованості аборигенної породи, що є генетичним резервом алелів локусів кількісних ознак, а саме бажаного алеля G за локусом CAPN1 530 гена калпаїну, необхідного для селекційного покращення тварин м'ясного напрямку продуктивності.

**Висновки.** У роботі було встановлено міжпородні особливості генетичної структури порід великої рогатої худоби м'ясного напряму продуктивності за поліморфізмами генів тиреоглобуліну (TG5) та калпаїну (CAPN1 530), що визначені як додаткові критерії оцінювання генетичної мінливості і добору бажаних генотипів у селекційній роботі у м'ясному скотарстві.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. ДНК-діагностика великої рогатої худоби в системі геномної селекції: метод. рек. / В. П. Буркат [та ін.]; Міністерство аграрної політики України, НААН, Інститут розведення і генетики тварин. – Чубинське, 2009. – 112 с.

2. Смарагдов М. Г. Методы молекулярных маркеров в селекции хозяйственно ценных признаков у крупного рогатого скота / М. Г. Смарагдов // Сельскохозяйственная биология. – 2005. – № 6. – С. 3–7.

3. The TG5 thyroglobulin gene test for a marbling quantitative trait loci evaluated in feedlot cattle. / W. Barendse [et al.] // Aust. J. Exp. Agric. – 2004. – 44 (7) – P. 669–674.

4. Association of thyroglobulin gene variants with carcass and meat quality traits in beef cattle / G. Y. Hou [et al.] // Molecular biology report. – 2011. – Vol. 38 (7). – P. 705–708.

5. Association of polymorphisms in the calpain I, calpain II and growth hormone genes with tenderness in bovine M. longissimus dorsi / S. Costello [et al.] // Meat. Science. – 2007. – Vol. 75. – P. 551–557.

6. A new SNP in CAPN1 is associated with tenderness in cattle of Bos indicus, Bos taurus, and crossbred descent / S. N. White [et al.] // J. Anim. Sci. — 2005. — Vol. 83. — Pp. 2001—2006.

7. Association of markers in the bovine CAPN1 gene with meat tenderness in large crossbred populations that sample influential industry sires / B. T. Page [et al.] // J. Anim. Sci. – 2004. – Vol. 82. – P. 3474–3481.

8. A new single nucleotide polymorphisms in CAPN1 extends the current tenderness marker test to include cattle of Bos indicus, Bos Taurus, and crossbred descent / S. N White [et al.] // J. Anim. Sci. – 2005. – Vol. 83. – P. 2001–2008.

9. Production and processing studies on calpain-system gene markers for tenderness in Brahman cattle: 2. Objective meat quality / L. M.Cafe [et al.] // J. Anim. Sci. – 2010.– Vol. 88. – P. 3059–3069.

## REFERENCES

1. Burkat, V. P., I. V. Huzyev, K. V. Kopylov, and K. V. Kopylova. 2009. *DNK-diahnostyka velykoyi rohatoyi khudoby v systemi henomnoyi selektsiyi: metod. rek. – DNA diagnostics cattle genomic breeding system: methodical recommendations.* Ministerstvo ahrarnoyi polityky Ukrayiny, Natsional'na akademiya ahrarnykh nauk, Instytut rozvedennya i henetyky tvaryn. Chubyns'ke, 112 (in Ukrainian).

2. Smaragdov M. G. 2005. Metody molekulyarnykh markerov v selektsii khozyaystvenno tsennykh priznakov u krupnogo rogatogo skota – Methods of molecular markers in breeding of agronomic traits in cattle. *Sel'skokhozyaystvennaya biologiya – Agricultural Biology.* 6:3–7 (in Russian).

3. Barendse, W., R. Bunch, M. Thomas, S. Armitage, S. Baud, and N. Donaldson. 2004. The TG5 thyroglobulin gene test for a marbling quantitative trait loci evaluated in feedlot cattle. Aust. *J. Exp. Agric.* 44:669–674.

4. Hou, G. Y., Z. R. Yuan, H. L. Zhou, L. P. Zhang, J. Y. Li, X. Gao, D. J. Wang, H. J. Gao, and S. Z. Xu. 2011. Association of thyroglobulin gene variants with carcass and meat quality traits in beef cattle. *Molecular biology report*. 38:4705–4708.

5. Costello, S., E. O'Doherty, D. J. Troy, C. W. Ernst, K. S. Kim, P. Stapleton, T. Sweeney, and A. M. Mullen. 2007. Association of polymorphisms in the calpain I, calpain II and growth hormone genes with tenderness in bovine M. longissimus dorsi. *Meat. Science.* 75:551–557.

6. White, S. N., E. Casas, and T. L. Wheeler. 2005. A new SNP in CAPN1 is associated with tenderness in cattle of Bos indicus, Bos taurus, and crossbred descent. *J. Anim. Sci.* 83:2001-2006.

7. Page, B. T., E. Casas, R. L. Quaas, R. M. Thallman, T. L. Wheeler, S. D. Shackelford, M. Koohmaraie, S. N. White, G. L. Bennett, J. W. Keele, M. E. Dikeman, and T. P. L. Smith. 2004. Association of markers in the bovine CAPN1 gene with meat tenderness in large crossbred populations that sample influential industry sires. *J. Anim.* Sci. 82:3474–3481.

8. White, S. N., E. Casas, T. L. Wheeler, S. D. Shackelford, M. Koohmaraie, D. G. Riley, C. C. Chase Jr., D. D. Johnson, J. W. Keele, and T. P. L. Smith. 2005. A new single nucleotide polymorphism in CAPN1 extends the current tenderness marker test to include cattle of Bos indicus, Bos taurus, and crossbred descent. *J. Anim.* Sci. 83:2001–2008.

9. Cafe, L. M., B. L. McIntyre, D. L.Robinson, G. H. Geesink, W. Barendse, D. W. Pethick, J. M. Thompson, and P. L. Greenwood. 2010. Production and processing studies on calpain-system gene markers for tenderness in Brahman cattle: 2. Objective meat quality. *J. Anim.* Sci. 88:3059-3069.

**УДК 636:575. 391**

# ГЕНЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ УКРАЇНСЬКОЇ ПОПУЛЯЦІЇ СОБАК ПОРОДИ НІМЕЦЬКИЙ ДОГ З ВИКОРИСТАННЯМ МІКРОСАТЕЛІТНИХ ДНК-МАРКЕРІВ

**С. Г. КРУГЛИК[1], В. В. ДЗІЦЮК[2], В. Г. СПИРИДОНОВ[1]**

[1]*Українська лабораторія якості та безпеки продукції АПК (Чабани, Україна)*
[2]*Інститут розведення і генетики тварин НААН (Чубинське, Україна)*
*dzitsiuk@yandex.ua*

*Досліджено рівень генетичного поліморфізму п'яти мікросателітних локусів у собак породи німецький дог (Deutsche Dogge), що розводяться в Україні. Виявлено у дослідженій вибірці тварин рідкісні алелі, суттєві значення показників поліморфності кожного локусу та комбінованої вірогідності. Виключення випадкового збігу алелів на рівні 99,8 % надають можливість щодо використання отриманої популяційно-генетичної інформації для підтвердження походження, індивідуальної ідентифікації і породної паспортизації собак.*

*Ключові слова:* **собаки породи німецький дог, мікросателіти, ДНК-маркери, поліморфізм, гетерозиготність, гомозиготність**

## GENETIC ANALYSIS UKRAINIAN POPULATION OF GERMAN DOG BREED DOGS USING MICROSATELLITE DNA MARKERS

**S. G. Kruglyk[1], V. V. Dzitsiuk[2], V. G. Spyrydonov[1]**

[1]*Ukrainian Laboratory of Quality and Safety of Agricultural Products (Chabany, Ukraine)*
[2]*The Institute of Animals Breeding and Genetics. (Chubynske, Ukraine)*

*The level of genetic polymorphism of five microsatellite loci in a German dog breed dogs (Deutsche Dogge), raised in Ukraine. Identified in the surveyed sample of animals rare alleles, significant values of polymorphism of each locus and the combined probability of exclusion coincidence alleles at the level of 99.8% in relation to enable the exploitation of population-genetic information to confirm the origin of individual identification and certification of breeding dogs.*

*Key words:* **dog breed German dog, microsatellite DNA markers, polymorphism, heterozygosity, homozygosity**

## ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ УКРАИНСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ СОБАК ПОРОДЫ НЕМЕЦКИЙ ДОГ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИКРСАТЕЛИТНЫХ ДНК-МАРКЕРОВ

**С. Г. Круглик[1], В. В. Дзицюк[2], В. Г. Спиридонов[1]**

[1]*Украинская лаборатория качества и безопасности продукции АПК (Чабаны, Украина)*
[2]*Институт разведения и генетики животных НААН (Чубинское, Украина)*

*Иследован уровень генетического полиморфизма пяти микросателлитных локусов у собак породы немецкий дог (Deutsche Dogge), разводимых в Украине. Выявленные в исследуемой выборке животных редкие аллеля, существенные значения показателей полиморфности каждого локуса и комбинированной вероятности. Исключения случайного совпадения аллелей на уровне 99,8 % предоставляют возможность использования полученной популяционно-генетической информации для подтверждения происхождения, индивидуальной идентификации и породной паспортизации собак.*

*Ключевые слова:* **собаки породы немецкий дог, микросателлиты, ДНК-маркеры, полиморфизм, гетерозиготность, гомозиготность**

© С. Г. Круглик, В. В. Дзіцюк, В. Г. Спиридонов, 2014

**Вступ.** Домашня собака Canis familiaris є традиційним об'єктом біологічних досліджень, морфологія і фізіологія яких добре вивчені [1]. Однак, з генетичної точки зору, собаки і нині є одним з найменш вивчених об'єктів у нашій країні.

Нині у кінології однією із актуальних задач є розробка і використання методів контролю чистопородності племінних собак. Вирішити це завдання неможливо без стандартизації порід, єдиної світової системи розведення та загальної уніфікованої бази даних для генетичної оцінки собак. Таким законодавчим органом у кінології є Міжнародна кінологічна організація FCI (Federation Cynologique Internationale), створена з метою розвитку і захисту чистопородного собаківництва. За вимогами FCI (стаття 18 Міжнародних правил розведення, прийнята у новій редакції 2012 року) обов'язковим є проведення ДНК-тестування собак як способу контролю генофонду чистопородних племінних собак, відповідно до стандартів і методик Міжнародного Товариства Вивчення Генетики Тварин (ISAG). Для генетичної ідентифікації собак ISAG визначено і рекомендовано ряд мікросателітних локусів [2].

Мікросателітні локуси – це ділянки ДНК, тандемно розташовані короткі некодуючі послідовності ДНК, поширені по всьому геному. Завдяки високій поліморфності і успадкуванню за менделівським законами мікросателіти представляють собою ідеальні ДНК-маркери тварин, у тому числі і собак [3, 4]. Значна частина мікросателітів, за виключенням тісно зчеплених з функціональними локусами, є селективно нейтральними. Завдяки кодомінантному характеру успадкування локусів мікросателітної ДНК і чіткому прояву їх алельних варіантів існує реальна можливість визначення як генотипу окремої особини, так і родинних звязків у популяції тварин.

Зважаючи на це та використовуючи рекомендації ISAG, нами проведено генетичний аналіз популяції собак породи німецький дог з використанням панелі мікросателітних ДНК-маркерів. В Україні кількість німецьких догів, зареєстрованих у КСУ та ККУ, – близько 600 голів.

**Матеріали та методи досліджень.** Для ДНК-досліджень використовували клітини буккального епітелію від 22 тварин Київської обласної федерації службово-спортивного собаківництва. Матеріал відбирали шляхом потирання слизової оболонки щоки (зіскоб) спеціальними паличками (можна використовувати вушні палички), які одразу висушували. Проби відбирались співробітниками лабораторії за дотримання умов стерильності в одноразові пробірки. Для транспортування зразків використовували транспортувальний контейнер-холодильник з льодом. Зразки інкубували 3 години з додаванням однократного протеїназногу буферу та протеїнази К за температури 65˚С. ДНК виділяли за допомогою набору реактивів «ДНК-сорб В» («Амплісенс», Росія), згідно з інструкцією виробника.

Для генетичного аналізу було обрано п'ять мікросателітних локусів: PEZ1, PEZ6, PEZ8, FHC 2010, FHC2054 [ 2] з характеристиками, наведеними у табл. 1.

***1. Мікросателітні маркери для ідентифікації собак***

| Маркер | Локалізація у геномі, № хромосоми | Розмір алелів, п.н | Флуоресцентна мітка |
|---|---|---|---|
| PEZ1 | 9 | 104-124 | FAM |
| PEZ6 | 12 | 174-204 | FAM |
| PEZ8 | 9 | 222-248 | FAM |
| FHC2010 | 11 | 226-238 | FAM |
| FHC2054 | 11 | 148-168 | FAM |

Полімеразну ланцюгову реакцію проводили у термоциклері Applied Biosystems 2720 (Applied Biosystem, США) Ампліфікат денатурували формамідом (Sigma, США) та розділяли за допомогою капілярного електрофорезу на генетичному аналізаторі «ABI Prism 3130»

Genetic Analyzer (Applied Biosystem, США), згідно з рекомендаційним протоколом виробника. Для визначення розміру ампліфікованих фрагментів використовували внутрішній стандарт GeneScane-350-ROX (Applied Biosystem, США). Аналіз результатів проводили у програмі «Gene Mapper 3.7.» (Applied Biosystem, США).

Популяційно-генетичну обробку результатів здійснювали за допомогою програмного забезпечення Excel 2010, а також математично-статистичних програм, зокрема індекси очікуваної (He) та спостережуваної гетерозиготності (Ho), індекс поліморфізму (Pic) і вірогідність виключення випадкового збігу алелів (PE) обраховували програмою Cervus 3.0.3 та PowerStatsV12, а комбіновану вірогідність виключення випадкового збігу алелів (CPE) за допомогою математичної формули:

$$CPE=1-(1-PE_i),$$

де CPE – комбінована вірогідність виключення випадкового збігу алелів;

$PE_i$ – вірогідність випадкового збігу алелів, що вивчаються.

**Результати досліджень.** Вибір тварин породи німецький дог, як об'єкту генетичного дослідження, мотивувався тим, що тварини цієї породи мають ряд екстер'єрних і етологічних особливостей, є однією з найкрупніших порід у світі і мають вагоме суспільне значення, за призначенням належать до службових собак (охоронці та собаки-компаньйони) (рис.1).

Рис 1. **Представники породи собак німецький дог**

Аналіз генетичної структури дослідженого поголів'я собак за мікросателітними локусами показав, що у п'яти вивчених мікросателітних локусах ідентифіковано від 4 до 7 алелів. У процесі аналізу алелофонду групи тварин отримано дані, що характеризують поліморфізм кожного маркера (табл. 2). У дослідженій вибірці один локус, в середньому, містив 5,8 алелів, причому ця величина варіювала від 4 (FHC2010 ) до 7 (PEZ6, PEZ8). Тобто, найбільший поліморфізм спостерігали за локусами PEZ6 та PEZ8, а найменший – за локусом FHC2010.

Як видно з даних, отриманих у результаті досліджень, для локусу PEZ1 найвища частота відзначена для алеля M (0,250), найменша – 0,022 для алеля P.

В цілому у дослідженій групі максимальну частоту (0,500) виявлено для алеля M локусу FHC2010, мінімальну, що зустрічається у групі 0,022 – для алеля P локусу PEZ1.

З метою уніфікації використання отриманих у результаті досліджень даних та для зручності оперування статистичними результатами, зважаючи на похибку методу, нами розроблено власну систему кодування розмірів алелів – буквенну панель, яка кодує розміри визначених алелів за кожним з досліджуваних мікросателітних маркерів буквами англійського алфавіту [5] (табл. 2).

На відміну від локусів PEZ6 і PEZ8, локус FHC2010 є менш інформативним для даної вибірки, оскільки має лише 4 алельних варіанти, з яких алель M спостерігається з найбільшою (0,500), а алель K – найменшою частотою (0,027).

Локус PEZ1 має 6 алельних варіантів розміром від 104 до 124 пар нуклеотидів. Ліміти частот даного локусу варіюють від 0,250 у алеля M до 0,022 у алеля P. А за локусом FHC2054

**2.** ***Ідентифіковані алелі та їх частоти у собак породи німецький дог (n=22)***

| Локус | Алелі (частоти) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PEZ1 | K(0.046) | L(0.205) | **M(0.250)** | N(0.181) | O(0.295) | **P(0.022)** | - |
| PEZ6 | I(0.182) | **J(0.364)** | K(0.136) | **L(0.046)** | M(0.068) | P(0.013) | Q(0.091) |
| PEZ8 | H(0.068) | **I(0.227)** | J(0.206) | K(0.159) | L(0.227) | **M(0.045)** | N(0.068) |
| FHC2010 | **K(0.045)** | L(0.320) | **M(0.500)** | N(0.135) | - | - | - |
| FHC2054 | **J(0.295)** | K(0.182) | **M(0,027)** | N(0.183) | O(0.113) | - | - |

найчастіше (0,295) виявляли алель J розміром 154 п.н., а найменш часто (0,027) – алель M.

За показником частоти, з яким вони зустрічаються у вибірці, алелі розподілили на дві групи. Першу групу склали алелі, що мають частоту, нижчу показника рівня 0,05 і визначені нами як рідкісні. До другої групи віднесли алелі з частотою вище показника 0,05, охарактеризовані як типові (табл. 3).

***3. Спектри ідентифікованих алелей мікросателітних локусів***

| Локус | Типові алелі p>0,05 | Рідкісні алелі q<0,05 |
|---|---|---|
| PEZ1 | L,M,N,O | K,P |
| PEZ6 | I,J,K | L,M,N |
| PEZ8 | I,J,K,L, | H,M,N |
| FHC2010 | L,M,N | K |
| FHC2054 | J,K,N,O | M |

За результатами проведеного ДНК-аналізу дослідженої вибірки німецьких догів виявлено типові та рідкісні алелі у кожному локусі. Алелі, частоти яких зустрічаються рідше q<0,05 (тобто їх частота становить менше 0,05), є найбільш інформативними. За такою класифікацією алелів у даній вибірці німецьких догів, до типових алельних варіантів однозначно для всіх локусів належать O, I, J, а до рідкісних – P. Решта ж алельних варіантів: L, M, N, K можуть бути у різних локусах як типовими, так і рідкісними. Таким чином, алель P є інформативним і має особливе значення у проведенні ДНК паспортизації собак та встановлення їх батьківства.

Розраховані параметри гетерозиготності (табл. 4) свідчать про те, що дана група, в цілому, виявляє тенденцію до гомозиготизації (фактична гетерозиготність (0,809) є меншою за очікувану(0,852) і така тенденція спостерігається за всіма локусами.

***4. Гетерозиготність, індекс поліморфізму та вірогідність виключення випадкового збігу алелів мікросателітних маркерів собак породи німецький дог української селекції***

| Назва маркера | Кількість алелів | Ho | He | PIC | PE |
|---|---|---|---|---|---|
| PEZ1 | 6 | 0,909 | 0,791 | 0,735 | 0,814 |
| PEZ6 | 7 | 0,909 | 0,857 | 0,819 | 0,814 |
| PEZ8 | 7 | 0,727 | 0,905 | **0,874** | 0,637 |
| FHC2010 | 4 | 0,636 | 0,831 | 0,786 | 0,637 |
| FHC2054 | 5 | 0,864 | 0,877 | 0,840 | 0,722 |
| Середнє | 5,8 | 0,809 | 0,852 | 0,810 | 0,724 |
| | | | | ***CPE*** | 0,998733 |

Середній показник рівня поліморфності локуса, що розрахований для всієї вибірки, склав 0,810. Розраховані індекси поліморфізму (PIC) свідчать про те, що загалом досліджувана група тварин характеризується досить високим рівнем поліморфізму, який в

середньому склав 0,810 і коливався у межах від 0,636 за локусом FHC2010 до 0,909 за локусами PEZ1 та PEZ6.

Максимальним рівнем поліморфності виділявся локус PEZ8 – 0,874. Решта – чотири локуси мікросателітів мали значення показника рівня поліморфності від 0,735 до 0,840.

Враховуючи, що рівень поліморфності є по суті показником ефективно діючих в популяції алелів, то ця величина мала б корелювати з числом алелів, які виявлені в кожному з досліджених локусів і відображати рівномірність розподілу алелів.

Відносно значень рівня очікуваної гетерозиготності, максимумом характеризувався локус PEZ8 (0,905), мінімальним значенням – PEZ1 (0,791). Значення фактичної гетерозиготності, в основному, дещо перевищує очікувану, за винятком локусів PEZ8 і FHC2010.

Для дослідженої групи собак встановлено, що вірогідність виключення випадкового збігу алелей (PE), в середньому, становила 0,724 з лімітами від 0,637 (у локусах PEZ8 та FHC2010) до 0,814 (PEZ1 та PEZ6). Комбінована вірогідність виключення випадкового збігу алелей (CPE) склала 0,998, тобто 99,8 %. Даний показник є підтвердженням високої достовірності отриманих результатів досліджень.

**Висновки.** Таким чином, аналіз поліморфізму локусів мікросателітної ДНК у собак породи німецький дог, виявлення їх особливостей за всіма генетико-популяційними показниками, дають змогу ефективно використовувати обрані маркерні системи для вирішення різних практичних завдань собаківництва – ідентифікації окремих особин, генетичної паспортизації порід та рівня їх генетичної мінливості.

**Вдячності** Автори виражають щиру подяку Шельову Андрію Володимировичу за сприяння в організації проведення досліджень з даною породою тварин.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Dogs coined from adult somatic cells / B. C. Lee [et all.] // Nature. – 2005. – V.436. – P. 641.

2. Parker H. G. Molecular genetics: DNA analysis of a putative dog clone / H. G. Parker, L. Kruglyak, E. A. Ostranger // Nature. – 2006. – V. 440. – P. 1–2.

3. Geldermann H.Genome analysis in domestic animals. // Genetics. – 1994. – № 134. – P. 943–951

4. Olivier M. Random amplified polymorphic DNA as markers for canine genetic studies / M. Olivier, M. A. Meehl, G. Lust // The Am. Genet. Assoc. – 1999. – 90. – P. 78–82.

5. Малишева О. О. Генетична структура популяції стерляді (*ACIPENSERRUTHENUS*) за мікросателітними маркерами / О. О. Малишева, В. Г. Спиридонов, С. Д. Мельничук // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2014. – 2/1 (24). – С. 212–215.

## REFERENCTS

1. Lee, B. C, M. K. Kim, G. Jang, H. J. Oh, F. Yuda, H. J. Kim, M. S. Hossein, J. J Kim, S. K. Kang, G. Schatten, and W. S. Hwang. 2005. Dogs coined from adult somatic cells. *Nature*. 436:641.

2. Parker, H. G, L. Kruglyak, and E. A. Ostranger. 2006. Molecular genetics: DNA analysis of a putative dog clone. *Nature*. 440:1–2.

3. Geldermann, H. 1994.Genome analysis in domestic animals. *Genetics.* 134:943–951

4. Olivier, M., M. A. Meehl, and G. Lust. Random amplified polymorphic DNA as markers for canine genetic studies. *The Am. Genet. Assoc*. 90: 78-82.1999.

5. Malysheva O. O., V. H. Spyrydonov, and S. D. Mel'nychuk. 2014. Henetychna struktura populyatsiyi sterlyadi (ACIPENSERRUTHENUS) za mikrosatelitnymy markeramy – Genetic structure of populations of Sturgeon (ACIPENSERRUTHENUS) by microsatellite markers. *Visnyk Sums'koho natsional'noho ahrarnoho universytetu – Bulletin of Sumy National Agrarian University*. 2/1(24):212–215.

**УДК 636.4.082:612.8:577.113.1**

# МОНИТОРИНГ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА БЕЛОРУССКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ПО ЛОКУСАМ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЗНАЧИМЫХ ПРИЗНАКОВ

**О. П. КУРАК, А. И. ГАНДЖА, Н. В. ЖУРИНА, Л. Л. ЛЕТКЕВИЧ, В. П. СИМОНЕНКО, М. А. КОВАЛЬЧУК, И. В. КИРИЛЛОВА**

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук (Жодино, Беларусь)*
*nb_belniig@mail.ru*

*Проведен мониторинг крупного рогатого скота белорусской черно-пестрой породы по локусам, связанным с молочной продуктивностью (CSN3, BLG, LALBA) и генам, детерминирующим развитие наследственных заболеваний (CD18,UMPS,SLC35A3). Генотипирование быков-производителей, племенных коров и ремонтных бычков осуществлено методом ПЦР-ПДРФ. Рассчитаны частоты встречаемости различных генотипов. Установлены пути распространения наследственных мутаций.*

*Ключевые слова:* **крупный рогатый скот, каппа-казеин (CSN3), альфа-лактальбумин (LALBA), бета-лактоглобулин (BLG), синдром врожденного иммунодефицита (BLAD), дефицит уридинмонофосфат-синтетазы (DUMPS), синдром сложной деформации позвоночника (CVM)**

## MONITORING OF CATTLE OF BELARUSIAN BLACK-MOTLEY BREED BY LOCI OF ECONOMICALLY VALUABLE TRAITS

**O. P. Kurak, A. I. Gandzha, N. V. Zhurina, L. L. Letkevich, V. P. Simonenko, M. A. Kovalchuk, I. V. Kirillova**

*Republican Unitary Enterprise «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Animal Husbandry» (Zhodino, Belarus)*

*Cattle monitoring of Belarusian black- motley breed was performed by loci related to milk performance (CSN3, BLG, LALBA) and genes determining development of hereditary diseases (CD18, UMPS, SLC35A3). Genotyping of sires, breeding cows and replacement steers was performed by PCR -RFLP method. Frequency of occurrence of different genotypes were calculated. The ways of hereditary mutations distribution were determined.*

*Key words:* **cattle, kappa-casein (CSN3), alpha- lactalbumin (LALBA), beta-lactoglobulin (BLG), congenital immunodeficiency syndrome (BLAD), deficiency of uridinmonofosfat synthase (DUMPS), complex spinal deformity syndrome (CVM)**

**Введение.** Получение животных желательных генотипов на основе достижений современной биотехнологии в области животноводства можно рассматривать в качестве инструмента для последовательного улучшения генофонда разводимых пород крупного рогатого скота. В решении этого вопроса значительную и все возрастающую роль играют новые молекулярно-генетические методы исследований, которые могут принципиально изменить подходы к раннему прогнозированию продуктивных качеств животных и диагностике наследственных заболеваний.

Изучение проблемы скрытого генетического груза у крупного рогатого скота рассматривается в качестве перспективного приема оздоровления генофонда племенного поголовья и повышения сохранности молодняка [1]. Интенсивное использование в молочном

© О. П. Курак, А. И. Ганджа, Н. В. Журина, Л. Л. Леткевич, В. П. Симоненко, М. А. Ковальчук, И. В. Кириллова, 2014

скотоводстве лучших быков-производителей голштинской породы позволяет не только значительно повысить генетический потенциал поголовья, но и способствует распространению различных генетических дефектов в рамках пород, при которых наблюдается снижение воспроизводительной способности и плодовитости племенных животных, резистентности ремонтного молодняка, продолжительности хозяйственного использования животных. Все это, в конечном итоге, оказывает отрицательное влияние на рентабельность отрасли. В этих условиях возрастает значение проблемы контроля скрытых наследственных аномалий, особенно среди быков-производителей на племпредприятиях. Прежде всего, это касается BLAD, CVM и DUMPS-синдромов, наблюдающихся в голштинской и черно-пестрой породах.

BLAD (Bovine Leucocyte Adhesion Deficiency) – дефицит лейкоцитарной адгезии или синдром врожденного иммунодефицита – генетически детерминированное заболевание с характером наследования по рецессивному типу, приводящее к разрушению иммунной системы животных [2, 3].

DUMPS (Deficiency of Uridine Monophosphate Synthase) – дефицит уридинмонофосфатсинтетазы – моногенное аутосомное рецессивное заболевание, вызывающее гибель эмбрионов, как правило, после первых 40 дней развития [4, 5].

CVM (Complex Vertebral Malformation) – синдром сложной деформации позвоночника, в гомозиготном состоянии является летальным. Характерными признаками носителей CVM являются общая недоразвитость, укороченная шея, слившиеся и деформированные позвонки, сколиоз, пороки ребер, деформация суставов передних и задних конечностей [6, 7].

Одним из наиболее важных экономических показателей в молочном скотоводстве является содержание белка в молоке и его структура, оказывающие влияние на эффективность производства молочных продуктов, и в значительной мере определяющих количество и качество выхода готовой продукции.

Среди генетических маркеров, связанных с уровнем молочной продуктивности и технологическими свойствами молока, в настоящее время рассматриваются ген молочного белка – каппа-казеина (CSN3) и гены сывороточных белков молока: бета-лактоглобулина (BLG) и альфа-лактальбумина (LALBA), характеризующиеся наличием генетически обусловленных полиморфных вариантов, то есть генетическим полиморфизмом.

Каппа-казеин (CSN3) – по данным многочисленных исследований [8,9] аллель $CSN3^{B}$ связан с более высоким содержанием белка в молоке (на 0,2–0,4 %), более высоким выходом творога и сыра (на 5–10 %), а также лучшими коагуляционными свойствами молока. Среди черно-пестрой и голштинской пород наиболее распространены $CSN3^{A}$ и $CSN3^{B}$ аллели, отличающиеся аминокислотной заменой, вызванной соответствующей точковой мутацией в 2-х позициях: Thr (136) – Ile и Asp (148) – Ala.

Альфа-лактальбумин (LALBA) – играет функциональную роль в изменении обьема синтезируемого молока. Согласно результатам ряда исследователей [10, 11], частота встречаемости различных генотипов среди черно-пестрой породы составляет: $LALBA^{AA}$ и $LALBA^{AB}$ – 35-55 %, $LALBA^{BB}$ – около 20 %. Данные о взаимосвязи полиморфных вариантов этого гена с показателями молочной продуктивности, вследствие недостаточного количества исследований, противоречивы, однако, чаще указывается на наибольший удой у коров с генотипами $LALBA^{AB}$ и $LALBA^{BB}$.

Бета-лактоглобулин (BLG) – к важнейшим технологическим свойствам относится реакция с казеином, в результате которой изменяется тепловая стабильность молока и, кроме того, задерживается процесс сычужного свертывания. В популяциях черно-пестрой и голштинской пород частоты встречаемости гомозиготных генотипов $BLG^{AA}$ и $BLG^{BB}$ составляют около 20 %. Аллель $BLG^{B}$ связывают с высоким содержанием в молоке казеиновых белков [12, 13], большим процентом жира и лучшими параметрами казеинового коагулята, аллель $BLG^{A}$ – с повышением общего удоя.

В этой связи актуальным является использование в племенном скотоводстве методов генотипирования животных по локусам, связанным с молочной продуктивностью, и генам, детерминирующим развитие наследственных заболеваний с целью интенсификации селекционного процесса и повышения его эффективности.

Цель исследований – проведение мониторинга крупного рогатого скота белорусской черно-пестрой породы по локусам хозяйственно-значимых признаков, оценка генетической структуры племенного поголовья и выявление путей распространения наследственных мутаций. Это даст возможность прогнозировать молочную продуктивность племенных коров, проводить маркерсопутствующую селекцию, направленную на повышение белковомолочности с одновременным улучшением технологических свойств молока, повысить сохранность ремонтного молодняка, исключить завоз быков-носителей генетического груза, обеспечить ввод в племенные стада здоровых животных, корректировать программы племенной работы с белорусской черно-пестрой породой.

Для выполнения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- провести генотипирование животных по локусам, связанным с молочной продуктивностью;
- провести генодиагностику по генам, детерминирующим развитие наследственных заболеваний.

**Материалы и методы исследований.** Исследования выполнены в лаборатории молекулярной биотехнологии и ДНК-тестирования РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству» на базе шести госплемпредприятий и ряда племенные хозяйств республики. Объектом исследований являлись быки-производители, племенные коровы и ремонтные бычки белорусской черно-пестрой породы.

Выделение ДНК из различного биоматериала (ткань, кровь, сперма) осуществлялось по стандартным методикам с собственными модификациями. Полученные препараты геномной ДНК подвергались спектрофотометрическому анализу с использованием GenQuant.

Генодиагностику наследственных мутаций (BLAD, CVM, DUMPS) и генотипирование полиморфных вариантов генов молочных белков (CSN3, BLG, LALBA) проводили методом ПЦР-ПДРФ с использованием соответствующих специфичных праймеров, синтезированных ОДО «Праймтех» (г. Минск), и рестриктаз.

Для амплификации фрагментов генов CD18, UMPS, SLC35A3, CSN3, BLG, LALBA были подобраны специфичные праймеры, синтезированные ОДО «Праймтех» (г. Минск).

Детекцию результатов двух этапов работы – амплификации фрагмента гена и рестрикции продуктов амплификации осуществляли методом гель-электрофореза с последующей визуализацией на трансиллюминаторе в проходящем УФ-свете при помощи компьютерной видеосистемы и программы VITran или на генетическом анализаторе (Agilent Tecnologies 2200 Tape) с идентификацией полиморфных вариантов генов молочных белков или генотипов здоровых животных и животных – носителей мутации в гомо- или гетерозиготной формах соответственно.

Расчет частот встречаемости различных генотипов проведен с использованием стандартных биометрических методов.

Для анализа путей распространения наследственных мутаций использованы данные родословных.

**Результаты исследований.** В ходе исследований был проведен анализ наличия мутации BLAD в популяции крупного рогатого скота белорусской черно-пестрой породы в различных половозрастных группах (табл. 1). Носительство синдрома врожденного иммунодефицита было выявлено у 3,7 % быков-производителей, 2,2 % высокопродуктивных коров и 3,4 % протестированных ремонтных бычков.

***1. Частота встречаемости мутации BLAD в популяции белорусской черно-пестрой породы***

| Половозрастная группа | Количество животных | Частота встречаемости мутации BLAD, |
|---|---|---|
| Быки-производители | 856 | 3,7 |
| Ремонтные бычки | 509 | 3,4 |
| Племенные коровы | 1184 | 2,2 |
| В среднем | 2549 | 3,0 |

Проведенный анализ распространенности мутации BLAD среди десяти основных линий быков-производителей голландского и голштинского корней, используемых в республике при совершенствовании белорусской черно-пестрой породы. Свободными от мутации оказались животные двух линий голландского (Аннес Адема 30587 и Хильтес Адема 37910) и одной – голштинского (Силинг Трайджун Рокита 252803) корня. В то же время носительство BLAD-синдрома выявлено в линиях Монтвик Чифтейна 95679, Нико 31652, П. Говернера 882933, Рутьес Эдуарда 31646, Рефлекшн Соверинга 198998, Вис Айдиала 933122 и П.Ф.А. Чифа 1427381. Наиболее высокие частоты встречаемости BLAD-синдрома отмечены в линиях Монтвик Чифтейна 95679 (4,2 %), Нико 31652 (4,2 %), П. Говернера 882933 (4,4 %) и Пони Фарм Арлинда Чифа 1427381 (11,1 %).

Установлены различия в частотах встречаемости мутации среди коров различных хозяйств. Вероятно, это можно объяснить с позиции эффекта родоначальника, то есть ведения интенсивной репродукции генотипов гетерозиготных производителей, являющихся не только носителями мутации, но и улучшателями продуктивности.

Проведено изучение родословных племенных коров, имеющих в своем генотипе аллель $CD18^{BL}$. Установлено, что носителями мутации являлись животные, отцы которых принадлежат к линиям Рефлекшн Соверинга 198998, Монтвик Чифтейна 95679, П. Говернера 882933 и Вис Айдиала 933122.

В ряде случаев было установлено, что передача мутантного гена ремонтному бычку была осуществлена через мать – быкопроизводящую коров, являющуюся носителем мутации в гетерозиготной форме. Генотип отца таких бычков был свободен от мутации. Полученные результаты свидетельствуют о путях передачи синдрома врожденного иммунодефицита племенному молодняку не только через отцов, но и через быкопроизводящих коров, имеющих мутантный аллель в своем генотипе.

Проведен анализ наличия мутации DUMPS среди племенного поголовья республики. В ходе исследований было установлено, что все протестированные животные обладали гомозиготным генотипом $DUMPS^{TD/TD}$ (свободные от мутации). Животных, имеющих гетерозиготный ($DUMPS^{TD/DP}$) и рецессивный гомозиготный генотип ($DUMPS^{DP/\ DP}$), не выявлено (табл. 2).

***2. Частота встречаемости мутации DUMPS в популяции белорусской черно-пестрой породы***

| Половозрастная группа | Кол-во животных | Частота встречаемости мутации DUMPS, % |
|---|---|---|
| Быки-производители | 324 | - |
| Племенные коровы | 202 | - |
| Красная породная группа | 186 | - |
| В среднем | 712 | - |

Полученные результаты свидетельствуют о благополучной ситуации по данному заболеванию в республике в целом. Однако, несмотря на полученные положительные результаты, следует проводить строгий контроль при импорте племенных животных и спермопродукции.

При ДНК-тестировании племенных животных на наличие мутации CVM были идентифицированы животные-носители мутации и свободные от нее (табл. 3).

***3. Частота встречаемости мутации CVM в популяции белорусской черно-пестрой породы***

| Половозрастная группа | Количество животных | Частота встречаемости мутации CVM, % |
|---|---|---|
| Быки-производители | 106 | 4,4 |
| Ремонтные бычки | 13 | - |
| Племенные коровы | 133 | 5,0 |
| В среднем | 252 | 4,5 |

Носительство мутации было выявлено как среди протестированных быков-производителей (4,4 %), так и племенных коров (5,0 %). Группа ремонтных бычков была свободна от мутации. Возможно, это связано с небольшим объемом выборки. Дальнейшие исследования позволят уточнить полученные результаты. В ходе генодиагностики не было идентифицировано ни одного генотипа, гомозиготного по мутации CVM.

Изучена генетическая структура племенного поголовья белорусской черно-пестрой породы по локусам, связанным с продуктивными качествами: каппа-казеин (CSN3), альфа-лактальбумин (LALBA) и бета-лактоглобулин (BLG).

Установлено преобладание животных гомозиготного генотипа $CSN3^{AA}$ (72,9 % быков-производителей и 71,3 % коров) над особями гетерозиготного генотипа $CSN3^{AB}$ (25,2 и 26,3 % соответственно), а наиболее редкий генотип $CSN3^{BB}$ идентифицирован лишь у 1,9 % быков и 2,4 % высокопродуктивных коров (табл. 4).

4. ***Частоты встречаемости генотипов каппа-казеина (CSN3) в популяции белорусской черно-пестрой породы***

| Половозрастная группа | Количество животных | Частоты встречаемости генотипов, % | | |
|---|---|---|---|---|
| | | $CSN3^{AA}$ | $CSN3^{AB}$ | $CSN3^{BB}$ |
| Быки-производители и ремонтные бычки | 650 | 72,9 | 25,2 | 1,9 |
| Племенные коровы | 797 | 71,3 | 26,3 | 2,4 |
| В среднем | 1447 | 72,0 | 25,8 | 2,2 |

Проведен анализ генетической структуры популяции быков-производителей на линейном уровне. Из десяти наиболее многочисленных линий голландского и голштинского корня, используемых для совершенствования белорусской черно-пестрой породы, только в трех: Вис Айдиала 933122, П. Говернера 882933 и Силинг Трайджун Рокита 252803 выявлены животные, имеющие генотип $CSN3^{BB}$ с частотами встречаемости 0,8 %; 6,8 % и 3,3 % соответственно. Прослеживалась более низкая концентрация аллеля $CSN3^{B}$ у быков-производителей голландского корня (в среднем 9,9 %), в то время, как по линиям голштинского корня она составила 15,8 %.

Генетическая структура популяции по локусу гена бета-лактоглобулина (BLG) представлена в табл. 5.

***5. Частоты встречаемости генотипов бета-лактоглобулина (BLG) в популяции белорусской черно-пестрой породы***

| Половозрастная группа | Кол-во животных | Частоты встречаемости генотипов, % | | |
|---|---|---|---|---|
| | | $BLG^{AA}$ | $BLG^{AB}$ | $BLG^{BB}$ |
| Быки-производители и ремонтные бычки | 552 | 20,7 | 46,7 | 32,6 |
| Племенные коровы | 797 | 27,1 | 49,4 | 23,5 |
| В среднем | 1349 | 24,5 | 48,3 | 27,2 |

Около половины животных (46,7 % быков-производителей и 49,4 % коров) имело гетерозиготный генотип $BLG^{AB}$. Доля гомозиготных особей (генотипов $BLG^{AA}$ и $BLG^{BB}$) составила соответственно 20,7 и 32,6 % – у быков и 27,1 и 23,5 % – у коров. Не выявлено различий в частотах встречаемости аллелей $BLG^{A}$ и $BLG^{B}$ на межлинейном уровне.

Исключением явилась линия Хильтьес Адема 37910 с частотой встречаемости аллеля $BLG^B$, что почти в 2,5 раза превышало частоту аллеля $BLG^A$ (70,6 % и 29,3 % соответственно).

Установлено, что в популяции быков-производителей значения частот встречаемости аллелей $BLG^A$ и $BLG^B$ не имели существенных различий на межлинейном уровне и варьировали в пределах 40,4 % – 52,8 % и 47,2 % – 59,6 % соответственно. Исключением явилась линия Хильтьес Адема 37910, в которой частота встречаемости аллеля $BLG^B$ почти в 2,5 раза превышала частоту аллеля $BLG^A$ (70,6 % и 29,3 % соответственно). Наибольший процент животных с гомозиготным генотипом $BLG^{BB}$ отмечался в линиях Хильтьес Адема 37910, Рутьес Эдуарда 31646 и П. Говернера 882933 (47,1 %, 46,7 % и 40,4 % соответственно). Не выявлено различий в распределении генотипов в зависимости от принадлежности животных к голландскому или голштинскому корню.

Анализ генетической структуры популяции по локусу гена LALBA (табл. 6) показал, что наиболее редким являлся генотип $LALBA^{BB}$, средняя частота встречаемости которого среди быков-производителей и племенных коров составила 12,9 % и 12,7 % соответственно.

***6. Частоты встречаемости генотипов альфа-лактальбумина (LALBA) в популяции белорусской черно-пестрой породы***

| Половозрастная группа | Количество животных | Частоты встречаемости генотипов, % | | |
|---|---|---|---|---|
| | | $LALBA^{AA}$ | $LALBA^{AB}$ | $LALBA^{BB}$ |
| Быки-производители и ремонтные бычки | 529 | 46,5 | 40,6 | 12,9 |
| Племенные коровы | 797 | 43,3 | 44,0 | 12,7 |
| В среднем | 1326 | 44,6 | 42,7 | 12,8 |

Выявлено превышение частоты встречаемости аллеля $LALBA^A$ над частотой аллеля $LALBA^B$ (в 1,5–2,4 раза). Наименьшей частотой встречаемости генотипа $LALBA^{BB}$ характеризовались линии голштинского корня (кроме линии Силинг Трайджун Рокита 252803). В то же время в линии Аннес Адема 30587 отмечено нетипичное распределение генотипов по локусу гена альфа-лактальбумина – частота встречаемости животных с генотипом $LALBA^{BB}$ в 2,5 раза превышала частоту встречаемости быков с генотипом $LALBA^{AA}$.

Таким образом, проведение мониторинга крупного рогатого скота белорусской черно-пестрой породы по локусам, связанным с молочной продуктивностью (CSN3, BLG, LALBA) и генам, детерминирующим развитие наследственных заболеваний (CD18,UMPS,SLC35A3), позволяет не только оценить генетический потенциал отечественного поголовья, но и дает возможность использовать полученные результаты для: прогнозирования молочной продуктивности племенных коров; проведения маркерсопутствующей селекции, направленной на повышение белковомолочности с одновременным улучшением технологических свойств молока; повышения резистентности племенного поголовья республики и сохранности ремонтного молодняка, исключения завоза быков-носителей генетического груза, обеспечения ввода в племенные стада здоровых животных, повышения частоты встречаемости желательных аллелей в генофонде отечественного поголовья крупного рогатого скота путем закрепления за маточными стадами быков-производителей с учетом их генотипов; коррекции программ племенной работы с белорусской черно-пестрой породой для организации производства высокоценного племенного молодняка с генетически обусловленной продуктивностью.

**Выводы**. Изучена генетическая структура племенного поголовья белорусской черно-пестрой породы по генам, детерминирующим развитие наследственных заболеваний: синдром врожденного иммунодефицита (CD18), дефицит уридинмонофосфатсинтетазы (UMPS), синдром сложной деформации позвоночника (SLC35A3). Носительство BLAD-синдрома выявлено в среднем у 3,7 % протестированных быков-производителей, 2,2 % высокопродуктивных коров и 3,4 % ремонтных бычков – 0,9 %. Установлены пути дальнейшего распространения мутации – не только через быков-носителей синдрома, но и

через быкопроизводящих коров. Носительство мутации CVM выявлено в среднем у 4,5 % протестированных животных. Животных, имеющих мутацию DUMPS, не выявлено, что свидетельствует о благополучной ситуации по данному заболеванию в республике.

Частоты встречаемости различных генотипов молочных белков среди быков-производителей и коров составили: $CSN3^{AA}$ – 71,3–72,9 %, $CSN3^{AB}$ – 25,2–26,3 %, $CSN3^{BB}$ – 1,9–2,4 %; $BLG^{AA}$ –20,7–27,1 % , $BLG^{AB}$ – 46,7–49,4 %, $BLG^{BB}$ – 23,5–32,6 %; $LALBA^{AA}$ – 43,3–46,5 %, $LALBA^{AB}$ – 40,6–44,0 %, $LALBA^{BB}$ – 12,7–12,9 %.

Полученные результаты будут использованы при составлении программ племенной работы с белорусской черно-пестрой породой крупного рогатого скота.

## БИБЛИОГРАФИЯ


1. Жигачев А. И. Проблема контроля скрытых генетических дефектов у крупного рогатого скота / А. И. Жигачев // Достижения в генетике, селекции и воспроизводстве с.-х. животных : материалы междунар. науч. конф. ГНУ ВНИИ генетики и разведения с.-х. животных. – С-Пб, 2009. – С. 123–128

2. Immunohistochemical location of adhesion molecules (CD62 and Cd18) in the mammary gland of dairy cows / M. Simon [et al.] // Czech. Anim. Sci. – 2007. – Vol. 52(4). – P. 88–95.

3. Скрининг гена дефицита лейкоцитарной адгезии у черно-пестрого голштинизированного скота / Н. С. Марзанов [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2003. – № 6. С. 23–29.

4. Ghanem M. E. Deficiency of uridine monophosphate synthase (DUMPS) and X-chromosome deletion in fetal mummification in cattle / M. E. Ghanem, T. Nakao, M. Nishibori // Anim. Reprod. Sci. – 2006. – Vol. 91. – P.45–54

5. Meydan H. Identification of BLAD and DUMPS as genetic disorders using PCR-RLFP in Holstein bulls reared in Turkey / H. Meydan, F. Ozdil, M. A. Yildiz // Proceedings of the 57th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Sept. 17–20 2006, Antalya, Turkey. – Antalya, 2006. – P. 91

6. A missense mutation in the bovine SLC35A3 gene, encoding a UDP- N-acetylglucosamine transporter, causes complex vertebral malformation / B. Thomsen [et al.] // Genome Res. – 2006. – Vol. 16. – P. 97–105.

7. Complex vertebral malformation in Holstein calves / J. S. Agerholm [et al.] // J. Vet. Diagn. Invest. – 2001. – Vol.13. – P. 283–289.

8. Юхманова Н. А. Влияние генетических вариантов каппа-казеина на технологические свойства молока и состав сыра скота красно-пестрой породы / Н. А. Юхманова, Л. А. Калашникова // Ветеринарная генетика, селекция и экология : материалы 2-й Междунар. науч. конф. / Новосибирский гос. аграрный ун-т. – Новосибирск, 2003. – С. 258–259.

9. Денисенко Е. А. Молочная продуктивность и технологические свойства молока коров черно-пестрой породы с различными генотипами каппа-казеина в зоне Сибири: автореф. дис. канд. с.-х. наук. – ВНИИплем, 2004. – 20 с.

10. Львина О. А. Полиморфизм генов альфа-лактальбумина и бета-казеина у различных популяций симментальского скота / О. А. Львина // Современные достижения и проблемы биотехнологии сельскохозяйственных животных : материалы 4-й междунар. науч. конф., 24–25 нояб. – Дубровицы, 2004. – С. 72–74

11. Технологические свойства молока коров разных генотипов по генам каппа-казеина, бета-лактоглобулина и альфа-лактальбумина / О. В. Костюнина, Е. Н. Хрипякова, Н. И. Стрекозов, Н. А. Зиновьева // Современные достижения и проблемы биотехнологии сельскохозяйственных животных : материалы 4-й междунар. науч. конф., 24–25 нояб. – Дубровицы, 2004. – С. 2

12. Использование генов бета-лактоглобулина и каппа-казеина в качестве генетических маркеров для крупного рогатого скота / Е. А. Гладырь [и др.] // Биотехнология в

растениеводстве, животноводстве и ветеринарии : материалы II Междунар. науч. конф. – М., 2000. – С. 86–88.

13. Иванченко Е. В. Полиморфизм хозяйственно-ценных генов (бета-лактоглобулин, каппа-казеин) у аутохонных пород Украины / Е. В. Иванченко, Р. В. Облап, В. И. Глазко // Материалы науч.-ген. конф., посвящ. 100-летию со дня рожд. А. Р. Жебрака и 70-летию образования каф. генетики Московской с.-х. акад. им. К. А. Тимирязева. – М., 2002. – С. 126–128.

## REFERENCES

1. Zhygachev, A. I. 2009. Problema kontrolya skrytyh geneticheskih defektov u krupnogo rogatogo skota – Control problem of hidden genetic defects in cattle. *Dostizheniya v genetike, selekcyi v vosproizvodstve sel'skohozyajstvennyh zhyvotnyh – Advances in genetics, breeding and reproduction of agricultural animals* : Proceedings Intern. scientific. conf. / State Research Institute of Genetics and Breeding of agricultural animals. St. Petersburg, 123–128 (in Russian)

2. Simon M. etc. 2007. Immunohistochemical location of adhesion molecules (CD62 and Cd18) in the mammary gland of dairy cows. *Czech. Anim. Sci.* 52(4):88–95.

3. Marzanov, N. S. etc. 2003. Skrining gena deficyta lejkocytarnoj adgezii u cherno-pestrogo golshtinizirovannogo skota – Screening gene leukocyte adhesion deficiency in black-motley Holstein cattle. *Sel`skokhozyajstvennaya biologiya – Agricultural Biology*. 6:23–29 (in Russian).

4. Ghanem, M. E., T. Nakao and M. Nishibori. 2006. Deficiency of uridine monophosphate synthase (DUMPS) and X-chromosome deletion in fetal mummification in cattle. *Anim. Reprod. Sci.* 91:45–54

5. Meydan, H., F. Ozdil and M. A. Yildiz. 2006. Identification of BLAD and DUMPS as genetic disorders using PCR-RLFP in Holstein bulls reared in Turkey. *Proceedings of the 57th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Sept. 17-20 2006, Antalya, Turkey*. Antalya:91

6. Thomsen, B., P. Horn, F. Panitz etc. 2006. A missense mutation in the bovine SLC35A3 gene, encoding a UDP- N-acetylglucosamine transporter, causes complex vertebral malformation. *Genome Res.* 16: 97–105.

7. Agerholm, J. S., C. Bendixen, O. Andersen and J. Arnbjerg. 2001. Complex vertebral malformation in Holstein calves. *J. Vet. Diagn. Invest*. 13: 283-289.

8. Yuhmanova, N. A. and L. A. Kalashnikova. 2003. Vliyanie geneticheskih variantov kappa-kazeina na tehnologicheskie svojstva moloka i sostav syra skota krasno-pestroj porody – Effect of genetic variants of kappa-casein on technological proper-ties of milk and cheese composition of cattle red-motley breed. *Veterinarnaya genetika, selekciya i экologiya – Veterinary genetics, breeding and ecology* : Materials 2nd Intern. scientific. conf. / Novosibirsk State. Agrarian Univ. Novosibirsk, 258–259 (in Russian).

9. Denisenko, E. A. 2004. *Molochnaya produktivnost` i texnologicheskie svojstva moloka korov cherno-pestroj porody s razlichnymi genotipami kappa-kazeina v zone Sibiri – Dairy efficiency and technological properties of milk of cows of black-motley breed with different genotypes of kappa-casein in Siberia:* synopsis Ph.D.Agr. All-Russian Research Institute of Breeding, 20 (in Russian).

10. L'vina, O. A. 2004. Polimorfizm genov al`fa-laktal`bumina i beta-kazeina u razlichnyh populyacij simmental`skogo skota – Gene polymorphism of alpha-lactalbumin and beta-casein in various populations of Simmental cattle. *Sovremennye dostizheniya i problemy biotexnologii sel`skohozyajstvennyh zhyvotnyh – Current achievements and problems of biotechnology agricultural animals* : Proc. of the 4th Intern. scientific. conf., Nov. 24-25. Dubrovicy, 72–74 (in Russian).

11. Kostyunin, O. V., E. N. Hripyakova, N. I. Strekozov and N. A. Zinovieva. 2004. Tehnologicheskie svojstva moloka korov raznyh genotipov po genam kappa-kazeina, beta-laktoglobulina i al`fa-laktal`bumina – Technological properties of milk of cows of different genotypes for the genes of kappa-casein, beta-lactoglobulin and alpha-lactalbumin. *Sovremennye dostizheniya i problemy biotehnologii sel`skohozyajstvennyh zhyvotnyh – Current achievements and*

*problems of biotechnology agricultural animals* : Proc. of the 4th Intern. scientific. conf., Nov. 24-25. – Dubrovicy, 2 (in Russian).

12. Gladyr', E. A., N. A. Zinov'eva, N. S. Marzanov and G. Brem. 2000. Ispol'zovanie genov beta-laktoglobulina i kappa-kazeina v kachestve geneticheskih markerov dlya krupnogo rogatogo skota – Use of beta-lactoglobulin gene and kappa-casein as genetic markers for cattle. *Biotehnologiya v rasten'evodstve, zhyvotnovodstve i veterinarii – Biotechnology in Crop Production, Animal Husbandry and Veterinary Medicine :* Proc. II Intern. Scientific. Conf. Moscow, 86–88 (in Russian).

13. Ivanchenko, E. V., R. V. Oblap and V. I. Glazko. 2002. Polimorfizm hozyajstvenno-cennыx genov (beta-laktoglobulin, kappa-kazein) u autohonnыx porod Ukrainy – Polymorphism agronomic genes (beta-lactoglobulin, kappa-casein) in autohon Ukraine breeds. *Materialy nauch.-gen. konf., posvyashh. 100-letiyu so dnya rozhd. A. R. Zhebraka i 70-letiyu obrazovaniya kaf. genetiki Moskovskoj s.-h. akad. im. K.A. Timiryazeva – Proc. Genetic conf. is dedicated. 100th anniversary of his birth. A.R. Zhebrak and 70th anniversary of the Department of Genetics Moscow Agricultural Acad. Timiryazev*. Moscow, 126-128 88 (in Russian).

———————◆———————

**УДК 602.6:639.212:639.31**

# СУЧАСНІ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНІ ПІДХОДИ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ШТУЧНОГО ВІДТВОРЕННЯ ОСЕТРОВИХ ВИДІВ РИБ (НА ПРИКЛАДІ СТЕРЛЯДІ, *ACIPENSER RUTHENUS, LINNAEUS*)

**О. О. МАЛИШЕВА, В. Г. СПИРИДОНОВ, С. Д. МЕЛЬНИЧУК**

*Українська лабораторія якості та безпеки продукції АПК (Чабани,Україна)*
malisheva.sirota@gmail.com

*На основі мікросателітного аналізу ДНК була проаналізована внутрішньовидова генетична структура плідників стерляді (Acipenser ruthenus, Linnaeus), які вирощуються в умовах аквакультури. За досліджуваними ДНК-маркерами LS-19, LS-68 і LS-39 були встановлені індивідуальні відмінності в алельних варіантах між плідниками стерляді з двох різних господарств України. За результатами отриманих індивідуальних відмінностей в алельних варіантах, було проведено комбінування оптимальних пар плідників за найбільш віддаленими алелями мікросателітних маркерів ДНК для оптимізації робіт з відтворення та селекції стерляді.*

*Ключові слова*: **стерлядь, мікросателітні ДНК-маркери, локус, алель, генотип**

# СОВРЕМЕННЫЕ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ИСКУССТВЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА ОСЕТРОВЫХ ВИДОВ РЫБ (НА ПРИМЕРЕ СТЕРЯДИ, ACIPENSER RUTHENUS, LINNAEUS)

**О. А. Малышева, В. Г. Спиридонов, С. Д. Мельничук**

*Украинская лаборатория качества и безопасности продукции АПК( Чабаны, Украина)*

*На основании микросателлитного анализа ДНК была проанализирована внутривидовая генетическая структура производителей стерляди (Acipenser ruthenus, Linnaeus), выращиваемых в условиях аквакультуры. По исследуемым ДНК-маркерам LS-19, LS-68 и LS-39 были установлены индивидуальные различия в аллельных вариантах между производителями стерляди из двух разных хозяйств Украины. По результатам полученных*

© О. О. Малишева, В. Г. Спиридонов, С. Д. Мельничук, 2014

*индивидуальных различий в аллельных вариантах, было проведено комбинирование оптимальных пар производителей по наиболее удаленным аллелям микросателлитных маркеров ДНК для оптимизации работ по воспроизводству и селекции стерляди.*

*Ключевые слова:* **стерлядь, микросателлитные ДНК-маркеры, локус, аллель, генотип**

**THE MODERN MOLECULAR GENETIC APPROACHES TO THE OPTIMIZATION OF ARTIFICIAL REPRODUCTION OF STURGEON SPECIES (FOR EXAMPLE STERLET, ACIPENSER RUTHENUS, LINNAEUS)**

**O.O. Malysheva, V.G. Spyrydonov, S.D. Melnychuk**

*Ukrainian Laboratory of Quality and Safety of AIC products (Chabany, Ukraine)*

*It was investigated the intraspecific genetic structure of Sterlet (Acipenser ruthenus, Linnaeus) by microsatellite DNA analisis. It was established individual differences in allelic variations between manufacturers starlet from two different farms in Ukraine by means of using LS-19, LS-68 and LS-39 DNA markers. According obtained results it was conducted combining of optimal pairs by the most remote microsatellite alleles of DNA markers.*

*Keywords:* **sterlet, microsatellite DNA markers, locus, allele, genotype**

**Вступ.** Представники родини осетрових (*Acipenseriformes*) – одні з найдревніших груп хрящових риб, які мешкають у Північній півкулі нашої планети і є цінними об'єктами промислу та товарного вирощування. Через посилення антропогенного тиску на природні екосистеми за останні півстоліття осетрові опинилися на межі майже повного зникнення [1, 2, 3]. З квітня 1998 року торгівля та вилов більшості осетрових обмежується та регулюється Конвенцією про міжнародну торгівлю зникаючими видами флори і фауни CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) [4, 5].

В ситуації, що склалася, сучасне рибне господарство орієнтоване на перехід від вилову осетрових риб з природних водойм до одомашнення та штучного відтворення з метою товарного вирощування та комерційної реалізації [6, 7]. Одним з перспективних об'єктів сучасного осетрівництва поряд з бестером та сибірським осетром, є стерлядь (Acipenser *ruthenus, Linnaeus*). За останні роки ця риба активно використовується для вирощування в умовах аквакультури, а також природного відтворення популяцій [7, 8].

Поряд зі штучним відтворенням та збереженням генетичного різноманіття осетрових видів риб в умовах риборозплідних заводів, актуальним є питання ефективного формування маточних стад плідників. Тому, виникає необхідність застосування сучасних та досконалих способів контролю за генетичними процесами, які відбуваються в штучно відтворюваних популяціях риб [8, 9].

Осетровим рибним господарствам для запобігання негативних проявів близькоспорідненого розведення в умовах штучного утримання і, як результат, зниження життєстійкості отриманого потомства, доцільно застосовувати сучасні молекулярно-генетичні методи досліджень [9, 10]. Такі дослідження дозволяють оцінити внутрішньовидову генетичну мінливість, провести комбінування пар плідників для схрещування та отримання життєстійкого потомства, а також, сформувати ремонтно-маточні стада для раціонального ведення аквакультури [6, 10, 11].

Метою досліджень було проведення генотипування стерляді для підбору та комбінування пар плідників із різних осетрових господарств з використанням мікросателітних ДНК-маркерів.

**Матеріали та методи досліджень.** Спеціальні дослідження проводили на базі науково-дослідного відділу молекулярно-діагностичних досліджень Української лабораторії якості та безпеки продукції АПК.

Матеріалом дослідження були дві штучні популяції стерляді з ВАТ «Донрибкомбінат», Донецька обл. (n=30) та ПП «Біосила» м. Київ (n=36), від яких прижиттєво були відібрані фрагменти грудних плавців.

Відібрані для дослідження плідники з ВАТ «Донрибкомбінат» були помічені активними М-проціоновими барвниками. Плідники з ПП «Біосила помічалися за допомогою пасивних інтегральних транспондерів – ПІТ-міток [12]. Кожній особині під час мічення був привласнений індивідуальний номер.

Для робіт з генотипування плідників було використано три пари мікросателітних маркерів ДНК: LS-19, LS-68 та LS-39, які ефективно використовуються для таксономії та ідентифікації походження осетрових риб [13] (табл. 1).

***1. Мікросателітні маркери ДНК для генотипування осетрових видів риб***

| Назва локусу | Тандемні повтори | Розмір (п.н.) | Флуоресцентний барвник | Номер GenBank | Посилання |
|---|---|---|---|---|---|
| LS-19 | (TTG)9 | 112–213 | FAM | U72730 | [13] |
| LS-68 | (GATA)13 | 104–264 | R6G | U72739 | [13] |
| LS-39 | (GTT)10 | 90–160 | TAMRA | U72734 | [13] |

Виділення ДНК проводили з використанням набору «ДНК-сорб-В» («Амплі-Сенс», Росія), згідно з інструкцією виробника. Полімеразну ланцюгову реакцію (ПЛР) проводили згідно умов, оптимізованих на базі відділу молекулярно-генетичних досліджень Української лабораторії якості та безпеки продукції АПК [14].

Продукти ампліфікації денатурували формамідом (Sigma, США) та розділяли шляхом капілярного електрофорезу на генетичному аналізаторі «ABI Prism 3130» Genetic Analyser (Applied Biosystems, США). Розміри алелів визначали за допомогою програми «Gene Mapper 3.7» (Applied Biosystems, США) з використанням стандарту S-450 (Синтол, Росія). Визначення спектру частот ідентифікованих алелів проводили шляхом підрахунку та аналізу отриманих генотипів досліджуваних особин [15].

**Результати досліджень.** За результатами мікросателітного аналізу були встановлені індивідуальні відмінності за алельними варіантами між плідниками стерляді двох осетрових господарств та було проведено роботи з комбінування і підбору оптимальних пар плідників.

З метою підвищення ефективності сприйняття та оперування даними в роботі з ідентифікації алелів нами була розроблена та застосована власна буквена номенклатура, яка кодує визначені алелі за кожним з досліджуваних мікросателітних маркерів. Алелі, які виходили за межі буквеної номенклатури, позначалися останньою буквою з додаванням цифрової нумерації у порядку зростання.

Отримані результати генотипування плідників стерляді ВАТ «Донрибкомбінат» за мікросателітними ДНК-маркерами відображено в табл. 2. Між плідниками стерляді ВАТ «Донрибкомбінат» спостерігалися ідентичні алельні варіації за досліджуваними мікросателітними маркерами ДНК. Так за локусом LS-19 для самиць і для самців алель Е був присутнім майже у всіх плідників, за виключенням самців № 14 та № 15. Локус LS-68 був найбільш поліморфним, і за ним можна було комбінувати різні варіації пар плідників. Проте за локусом LS-39 спостерігалася присутність алелів N та O у всіх самиць та самців, що ускладнювало комбінування пар плідників. Тому, лише для самиці № 8 та самця № 15 вдалося сформувати пару за віддаленими алельними варіантами.

У табл. 3 відображено результати генотипування плідників стерляді ПП «Біосила» за мікросателітними ДНК-маркерами (табл. 3).

Дані вищевказаної таблиці дали можливість визначити віддалені алельні варіанти між плідниками стерляді ПП «Біосила» за окремими особинами та скомбінувати окремі пари для подальших робіт з відтворення. Так для самиці № 2 були підібрані самці № 4 та № 9, для самиці № 4 оптимальними були самці № 3, 4, 6, 7, 8. Самиці № 10 за віддаленими алелями

### *2. Генотипи плідників стерляді (ВАТ «Донрибкомбінат»)*

| Самиці ♀♀ | | | | Самці ♂♂ | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| № з/п | Алельні варіанти | | | № з/п | Алельні варіанти | | |
| | LS-19 | LS-68 | LS-39 | | LS-19 | LS-68 | LS-39 |
| 1 | B/E | S/U | N/O | 1 | E/E | T/U | N/N |
| 2 | B/E | R/T | N/P | 2 | B/E | W/W | N/O |
| 3 | C/E | V/V | L/N | 3 | B/E | Q/X | O/P |
| 4 | E/E | R/X | N/O | 4 | B/E | U/W | N/P |
| 5 | B/E | W/W | N/O | 5 | E/F | T/Z | O/P |
| 6 | C/E | V/V | N/O | 6 | E/E | R/U | N/O |
| 7 | A/E | T/U | K/O | 7 | E/F | U/V | N/O |
| 8 | A/E | X/Y | O/O | 8 | E/F | X/Y | N/O |
| 9 | A/E | U/Z2 | N/N | 9 | E/F | W/Z1 | N/N |
| 10 | A/E | V/W | K/O | 10 | E/E | R/R | N/O |
| 11 | E/E | Y/Z2 | N/O | 11 | E/E | Q/U | N/O |
| 12 | A/E | S/T | N/O | 12 | E/E | R/T | N/N |
| 13 | A/E | U/Y | J/N | 13 | E/F | S/T | N/O |
| 14 | A/E | Q/V | J/N | 14 | F/G | Q/S | N/O |
| 15 | B/E | U/Z3 | N/O | 15 | G/G | Q/V | K/N |

### *3. Генотипи плідників стерляді (ПП «Біосила»)*

| Самиці ♀♀ | | | | Самці ♂♂ | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| № з/п | Алельні варіанти | | | № з/п | Алельні варіанти | | |
| | LS-19 | LS-68 | LS-39 | | LS-19 | LS-68 | LS-39 |
| 1 | D/G | U/W | N/O | 1 | D/G | W/W | N/O |
| 2 | D/D | U/V | M/M | 2 | D/D | T/Y | N/N |
| 3 | D/D | X/Y | M/N | 3 | E/E | D/D | M/N |
| 4 | D/D | Z/Z2 | L/L | 4 | E/F | Z1/Z1 | N/N |
| 5 | D/F | N/V | M/N | 5 | E/E | U/W | M/M |
| 6 | D/D | S/V | M/N | 6 | E/F | U/V | M/N |
| 7 | E/E | S/S | M/N | 7 | E/E | U/U | M/N |
| 8 | D/F | R/U | M/M | 8 | E/E | Q/Y | M/N |
| 9 | E/F | Q/Q | M/N | 9 | E/F | X/X | N/N |
| 10 | E/G | W/W | M/M | 10 | D/E | S/U | M/N |
| 11 | E/E | P/U | M/N | 11 | D/E | Q/W | M/M |
| 12 | E/E | Q/Q | M/N | 12 | D/E | S/V | M/N |
| 13 | D/D | P/S | M/M | 13 | D/D | V/V | M/N |
| 14 | D/D | W/Z4 | M/N | 14 | D/D | D/D | M/N |
| 15 | D/D | U/U | M/N | 15 | D/E | U/U | M/N |
| 16 | D/D | U/X | M/M | | | | |
| 17 | D/D | V/V | N/N | | | | |
| 18 | D/D | Q/Q | N/N | | | | |
| 19 | D/D | U/U | M/N | | | | |
| 20 | E/G | U/Y | M/N | | | | |
| 21 | D/D | U/V | N/N | | | | |

Приклад комбінування плідників стерляді ВАТ «Донрибкомбінат» та ПП «Біосила» наведено у табл. 4.

***4. Приклад комбінування варіантів плідників стерляді***

| Самиці ♀♀ (ВАТ «Донрибкомбінат) | | | | Самці ♂♂ (ПП «Біосила») | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| № з/п | Алельні варіанти | | | № з/п | Алельні варіанти | | |
| | LS-19 | LS-68 | LS-39 | | LS-19 | LS-68 | LS-39 |
| 7 | A/E | T/U | K/O | 13 | D/D | V/V | M/N |
| | | | | 14 | D/D | D/D | M/N |
| 8 | A/E | X/Y | O/O | 13 | D/D | V/V | M/N |
| | | | | 14 | D/D | D/D | M/N |
| 10 | A/E | V/W | K/O | 2 | D/D | T/Y | N/N |
| | | | | 14 | D/D | D/D | M/N |

Для самиць № 7 та № 8 ВАТ «Донрибкомбінат» оптимальними за віддаленими алельними варіантами є самці ПП «Біосила» № 13 та № 14. Для самиці № 10 оптимальними були самці № 2 та № 14.

Пари плідників між самицями ПП «Біосила» та самцями ВАТ «Донрибокомбінат» були сформовані за аналогічним принципом. Так для самиці № 2 ПП «Біосила» спостерігалася комбінація з самцями № 2, 3, 5, 8, 9, 10, 12, 13, 14. Для самиці № 3 оптимальним виявився самець № 5. Для самиці № 4 оптимальними були всі самці № 1–15, для самиці № 5 оптимальним був самець № 3, самиці № 6 відповідали самці № 3 та № 5. Аналогічна закономірність простежувалася між самицями № 14, 15, 17, 18 та 19, яким також відповідали самці № 3 та № 5. Для самиці № 8 оптимальними за віддаленими алельними варіантами були самці № 2, 3, 15, а для самиці № 13 –самці № 1–12 та № 15. Для самиці № 16 оптимальними варіантами були самці № 2, 5, 9, 10, 12, 13, 14, 15.

Таким чином, за результатами генотипування плідників стерляді за мікросателітними ДНК-маркерами було здійснено комбінування та підбір оптимальних пар за віддаленими алельними варіантами між двома осетровими господарствами.

**Висновки.** За отриманими даними наукових розробок нами були встановлені індивідуальні відмінності в алельних варіантах між двома досліджуваними популяціями плідників стерляді за мікросательтними ДНК-маркерами та здійснено комбінування оптимальних пар плідників за найбільш віддаленими алелями. Отримані дані досліджень можна рекомендувати осетровим господарствам для практичного застосування з метою обміну або доповнення своїх ремонтно-маточних стад іншими за генотипами плідниками та успішного штучного відтворення в умовах сучасного товарного вирощування осетрових риб.

## БІБЛІОГРАФІЯ


1. Sturgeon rivers: anintroduction to Acipenseriformes biogeography and lifehistory. In: Sturgeon Biodiversity and Conservation / W. E. Bemis [et al] // Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. – 1997. – P.167–183.

2. Phylogeny of the Acipenseriformes: Cytogenetic and molecular approaches / V. J. Birstein [et al] // Dordrecht: Kluwer Acad. Publ. Sturgeon Biodiversity and Conservation. – 1997. – P. 127–155.

3. The threatened status of acipenseriform species: a summary // Sturgeon Biodiversity and Conservation / V. J. Birstein [et al] // Dordrecht: Kluwer acad. Publ. – 1997. – P.427–435.

4. CITES, the Convention on International Trade in Endangered Species of wild fauna and flora: its role in the conservation of Acipenseriformes / C. Raymakers // J. Appl. Ichthyol. – 2006.– – Vol. 22 (Suppl. 1). – P. 53–65.

5. Acipenseriformes: CITES implementation from Range States to consumer countries / Raymakers C.[et al] // J. Applied Ichthyology. – 2002. – V. 18(4–6). – P. 629–638.

6. Козлова Н.В. Применение молекулярно-генетических исследований в аквакультуре осетровых рыб / Н. В. Козлова, Н. Н. Базелюк, Д. Р. Файзулина, Е. В. Стоногина // Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хазяйство. – 2013. – № 3. – С.113–117.

7. Третяк О. М. Стан запасів осетрових риб та розвиток осетрової аквакультури в Україні / О. М. Третяк, Б. О. Ганкевич, О. М. Колос, Т. В. Яковлєва // Рибогосподарська наука України. – 2010. – № 4. – С.4–22.

8. Microsatelittes Variation in Sterlet Sturgeon, Acipenser Ruthenus from the Lower Danube / A. Dudu [et al] // Animal Science and Biotechnologies – 2013. – Vol. 46(1). – P. 90–94.

9. Лесюк М. И. Молекулярно-генетические исследования производителей стерляди / М. И. Лесюк, О. Ю. Конева, Е. А. Ровба, А. М. Слуквин // Молекулярная и прикладная генетика. – 2012. – Т.13. – С.110–117.

10. Слуквин А. М. Результаты популяционной идентификации производителей стерляди (Acipenser ruthenus) ОАО «Рыбхоз»Полесье» (Брестская область, Беларусь), полученные с помощью микросателлитного анализа ДНК / А. М. Слуквин, О. Ю. Конева, М. И. Лесюк // Первая конференция молодых ученых NACEE. Вопросы аквакультуры. – 2009. – С.46–47

11. Nuklear Markers of Danube Sturgeons Hibridization / A. Dudu [et al] // Melecular Sciences. – Vol. 12. – 2011. – P. 6796–6809.

12. Чебанов М.С. Руководство по искусственному воспроизводству осетровых рыб / М. С. Чебанов, Е. В. Галич – Анкара : Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН. – 2013. – 328 с.

13. Genetic variability at microsatellite loci in sturgeon: primer sequence homology in Acipenser and Scaphirinchus / B. May [et al] // Can. J. Fish. Aquat Sci. – 1997. – Vol. 54. – P.1542–1547.

14. Генетична ідентифікація промислових видів риб: методичні рекомендації / І. С. Рєзникова-Галашевич, В. В. Степура, А. В. Шельов [та ін.] – К.: Видавничий центр НУБіП України. – 2011. – 35 с.

15. Statistical confidence for likelihood-based paternity inference in natural populations / T. C. Marshall [et al] // Mol.ecol. – 1998. – P. 639–655.

## REFERENCES

1. Bemis, W. E, and B. Kynard. 1997. Sturgeon rivers: anintroduction to Acipenseriformes biogeography and lifehistory. In: Sturgeon Biodiversity and Conservation. *Kluwer Academic Publishers:*167–183.

2. Birstein, V. J., R. Hanner, and R. DeSalle. 1997. Phylogeny of the Acipenseriformes: Cytogenetic and molecular approaches. In: Sturgeon Biodiversity and Conservation. *Kluwer Academic Publishers:*127–155.

3. Birstein V. J., W. E. Bemis, and J. Waldman. 1997. The threatened status of acipenseriform species: a summary In: Sturgeon Biodiversity and Conservation. *Kluwer Academic Publishers*:427–435.

4. Raymakers, C. 2006. CITES, the Convention on International Trade in Endangered Species of wild fauna and flora: its role in the conservation of Acipenseriformes. *J. Applied Ichthyology*. 22 (Suppl. 1):53–65.

5. Raymakers, C., and C. Hoover. 2002. Acipenseriformes: CITES implementation from Range States to consumer countries // *J. Applied Ichthyology*. 18(4–6):629–638.

6. Kozlova, N.V., N. N. Bazelyuk, D. R. Fayzulina, and E. V. Stonogina. 2013. Primenenie molekulyarno-geneticheskikh issledovaniy v akvakul'ture osetrovykh ryb – Application of molecular genetic studies in aquaculture of sturgeon, *Vestnik AGTU. Seriya: Rybnoe khazyaystvo – Herald ASTU. Series: Fisheries*. 3:113–117 (in Russian).

7. Tretyak, O. M., B. O. Hankevych, O. M. Kolos, and T. V. Yakovlyeva. 2010. Stan zapasiv osetrovykh ryb ta rozvytok osetrovoyi akvakul'tury v Ukrayini –Stocks and development of

sturgeon aquaculture in Ukraine. *Rybohospodars'ka nauka Ukrayiny – Fisheries science of Ukraine*.4:4–22 (in Ukrainian).

8. Dudu A., S. E. Georgescu, A. Burcea, I. Florencu, and M. Costahe. 2013. Microsatelittes Variation in Sterlet Sturgeon, Acipenser Ruthenus from the Lower Danube. *J. Animal Science and Biotechnologies.* 46(1):90–94.

9. Lesyuk M. I., O. Yu. Koneva, E. A. Rovba, and A. M. Slukvin. 2012. Molekulyarno-geneticheskie issledovaniya proizvoditeley sterlyadi – Molecular genetic studies of manufacturers starlet, *Molekulyarnaya i prikladnaya genetika – Molecular and Applied Genetics.* 13:110–117 (in Belarus).

10. Slukvin A. M., O. Yu. Koneva, and M. I. Lesyuk. 2009. Rezul'taty populyatsionnoy identifikatsii proizvoditeley sterlyadi (Acipenser ruthenus) OAO «Rybkhoz»Poles'e» (Brestskaya oblast', Belarus'), poluchennye s pomoshch'yu mikrosatellitnogo analiza DNK – The results of the population identify manufacturers sturgeon (Acipenser ruthenus) JSC «Rybhoz" Polesie "(Brest, Belarus), obtained using microsatellite DNA analysis, *Pervaya konferentsiya molodykh uchenykh NACEE. Voprosy akvakul'tury – The first conference of young scientists NACEE. Questions of aquacultur:*46–47 (in Russian).

11. Dudu A., R. Suciu, M. Parashiv, S. E. Georgescu, M. Costahe, and P. Berrebi. 2011. Nuklear Markers of Danube Sturgeons Hibridization. *Melecular Sciences.* 12:6796–6809.

12. Chebanov M. S., and E. V. Galich. 2013. Rukovodstvo po iskusstvennomu vosproizvodstvu osetrovykh ryb – Guidelines for the artificial reproduction of sturgeon, *Prodovol'stvennaya i sel'skokhozyaystvennaya organizatsiya OON – Food and Agriculture Organization of the OON:* 328.

13. May B., C. C. Krueger, H. L. Kincaid 1997. Genetic variability at microsatellite loci in sturgeon: primer sequence homology in Acipenser and Scaphirinchus. *Fish. Aquat Sci.* 54: 1542–1547.

14. Reznikova-Galashevich I. S., V. V. Stepura, A. V. Shelev, V. G. Spyrydonov, P. P. Tabaka, S. D. Mel'nychuk, S. I. Alymov. 2011. Henetychna identyfikatsiya promyslovykh vydiv ryb: metodychni rekomendatsiyi – Genetic identification of commercial species: guidelines , *Vydavnychyy tsentr NUBiP Ukrayiny – Publishing center of NUBiP of Ukraine*:35 (in Ukrainian).

15. Marshall, T. C., J. Slate, L. Kruuk, and J. M. Pemberton. 1998. Statistical confidence for likelihood-based paternity inference in natural populations. *Mol.ecol:*639–655.

**УДК УДК 636.162.082:575**

# ГЕНЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ УКРАЇНСЬКОЇ МІКРОПОПУЛЯЦІЇ ШЕТЛЕНДСЬКИХ ПОНІ З ВИКОРИСТАННЯМ МІКРОСАТЕЛІТНИХ ДНК-МАРКЕРІВ

**О. В. МЕЛЬНИК[1], В. В. ДЗІЦЮК[2], В. Г. СПИРИДОНОВ[3]**

*[1]Національний університет біоресурсів та природокористування України (Київ, Україна)*
*[2]Інститут розведення і генетики тварин НААН (Чубинське, Україна)*
*[3]Українська лабораторія якості і безпеки продукції АПК (Чабани, Україна)*
dzitsiuk@yandex.ua

*Проведено визначення можливості використання стандартної панелі мікросателітних локусів ДНК для ідентифікації, підтвердження походження і популяційно-генетичної характеристики шетлендських поні. Полімеразну ланцюгову реакцію проводили з*

© О. В. Мельник, В. В. Дзіцюк, В. Г. Спиридонов, 2014

*використанням 13 пар праймерів до мікросателітних локусів ДНК (AHT04, AHT05, ASB17, ASB23, CA425, HMS02, HMS03, HMS06, HMS07, HTG04, HTG06, HTG07, VHL20), рекомендованих ISAG для підтвердження достовірності походження коней. В результаті ДНК-типування 12 особин шетлендських поні доведена ефективність використання генетичного аналізу коней цієї породи за обраними мікросателітними маркерами. Середня кількість алелів на локус склала 4,692 і коливалася в межах від 3 (HTG07, VHL20) до 7 (ASB23). Переважна кількість локусів характеризувалася високим поліморфізмом зі значенням PIC понад 0,502, проте лише за 4 локусами (AHT04, ASB17, HTG07, VHL20) виявлено надлишок гетерозиготних генотипів. В цілому по виборці, дефіцит гетерозигот склав 13%. Встановлення генотипу тварин за 13 мікросателітними локусами забезпечило точність підтвердження походження коней із вірогідністю 99,93 %.*

*Ключові слова:* **шетлендські поні, мікросателіти, ДНК-маркери, поліморфізм, гетерозиготність**

## GENETIC ANALYSIS OF UKRAINIAN SUBPOPULATION OF SHETLAND PONY USING MICROSATELLITE DNA MARKERS

**O. V. Melnyk[1], V. V. Dzitsiuk[2], V. G. Spyrydonov[3]**

*[1]National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)*
*[2]The Institute of Animals Breeding and Genetics (Chubynske, Ukraine)*
*[3]Ukrainian Laboratory of Quality and Safety of Agricultural Products (Chabany, Ukraine)*

*The possibility of the use of microsatellite loci of DNA for individual identification, parentage verification and population analysis of Shetland pony was determined. Polymerase chain reaction was conducted using 13 microsatellite loci of DNA (AHT04, AHT05, ASB17, ASB23, CA425, HMS02, HMS03, HMS06, HMS07, HTG04, HTG06, HTG07, VHL20), which are recommended of ISAG to conduct the parentage verification of horses. The results of DNA typing of 12 Shetland pony demonstrate the efficiency of the use of genetic analysis of this breed of horses using selected microsatellite markers. The average number of alleles per locus was 4,692 and ranged from 3 (HTG07, VHL20) to 7 (ASB23). The majority of loci were polymorphic with a value of PIC more than 0,502. Only 4 loci (AHT04, ASB17, HTG07, VHL20) found an excess of heterozygous genotypes. In general micropopulation deficit of heterozygotes was 13 %. The use of 13 microsatellite loci provided the efficiency of parentage verification 99,93 %.*

*Keywords:* **Shetland pony, microsatellites, DNA markers, polymorphism, heterozygosity**

## ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ УКРАИНСКОЙ МИКРОПОПУЛЯЦИИ ШЕТЛЕНДСКИХ ПОНИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИКРОСАТЕЛЛИТНЫХ ДНК-МАРКЕРОВ

**О. В. Мельник[1], В. В. Дзицюк[2], В. Г. Спиридонов[3]**

*[1]Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины (Киев, Украина)*
*[2]Институт разведения и генетики животных НААН (Чубинское, Украина)*
*[3]Украинская лаборатория качества и безопасности продукции АПК (Чабаны, Украина)*

*Проведено определение возможности использования стандартной панели микросателлитных локусов ДНК для идентификации, подтверждения происхождения и популяционно-генетической характеристики шетлендских пони. Полимеразную цепную реакцию проводили с использованием 13 пар праймеров к микросателлитным локусам ДНК (AHT04, AHT05, ASB17, ASB23, CA425, HMS02, HMS03, HMS06, HMS07, HTG04, HTG06, HTG07, VHL20), рекомендованных ISAG для подтверждения достоверности происхождения коней. В результате ДНК-типирования 12 особей шетлендских пони доказана эффективность использования генетического анализа коней этой породы по*

*использованным микросателлитным маркерам. Среднее число аллелей на локус составило 4,692 и колебалось в пределах от 3 (HTG07, VHL20) до 7 (ASB23). Преобладающее количество локусов характеризовалось высоким полиморфизмом со значением PIC более 0,502, тогда как только по 4 локусам (AHT04, ASB17, HTG07, VHL20) выявлено избыток гетерозиготних генотипов. В целом по выборке, дефицит гетерозигот составил 13 %. Установление генотипа животных по 13 микросателлитным локусам обеспечило точность подтверждения происхождения лошадей с вероятностью 99,93 %.*

*Ключевые слова:* **шетлендские пони, микросателлиты, ДНК-маркеры, полиморфизм, гетерозиготность**

**Вступ.** Поні (Equus caballus) вважаються низькорослим підвидом коней, який налічує, щонайменше, п’ять порід: шетлендські, шотландські, валійські, ексмурські поні, фалабелла. За Д. Сервер (1997) – шетлендські поні є однією з найстаріших порід коней [4]. Вважають, що вона походить з Шетлендських та Оркнейських островів, які знаходяться на північ від Шотландії. Формування цієї породи поні відбувалося в суворих умовах північного клімату та низької якості кормової бази, тому шетлендські поні є невибагливими до умов утримання та годівлі. Припускають, що ця порода походить від дрібних британських коней кельтського походження. Тривалий час шетлендські поні не користувалися попитом за межами Шетлендських островів. Виробничники звернули увагу на малих і витривалих поні лише у XIX столітті після заборони у 1847 році використання дитячої та жіночої праці у шахтах. З цього часу розпочався активний експорт поні шетлендської породи до Англії та інших країн. Наприкінці XIX століття маркіз Лондондеррі на острові Мейнленд заснував кінний завод із чистопородного розведення поні шетлендської породи. Першу племінну книгу коней цієї породи було створено у 1890 році в Англії.

Сьогодні попит на шетлендських поні пов’язаний із широким їх використанням для розваг дітей, у кінному спорті при навчанні верховій їзді, іпотерапії. Завдяки цьому спостерігається тенденція до збільшення поголів’я цієї породи. Проте, незважаючи на широке використання, у генетичному відношенні ця порода поні залишається недостатньо вивченою.

Метою досліджень було визначення можливості використання стандартної панелі мікросателітних локусів ДНК, рекомендованої ISAG, для індивідуальної ідентифікації, підтвердження достовірності походження і популяційно-генетичної характеристики шетлендських поні.

**Матеріали та методи досліджень.** Матеріалом для досліджень слугував біологічний матеріал від 12 голів шетлендських поні, яких розводять у навчально-науково-виробничій лабораторії конярства НУБіП України. Периферійну кров для проведення досліджень відбирали з яремної вени за допомогою вакуумної системи Vacutest. Проби крові транспортували при +4ºС в термосі з льодом. Якщо виділення ДНК проводили не одразу після відбору проб, то пробірки з кров’ю заморожували та зберігали в морозильній камері за температури –20ºС. Виділення геномної ДНК проводили за використання стандартного комерційного набору «ДНК сорб-В» (Амплісенс, Росія) згідно з інструкцією виробника.

Мультиплексну полімеразну ланцюгову реакцію проводили на ампліфікаторі Veriti 96-Well (Applied Biosystems, США) за стандартних умов, використовуючи мікросателітні локуси, мічені флуоресцентною міткою, які входять до переліку рекомендованих ISAG для підтвердження достовірності походження коней: AHT04, AHT05, ASB17, ASB23, CA425, HMS02, HMS03, HMS06, HMS07, HTG04, HTG06, HTG07, VHL20 («Синтол», Росія) [3]. Електрофорез продуктів ампліфікації проводили на автоматичному 4-капілярному генетичному аналізаторі ABI Prism «3130 Genetic Analyzer» (Applied Biosystem, США). Розміри алелів визначали, використовуючи розмірний стандарт GeneScan™- 500 Liz™

(Applied Biosystems, США), програмне забезпечення Genescan® та GeneMapper™ (Applied Biosystems, США).

Використовуючи програмне забезпечення MS Excel 2010, Cervus 3.0.3, GENALEX 6 [2], PowerStats V12 (Promega), визначено частоти алелів, кількість алелів на локус (Na), фактичну (Ho) та теоретично очікувану (He) гетерозиготність, індекс поліморфізму (PIC), індекс фіксації (F), ефективність контролю походження за кожним локусом (PE).

**Результати досліджень.** Генетичний аналіз 12 голів поні шетлендської породи проводили за 13 локусами мікросателітної ДНК. У цілому, в результаті проведеного генетичного аналізу досліджуваної мікропопуляції, було виявлено 61 алель (табл. 1).

За локусами AHT04 та AHT05 ідентифіковано по 4 алельні варіанти, з яких найчастіше виявляли алелі H (AHT04) та J (AHT05) – з частотами 0,4167 та 0,5417, відповідно. З найменшою частотою за цими локусами (0,0417) зустрічалися алелі J (AHT04) та O (AHT05). Частота алелю F локусу ASB17 становила 0,3750, у той час як N та Q зустрічалися найрідше (з частотою 0,04). Локус ASB23 виявився найбільш поліморфним і був представлений 7 алельними варіантами. У чверті випадків за цим локусом ідентифікували алель V. З дещо меншою частотою виявляли алельний варіант U (0,2083). Мінімальну частоту відмічали одразу для двох алелів J та T – 0,0833.

За локусом CA425 з найбільшою частотою зустрічався алель F (0,3333). Дещо рідше ідентифікували алелі J (0,2917) та O (0,2083). Що стосується найменш поширеного алелю N

***1. Частоти алелів мікросателітних локусів шетлендських поні***

| Алель | Локус | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | AHT04 | AHT05 | ASB17 | ASB23 | CA425 | HMS02 | HMS03 | HMS06 | HMS07 | HTG04 | HTG06 | HTG07 | VHL20 |
| F | - | - | 0,3750 | - | 0,3333 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| G | - | - | - | - | - | 0,2917 | - | - | - | - | - | - | - |
| H | 0,4167 | - | - | - | - | 0,0417 | - | - | - | - | 0,2083 | - | - |
| I | - | - | - | - | - | 0,5000 | - | - | - | 0,0417 | - | - | - |
| J | 0,0417 | 0,5417 | - | 0,0833 | 0,2917 | 0,1667 | 0,1250 | 0,2083 | - | 0,0417 | - | - | - |
| K | - | 0,0833 | 0,2917 | 0,1250 | - | - | - | 0,0417 | - | 0,4167 | 0,0417 | 0,3333 | - |
| L | 0,2500 | - | - | 0,1250 | - | - | 0,1250 | - | 0,6250 | 0,3333 | - | - | - |
| M | - | - | 0,0833 | - | 0,1250 | - | - | 0,0833 | 0,1250 | 0,0417 | - | 0,1250 | 0,3750 |
| N | 0,2917 | 0,3333 | 0,0417 | - | 0,0417 | - | - | 0,1667 | 0,1250 | - | - | - | 0,4583 |
| O | - | 0,0417 | - | - | 0,2083 | - | 0,2083 | 0,2083 | 0,1250 | 0,1250 | 0,4167 | 0,5417 | - |
| P | - | - | - | - | - | - | 0,2083 | 0,2917 | - | - | 0,3333 | - | - |
| Q | - | - | 0,0417 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,1667 |
| S | - | - | - | 0,1250 | - | - | 0,3333 | - | - | - | - | - | - |
| T | - | - | 0,1667 | 0,0833 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| U | - | - | - | 0,2083 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| V | - | - | - | 0,2500 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

за локусом CA425, його виявляли з мінімальною частотою – 0,0417. Серед 4 алельних варіантів локусу HMS02 алель I ідентифікували у половині випадків, у той же час алель H – лише з частотою 0,0417.

За локусом HMS03 найчастіше (0,3333) виявляли алель S. Частоти алелів O та P, а також J та L становили 0,2083 та 0,1250, відповідно. Локус HMS06 був представлений 6 алелями, найчастіше з яких зустрічався алель P (0,2917). Алельні варіанти J та O виявилися однаково поширеними у шетлендських поні та зустрічалися з частотою 0,2083. Найменш поширеним алелем виявився K, частота розповсюдження якого становила 0,0417. Під час аналізу алельного спектру локусу HMS07 було встановлено, що 3 алелі (M, N, O) зустрічалися з однаковою частотою – 0,1250. Найбільш поширеним виявився алель L, який визначали у більшості випадків (0,6250).

За локусом HTG04 було виявлено 6 алельних варіантів, з-поміж яких алель K ідентифікували найчастіше (0,4167). Алелі I, J та M зустрічалися з однаковою частотою

(0,0417). Настільки ж часто за локусом HTG06 виявляли алель K. Решта алелів за HTG06 у поні мала наступні частоти: 0,2083 (H), 0,4167 (O) та 0,3333 (P), відповідно.

Локус HTG07 у досліджуваній вибірці був представлений лише 3 алелями, найчастіше з яких зустрічався алель O – 0,5417, дещо рідше – алель K (0,3333), а алель M – з частотою 0,1250. Як і HTG07, локус VHL20 мав 3 алельні варіанти, з-поміж яких з максимальною частотою (0,4583) виявляли алель N, у той час як алель Q – з частотою 0,1667.

Кількість алелів на локус коливалася від 3 (HTG07, VHL20) до 7 (ASB23). Проведений генетичний аналіз показав, що локус HTG07 є найменш, а ASB23 – найбільш поліморфним. Це підтверджує індекс поліморфізму PIC, який в середньому становив 0,632. Усі локуси, за винятком HTG07, HMS07, AHT05 та VHL20, виявилися високополіморфними. Найвище значення PIC відмічали для локусу ASB23 (0,812), а найнижчим цей показник був для HTG07 (0,502) (табл. 2).

Рівень фактичної гетерозиготності знаходився в межах 0,250 (HMS02) – 0,917 (AHT04). Теоретично очікувана гетерозиготність коливалася від 0,587 (HMS07) до 0,870 (ASB23). Середнє значення фактичної гетерозиготності становило 0,622, у той час як теоретично очікуваної – 0,715, що свідчить про тенденцію до зростання гомозиготності у досліджуваній мікропопуляції. Достовірну різницю між рівнем фактичної і теоретично очікуваної гетерозиготності було встановлено лише за локусом HMS06.

***2. Популяційно-генетична характеристика шетлендських поні за мікросателітними локусами ДНК***

| Локус | Na | Ho | He | $\chi^2$ | PIC | F | PE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AHT04 | 4 | 0,917 | 0,707 | 6,080 | 0,614 | -0,297 | 0,830 |
| AHT05 | 4 | 0,500 | 0,612 | 4,314 | 0,515 | 0,183 | 0,188 |
| ASB17 | 6 | 0,833 | 0,768 | 8,239 | 0,694 | -0,085 | 0,662 |
| ASB23 | 7 | 0,833 | 0,870 | 19,920 | 0,812 | 0,042 | 0,662 |
| CA425 | 5 | 0,750 | 0,775 | 5,021 | 0,699 | 0,033 | 0,510 |
| HMS02 | 4 | 0,250 | 0,663 | 11,507 | 0,573 | 0,623 | 0,045 |
| HMS03 | 5 | 0,667 | 0,804 | 15,097 | 0,735 | 0,171 | 0,379 |
| HMS06 | 6 | 0,583 | 0,826 | 28,891* | 0,760 | 0,294 | 0,271 |
| HMS07 | 4 | 0,500 | 0,587 | 8,267 | 0,524 | 0,148 | 0,188 |
| HTG04 | 6 | 0,417 | 0,725 | 13,713 | 0,644 | 0,425 | 0,124 |
| HTG06 | 4 | 0,500 | 0,699 | 10,350 | 0,606 | 0,285 | 0,188 |
| HTG07 | 3 | 0,667 | 0,605 | 0,537 | 0,502 | -0,102 | 0,379 |
| VHL20 | 3 | 0,667 | 0,649 | 3,119 | 0,543 | -0,028 | 0,379 |
| Середнє значення | 4,692± 0,3610 | 0,622± 0,0543 | 0,715± 0,0260 | - | 0,632± 0,0292 | 0,130± 0,0702 | 0,999256 |

***Примітка.*** * – P<0,05

Визначення індексу фіксації (F) свідчить про надлишок гомозиготних генотипів за локусами HTG07, AHT04, ASB17 та VHL20 на рівні 10,2, 29,7, 8,5 та 2,8 %, відповідно. Найбільший надлишок гомозигот відмічено для локусу HMS02 – 62,3 %. У середньому, індекс фіксації становив 13 %, що свідчить про дефіцит гетерозиготних генотипів у досліджуваних поні. Однією з причин цього може бути невелика чисельність мікропопуляції та обмежена кількість плідників, що використовуються при розведенні.

Для проведення контролю походження у шетлендських поні найбільш ефективним виявився локус AHT04 (0,830), дещо меншим цей показник був для ASB17 та ASB23 (0,662). Найменш придатною генетичною системою для проведення контролю достовірності походження у досліджуваній мікропопуляції шетлендських поні виявився локус HMS02. У цілому, використання генетичного тестування коней за 13 мікросателітними локусами забезпечило вірогідність генетичного контролю їх походження на рівні 99,93 %.

Для порівняння зазначимо, що дослідження, проведені Iwańczyk в Польщі [1] з мікросателітного аналізу шетлендських поні (n=36) показали, що фактична гетерозиготність

виявилася дещо вищою за теоретично очікувану, згідно з законом Харді-Вайнберга (0,670 та 0,662, відповідно), тобто популяція перебувала у стані, близькому до стану генетичної рівноваги. У цілому, в польській популяції спостерігався незначний надлишок гомозиготних генотипів на рівні 1,3 %. Стосовно кількості виявлених алелів, то в середньому цей показник був вищим за отримані нами дані (6 і 4,692 алелів, відповідно), що можна пояснити невеликою вибіркою дослідженого нами поголів'я.

**Висновки**. Таким чином, результати проведених досліджень свідчать, що використання стандартної панелі з 13 мікросателітних локусів у шетлендських поні є придатним для ефективного проведення генетичної експертизи з вірогідністю 99,93 %. У результаті вивчення генетичного поліморфізму на популяційному рівні в досліджуваній мікропопуляції шетлендських поні встановлено дефіцит гетерозиготних генотипів на рівні 13%, однією з причиною чого є обмежена чисельність поголів'я та невелика кількість плідників, які використовуються в селекційному процесі.

## БІБЛІОГРАФІЯ


1. Genetic structure and phylogenetic relationships of the Polish Heavy Horse / Ewa Iwańczyk, Rytis Juras, Grzegorz Cholewiński, E. Gus Cothran // Journal of Applied Genetics. – 2006. – Vol. 47, No 4. – P. 353–359.
2. Peakall R. GENALEX 6: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research / Rod Peakall, Peter E. Smouse // Molecular Ecology Notes. – 2006. – Vol. 6, No. 1. – P. 288–295.
3. Генетична ідентифікація та експертиза походження свійських коней (Equus caballus) мікросателітними фрагментами дезоксирибонуклеїнової кислоти: методичні рекомендації / В. Г. Спиридонов, А. В. Шельов, К. В. Кухтіна, С. Д. Мельничук, І. П. Григорюк. – К.: Видавничий центр НУБіП України, 2010. – 20 с.
4. Сервер Д. Великолепие лошади (справочник) / Д. Сервер. – Минск: Белфакс, 1997.–128 с.


## REFERENCES


1. Iwańczyk, E., R. Juras, G. Cholewiński, and E. G. Cothran. 2006. Genetic structure and phylogenetic relationships of the Polish Heavy Horse. *J. Appl. Genet.* 47 (4): 353–359.
2. Peakall, R., and Smouse P. E. 2006. GENALEX 6: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research. *Molec. Ecol. Notes.* 6 (1): 288–295.
3. Spyrydonov, V. H., A. V. Shel'ov, K. V. Kukhtina, S. D. Mel'nychuk, and I. P. Hryhoryuk. 2010. *Henetychna identyfikatsiya ta ekspertyza pokhodzhennya sviys'kykh koney (Equus caballus) mikrosatelitnymy frahmentamy dezoksyrybonukleyinovoyi kysloty:metodychni rekomendatsiyi – Genetic identification and parentage verification of domestic horses (Equus caballus) by microsatellite fragments of deoxyribonucleic acid: guidelines.* Kyiv, Publishing Center of NULES of Ukraine, 20 (in Ukrainian).
4. Server, D. 1997. *Velikolepie loshadi (spravochnik) – Greatness of the horse (Handbook.* Minsk, 128 (in Russian).

**УДК 575:618.19-002:636.2.034**

# ВИЗНАЧЕННЯ ДНК-МАРКЕРІВ У СХИЛЬНИХ ТА РЕЗИСТЕНТНИХ ДО МАСТИТІВ КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ

**Т. М. СУПРОВИЧ[1], К. В. КОПИЛОВ[2]**

*[1]Подільський державний аграрно-технічний університет (Україна, м. Кам'янець-Подільский)*

*[2]Інститут розведення і генетики тварин НААН (Чубинське, Україна)*

*kokas2008@ukr.net*

*Наведено результати вивчення поліморфізму алелів BoLA-DRB3.2 в української чорно-рябої молочної породи та виявлення ДНК-маркерів, зв'язаних із стійкістю або схильністю до маститів у корів. Проблема традиційної селекції ВРХ полягає у тривалості термінів оцінки корів. З появою молекулярно-генетичних маркерів з'явилася можливість прискорити темпи селекції. Відомо, що сприйнятливість корів до маститів – генетично обумовлена ознака. Це спрямовує зусилля дослідників на пошуки генетичних маркерів асоційованих зі стійкістю або схильністю корів до маститів.*

*У роботі використано зразки крові від 649 голів корів української чорно-рябої молочної породи. Спектр алелів гена BoLA-DRB3.2 вивчали за допомогою ПЛР-ПДРФ і алельспецифічної ПЛР. Встановлено, що у корів української чорно-рябої молочної породи визначається 28 алелів з 54 описаних методами ПЛР-ПДРФ і алель-специфічної ПЛР для гена BoLA-DRB3.2. З частотою більшою ніж у 5 % виявлялися 9 алелів BoLA-DRB3.2: *03, *08, *10, *13, *22, *24, *26, *28, *36. Найменше визначалися алелі *16, *25, *31, *41 і *42. У корів української чорно-рябої молочної породи виявлено 72 генотипи. Розподіл генотипів має рівномірний характер. Встановлено, що у корів дослідженої породи тісний зв'язок із сприйнятливістю корів до маститів мають два алеля: *24 і *26. Алелі BoLA-DRB3.2*13 та *22 зумовлюють стійкість корів даної популяції до маститів.*

*Ключові слова:* **корови, мастит, молекулярно-генетичні маркери, алелі, BoLA-DRB3, ПЛР-ПДРФ**

## DETERMINATION OF DNA-MARKERS FOR RECEPTIVE AND RESISTANCE TO MASTITIS COWS OF UKRAINIAN BLACK-PIED DAIRY BREED

**T. Suprovich[1], K. Kopylov[2]**

*[1]Podolsky State Agrarian Technical University (Kamenetz-Podolsk, Ukraine)*

*[2]Institute of animals breeding and genetics of the UAAS (Chubynske, Ukraine)*

*In the article results of the study of polymorphism alleles BoLA-DRB3.2 in Ukrainian black-pied dairy cattle and DNA markers identification associated with resistance or susceptibility to mastitis in cows. The problem of cows in traditional selection consists in duration of time of estimation of cows. With appearance of molecular-genetic markers there was possibility to accelerate the rates of selection. It is known that receptivity of cows to mastitis is the genetically conditioned sign. It directs effort researchers on the searches of genetic markers of the cows associated with resistance or by receptive to mastitis.*

*We used blood samples from 649 cows Ukrainian Black-pied dairy breed. Spectrum of alleles of gene of BoLA-DRB3.2 studied by means of PCR-RFLP and AS-PCR. It is set that for the cows of the Ukrainian black-pied breed 28 alleles is determined from by 54 described methods of PCR-RFLP and AS-PCR for the gene of BoLA-DRB3.2. With frequency more than 5 % found out 9 алелів*

© Т. М. Супрович, К. В. Копилов, 2014

*BoLA-DRB3.2: *03, *08, *10, *13, *22, *24, *26, *28, *36. Alleles was least determined *16, *25, *31, *41 and *42. For the cows of the Ukrainian blackly-pied DAIRY breed 72 genotypes are educed. Distribution of genotypes has even character. It is set that for the cows of investigational breed close connection with receptivity to mastitis have two alleles: *24 and *26. Alleles of BoLA-DRB3.2*13 and *22 predetermine firmness of cows of this population to mastitis.*

*Keywords:* **cows, mastitis, molecular-genetic markers, alleles, bola-drb3, pcr-rflp**

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДНК-МАРКЕРОВ У ВОСПРИИМЧИВЫХ И РЕЗИСТЕНТНЫХ К МАСТИТАМ КОРОВ УКРАИНСКОЙ ЧОРНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ

**Т. М. Супрович[1], К. В. Копылов[2]**

*[1]Подольский государственный аграрно-технический университет (Каменец-Подольский, Украина)*

*[2]Институт разведения и генетики животных НААН (Чубинское, Украина)*

*В статье приведены результаты изучения полиморфизма аллелей BoLA-DRB3.2 у украинской черно-пестрой молочной породы и выявления маркеров ДНК, связанных с устойчивостью или склонностью к маститам у коров. Проблема традиционной селекции КРС заключается в длительности сроков оценки коров. С появлением молекулярно-генетических маркеров возникла возможность ускорить темпы селекции. Известно, что восприимчивость коров к маститам – генетически обусловленный признак. Это направляет усилие исследователей на поиски генетических маркеров ассоциируемых с устойчивостью или склонностью коров к маститам.*

*В работе использованы образцы крови от 649 голов коров украинской черно-пестрой молочной породы. Спектр аллелей гена BoLA-DRB3.2 изучали с помощью ПЦР-ПДРФ и аллельспецифической ПЦР. Установлено, что у коров украинской черно-пестрой молочной породы определяется 28 аллелей из 54 описанных методами ПЦР-ПДРФ и аллельспецифической ПЦР для гена BoLA-DRB3.2. С частотой более 5 % обнаруживали 9 аллелей BoLA-DRB3.2: *03, *08, *10, *13, *22, *24, *26, *28, *36. Менее всего определялись аллели *16, *25, *31, *41 и *42. У коров украинской черно-пестрой молочной породы выявлены 72 генотипа. Распределение генотипов имеет равномерный характер. Установлено, что у коров исследованной породы тесную связь с восприимчивостью к маститам имеют два аллеля: *24 и *26. Аллели BoLA-DRB3.2*13 и *22 предопределяют устойчивость коров данной породы к маститам.*

*Ключевые слова:* **коровы, мастит, молекулярно-генетические маркеры, аллели, BoLA-DRB3, ПЦР-ПДРФ**

**Вступ**. Мастити корів нині залишаються одним з найбільш розповсюджених захворювань у господарствах України та за кордоном [1, 2]. Вони не тільки впливають на здоров'я тварин і якість молока, а й призводять до значних фінансових збитків. Світова молочна промисловість втрачає через наявність маститів щорічно до 35 млрд доларів. За даними вітчизняних авторів захворюваність корів на мастит надто висока – 28,31 %, причому клінічна форма перебігу становить 13,16 %, а субклінічна – 86,84 %, що в 6,6 разів більше. Сьогодні розроблені і впроваджуються у виробництво методи ранньої діагностики, профілактики і лікування цього захворювання шляхом застосування різних антимікробних препаратів і фізіотерапевтичних засобів, проте їх ефективність і наслідки не завжди задовільні [3].

Дослідження, які проводяться в багатьох країнах світу, свідчать, що найбільш вагомою причиною інтрамамарної інфекції корів та основним чинником стійкості серед безлічі інших, є генетична детермінованість цієї ознаки, а ступінь маститорезистентності певним чином залежить від спадкових властивостей батьків [4, 5].

Цим обумовлений інтерес до генетичних маркерів, застосування яких дає змогу здійснювати маркер-асоційовану селекцію і прогнозувати здоров'я тварин та їх господарські корисні якості [6].

Вивчення нуклеотидних послідовностей генів класу II BoLA-системи у великої рогатої худоби дало можливість описати алелі гена DRB3 і виявити алелі, відповідальні за стійкість і сприйнятливість до маститу [7, 8].

Зв'язки між сприйнятливістю навіть до однієї і тієї самої хвороби, не носять постійного характеру, тобто не мають того самого генетичного маркера, що може бути пов'язаний з відсутністю генетичного зчеплення за полігенному успадкуванні хвороб, тому пошук генетичних маркерів хворих і здорових тварин набуває особливого практичного значення для створення стад, стійких до хвороб вимені [9, 10, 11].

Мета роботи полягала у вивченні поліморфізму алелів BoLA-DRB3.2 в української чорно-рябої молочної породи та виявленні ДНК-маркерів, зв'язаних із стійкістю або схильністю до маститів у корів.

**Матеріали та методи досліджень.** Виробничі дослідження проведено в племінних і товарних господарствах Хмельницької області. Клінічні мастити виявлялися щоденним оглядом корів під час кожного доїння спеціалістами господарства. Субклінічні мастити визначалися за допомогою реакції секрету з кожної долі на молочно-контрольній пластинці з 5 % мастидином. У роботі використано зразки крові від 649 голів корів української чорно-рябої молочної породи.

Виділення ДНК проводили з використанням наборів «DIAtomTMNAPRep 200» фірми ТОВ «Лабораторія Ізоген» згідно з вимогами виробника. Для визначення алелів гена BoLA-DRB3 було використано рестрикційний аналіз продуктів ампліфікації (ПЛР-ПДРФ), алельспецифічна ПЛР з праймерами ER-17 (5'-3': GACCTCCTCTCCGCCCG) і VD-19 (5'-3': CACCTGTGCATGACGTCTG) (Xu et al., 1993) та алельспецифічна ПЛР з праймерами HLO-30d (5'-3': CTCTGCAGCACATTTCC), HLO-07d (5'-3': CTCCAGGATCTCCTG) і HLO-24d (5'-3': CTCCAGGAAGTCCT) (Сулімова Г.Є., Клімов Е.А., 2002, 2010).

Ампліфікацію фрагмента екзона 2 гена BoLA-DRB3 проводили в один чи два етапи (Van Eijk et al., 1992; Сулімова та ін., 1995) з використанням набору «GenePakTM PCR Core» (Isogene Lab. Itd, Москва). Для одноетапної ПЛР використовували праймери HLO-30 і HLO-32. Для двоетапної – для першого раунду HLO-30 і HLO-31, для другого раунду було використано праймери HLO-30 і HLO-32. Характеристика праймерів: HLO-30 (5'-3': TCCTCTCTCTGCAGCACATTTCC); HLO-31 (5'-3': ATTCGCGCTCACC TCGCCGCT), HLO-32 (5'-3': TCGCCGCTGCACAGTGAAACTCTC).

Рестрикційний аналіз продуктів ампліфікації проводили з використанням ендонуклеаз RsaI, HaeIII і BstYI (XhoII). Продукти реакції розділяли за допомогою електрофорезу в 4 % агарозному гелі (TopVision™ LE GQ agarose, Fermentas, Канада) у присутності бромистого етидію (5 мМ/мл) і тестували в УФ-світлі.

Аналіз отриманих результатів здійснювали за допомогою стандартних біометричних показників. Розрахунки проведено в стандартному пакеті «Microsoft Office Excel 2003» та за допомогою окремих програм пакету «Statistica 6» для Windows.

**Результати досліджень.** У даному дослідженні для ампліфікації екзона 2 гена BoLA-DRB3 використовували метод як двоетапної ПЛР з використанням праймерів HLO-30, HLO-31 и HLO-32; так і одноетапної – з праймерами HLO-30 и HLO-32 (Van Eijk et al., 1992). У результаті двоетапної і одноетапної ПЛР продукти реакції були представлені одним фрагментом розміром 284 п.н. Використання одноетапної ПЛР дало змогу спростити метод, скоротити час аналізу, зменшити небезпеку забруднення, а також знизити вартість самого експерименту. Розподіл сайтів рестрикції ендонуклеаз RsaI, HaeIII і BstYI в екзоні 2 гена BoLA-DRB3 у різних алельних варіантів гена BoLA-DRB3 різноманітний, що зумовлює

утворення після опрацювання продуктів ампліфікації гена ендонуклеазами специфічного спектру фрагментів ДНК, які різняться за кількістю і довжиною (ДНК-патерни). Порівняння ДНК-патернів, отриманих з використанням трьох рестрикційних ендонуклеаз RsaI, BstYI, дає змогу ідентифікувати 54 алелі гена BoLA-DRB3. Найбільш інформативна ендонуклеаза RsaI, для якої описано 19 типів ДНК-патернів. Для рестриктаз HaeIII і BstYI (XhoII) виявлено, відповідно, 6 і 5 ДНК-патернів. Як приклад, на рис.1 представлено електрофореграми продуктів рестрикції, отримані в результаті аналізу з ендонуклеазами RsaI, HaeIII і BstYI продуктів ампліфікації ДНК корів української чорно-рябої молочної породи.

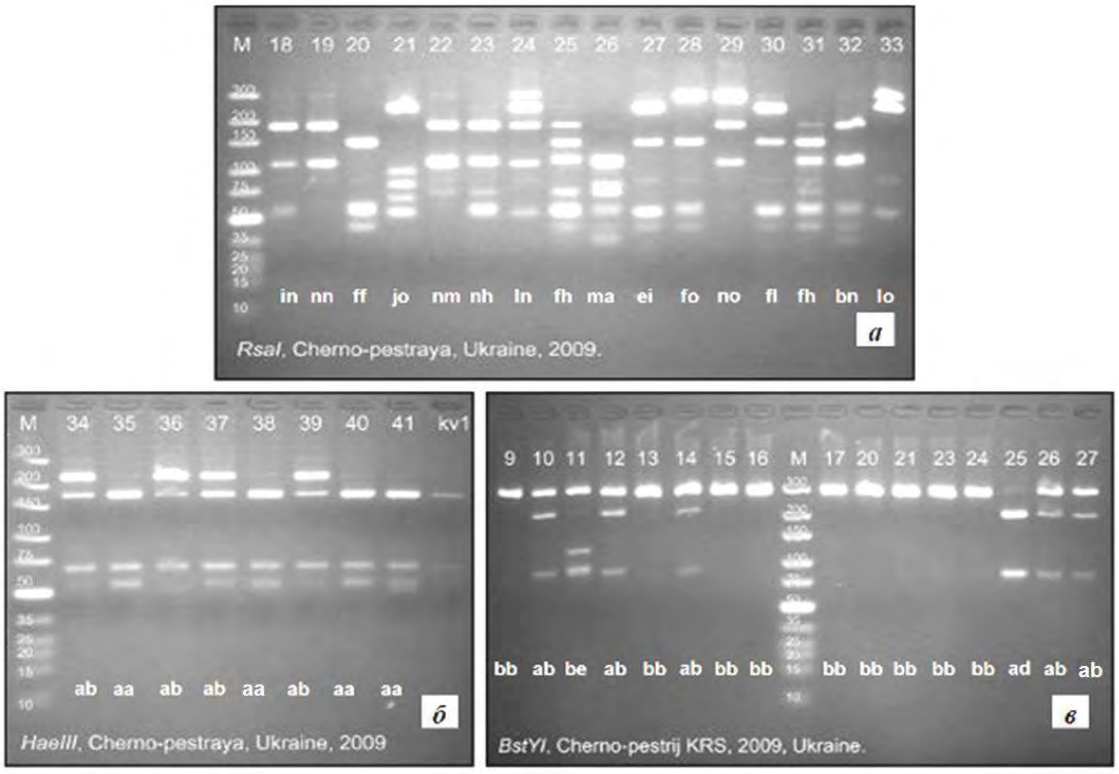



Рис. 1. ***Електрофореграма продуктів ампліфікації гена BoLA-DRB3.2, отриманих на ДНК корів української чорно-рябої молочної породи:*** *ендонуклеази:* ***а*** *– RsaI;* ***б*** *– HaeIII;* ***в*** *– BstYI. Для оцінки довжин фрагментів використано маркер молекулярних мас «GeneRuler™ Ultra Low Range DNA Ladder» фірми «Fermentas», Литва. Знизу вказані варіанти ДНК-патернів.*

Дані дослідження для загальної вибірки представлено в табл.1. Встановлено, що у корів української чорно-рябої молочної породи визначається 28 алелів (середня частота 3,57 %) з 54 описаних методами ПЛР-ПДРФ для гена BoLA-DRB3.2.

З частотою, більшою ніж у 5 %, в загальній групі виявлялися 7 алелів: *10; *13; *03; *08; *28; *24 і *22. Найчастіше виявлявся алель BoLA-DRB3.2*22, який визначено у 19,1 % тварин. Більш висока частота зафіксована тільки для алеля *24, який виявлено у 21 % протестованих тварин. Межу у P(A) ≥ 5 % перевищили, також, алелі BoLA-DRB3.2: *28 (7,7 %), *08 (7,4 %), *03 (5,9 %), *10 і *13 (5,3 %). Загальна частота знаходження 7 найбільш поширених алелів склала 59,6 %. Найменше виявлялися алелі *16, *25, *31, *41 і *42. Сумарна частота алелів, що рідко виявляються (P(A) < 5 %) становила 40,4.

Широкий алельний спектр характерний для порід, в яких спостерігається стабільний приплив нового генетичного матеріалу. Цей висновок можна поширити на українську чорно-рябу молочну породу. В породі присутні генотипи декількох відрідь – голландської, естонської, литовської, чорно-рябої московської та інших селекцій, а на заключному етапі

***1. Розподіл частот алелів BoLA-DRB 3.2 у загальній групі корів української чорно-рябої молочної породи***

| Алелі BoLA-DRB 3.2 | Кількість алелів | Частота, *P(A)* | Статистична похибка, $S_p$ (%) | Алелі BoLA-DRB 3.2 | Кількість алелів | Частота, *P(A)* | Статистична похибка, $S_p$ (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***01** | 5 | 0,015 | 0,685 | ***21** | 6 | 0,019 | 0,749 |
| ***02** | 8 | 0,025 | 0,862 | ***22** | 39 | 0,12 | 1,808 |
| ***03** | 19 | 0,059 | 1,305 | ***23** | 6 | 0,019 | 0,749 |
| ***04** | 7 | 0,022 | 0,808 | ***24** | 38 | 0,117 | 1,788 |
| ***07** | 16 | 0,049 | 1,204 | ***25** | 2 | 0,006 | 0,435 |
| ***08** | 24 | 0,074 | 1,455 | ***26** | 14 | 0,043 | 1,13 |
| ***10** | 17 | 0,053 | 1,239 | ***28** | 25 | 0,077 | 1,482 |
| ***11** | 5 | 0,015 | 0,685 | ***31** | 2 | 0,006 | 0,435 |
| ***12** | 12 | 0,037 | 1,049 | ***32** | 10 | 0,031 | 0,961 |
| ***13** | 17 | 0,053 | 1,239 | ***36** | 10 | 0,031 | 0,961 |
| ***15** | 6 | 0,019 | 0,749 | ***37** | 11 | 0,034 | 1,006 |
| ***16** | 2 | 0,006 | 0,435 | ***41** | 2 | 0,006 | 0,435 |
| ***18** | 8 | 0,025 | 0,862 | ***42** | 2 | 0,006 | 0,435 |
| ***20** | 3 | 0,009 | 0,532 | ***48** | 8 | 0,024 | 0,862 |

формування відбулась і продовжується масштабна голштинізація худоби. Сучасне стадо української чорно-рябої молочної худоби в господарствах України досить різноманітне за своєю генеалогічною структурою, тому наявність 28 алелів гена BoLA-DRB3, які ми визначили, в популяції корів даної породи цілком відповідає її генеалогії.

У схильних до маститів корів виявлено 24 алелі (середня частота 4,17 %). Алелі *16, *25, *31 і *36 у даній групі корів не виявлялися взагалі. З частотою понад 5 % визначалися 5 алелів. Найчастіше у сприйнятливих до маститів тварин детектувався алель BoLA-DRB3.2*24 (16,1 %). Також часто виявлялися алелі *28 (9,7 %), *26 (8,1 %), *22 (7,3 %) і *03 (6,5 %). Рідко виявлялися алелі *01, *20 та *42 (0,8 %).

Серед корів стійких до маститів виявлено 27 алелів. З частотою понад 5 % визначалися 8 алелів:*03, *08, *10, *13,*21, *22, *24, *28. Найбільш часто серед ідентифікованих алелів виявлявся алель BoLA-DRB3.2*22 (15 %). Жодного разу не виявлявся алель *41.

У більшості досліджень автори вважають, що «інформативними» є алелі, які зустрічаються у популяціях не менш як у 5 % від всіх виявлених алелів [7]. Узагальнені дані визначення алелів, які у корів української чорно-рябої молочної породи виявляються з частотою понад 5 %, приведено на рис.2. Встановлено, що у представленій породи тварин з частотою понад 5 % хоча б одній з дослідних вибірок визначається 9 алелів BoLA-DRB3.2.

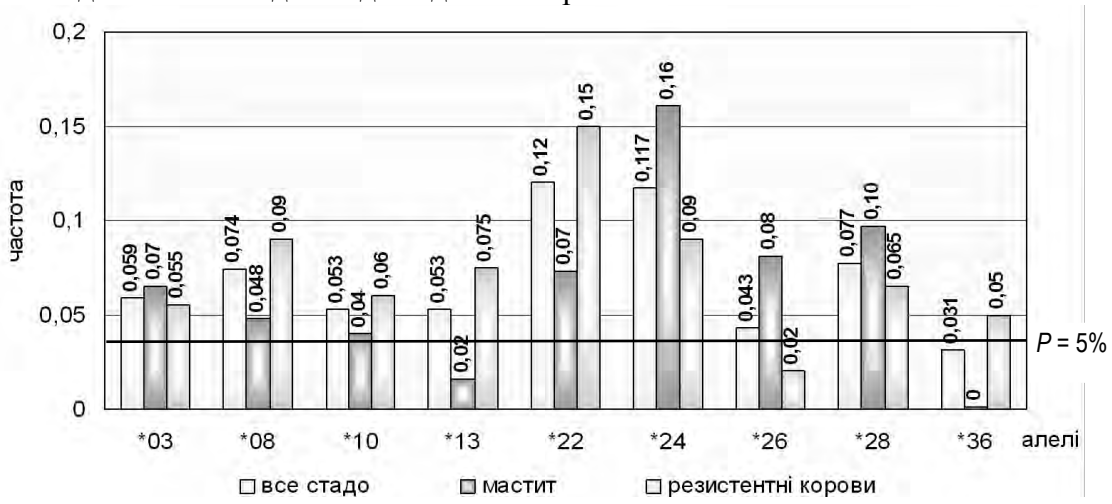



Рис.2. **Розподіл «інформативних» алелів у корів української чорно-рябої молочної породи за частотою визначення**
(показано алелі, для яких P(A) > 5% хоча б в одній дослідній вибірці)

Серед них виділяються 4 алеля, присутні у всіх трьох вибірках (сприйнятливі до маститів, резистентні тварини і загальна група корів): *03, *22, *24 і *28. Ще три «інформативних» алеля визначаються більш ніж у кожної 20-ї корови одночасно у стійких до маститів корів і в загальній вибірці: 08, *10 і *13.

Виявлення достовірних зв'язків між алелями та схильністю або стійкістю корів до маститів визначали за допомогою біометричних показників: критерію відповідності ($\chi^2$ ), та відносного ризику захворюваності (RR) – табл. 2.

***2. Розподіл частот алелів BoLA-DRB3.2 корів української чорно-рябої молочної породи та його зв'язок із захворюваністю на мастит***

| Алелі BoLA-DRB 3.2 | Частота *P(A)* | Критерій відповідності $\chi^2$ | Ризик захворюваності *RR* | Алелі BoLA-DRB 3.2 | Частота *P(A)* | Критерій відповідності $\chi^2$ | Ризик захворюваності *RR* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***01** | 0,0154 | 0,729 | -2,54 | ***21** | 0,0185 | 2,13 | 3,38 |
| ***02** | 0,0247 | 0,627 | 0,522 | ***22*** | 0,1204 | 5,02 | -2,52 |
| ***03** | 0,0586 | 0,134 | 1,2 | ***23** | 0,0185 | 0,064 | 0,8 |
| ***04** | 0,0216 | 0,291 | 0,633 | ***24*** | 0,1173 | 4,33 | 2,17 |
| ***07** | 0,0494 | 0,004 | 0,964 | ***25** | 0,0062 | 1,26 | -3,17 |
| ***08** | 0,0741 | 2,1 | -2,05 | ***26**** | 0,0432 | 7,13 | 4,62 |
| ***10** | 0,0525 | 0,631 | 0,643 | ***28** | 0,0772 | 1,18 | 1,61 |
| ***11*** | 0,0154 | 3,8 | 6,83 | ***31** | 0,0062 | 1,26 | -3,17 |
| ***12** | 0,037 | 0,755 | 1,68 | ***32** | 0,0309 | 1,51 | -2,61 |
| ***13*** | 0,0525 | 5,65 | -5,29 | ***36** | 0,0309 | 6,61 | -14,5 |
| ***15** | 0,0185 | 2,13 | 3,38 | ***37**** | 0,034 | 0,604 | 0,585 |
| ***16** | 0,0062 | 1,26 | -3,17 | ***41** | 0,0062 | 3,27 | 8,31 |
| ***18*** | 0,0247 | 4,81 | 5,25 | ***42** | 0,0062 | 0,118 | 1,62 |
| ***20** | 0,0093 | 0,032 | 0,803 | ***48*** | 0,0247 | 4,81 | 5,25 |

Значимими за критерієм $\chi^2$ є вісім алелів BoLA-DRB3.2, які мають достатній рівень достовірності для досліджених біологічних об'єктів. Рівень довірчої ймовірності дослідження P = 0,99 проявляють алелі *26 ($\chi^2$ = 7,13) і *36 ($\chi^2$ = 6,61). Шість алелів мають мінімальний поріг достовірності P = 0,95: *13 ($\chi^2$ = 5,65), *22 ($\chi^2$ = 5,02), *18 і *48 ($\chi^2$ = 4,82), *24 ($\chi^2$ = 4,33) і *11 ($\chi^2$ = 3,8). За критерієм відносного ризику значимі асоціації зі схильністю чи стійкістю до маститів мають 17 алелів. На зв'язок із захворюваністю (RR ≥ 2) вказують 8 алелів, а саме: *41 (RR = 8,31), *11 (RR = 6,83), *18 і *48 (RR = 5,25), *26 (RR = 4,62), *15 і *21 (RR = 3,38) та *24 (RR = 2,17); на зв'язок зі стійкістю до маститів (RR ≤ -2) вказують наступні 9 алелів: *36 (RR = -14,5), *13 (RR = -5,29), *16 і *25 та *31 (RR = -3,17), *32 (RR =- 2,61),*01 і *22 (RR = -2,52) та *08 (RR = -2,05). Асоційованим із захворюванням вважається алель, для якого виконується умова RR ≥ 2 і $\chi^2$ > 3,8. Всього нараховується 5 таких алелів: *11 (RR = 6,83; $\chi^2$ = 3,8), *18 (RR = 5,25; $\chi^2$ = 4,82), *24 (RR = 2,17; $\chi^2$ = 4,33), *26 (RR = 4,62; $\chi^2$ = 7,13) і *48 (RR = 5,25; $\chi^2$ = 4,8). Але для трьох із них не виконується перевірка по обмеженню використання критерію відповідності при мінімальних частотах знаходження ознаки. Тому, не можна вважати асоційованими із сприйнятливістю до маститів наступні алелі: *11 (P(A) = 0,0154),*18 і *48 (P(A) = 0,0247).

Асоційованим із стійкістю до захворювання вважається алель, для якого виконується умова RR ≤ -2 і $\chi^2$ > 3,8. Всього налічується 3 таких алеля: *13 (RR = -5,29; $\chi^2$ = 5,65), *22 (RR = -2,52; $\chi^2$ = 5,02) і *36 (RR = -14,5; $\chi^2$ = 6,61). Для алеля *36 (P(A) = 0,031) не виконується перевірка по обмеженню використання критерію відповідності при мінімальних частотах знаходження ознаки, що не дозволяє вважати значимим його зв'язок зі стійкістю корів до маститів. Таким чином, вивчення поліморфізму екзона 2 гена BoLA-DRB3 у корів української чорно-рябої молочної породи показує, що у даної популяції виявляється два

алеля, які мають тісний зв'язок із сприйнятливістю корів до маститів. Це алелі BoLA-DRB3.2: *24 (RR = 2,17; P(A) = 0,117; $\chi^2$ = 4,33) та *26 (RR = 4,62; P(A) = 0,043; $\chi^2$ = 7,13). У зв'язку з тим, що дослідження проводились безпосередньо на ДНК крові тварин, виявлені алелі BoLA-DRB3 доцільно використовувати як ДНК-маркери під час аналізу схильності і резистентності корів до маститів.

Для визначення алельного різноманіття породи розраховано індекс Шенона-Вінера (H`). Величина H` лежить в межах від 1,5 до 3,5 рідко перевищуючи 4,5. Чим вище значення індексу, тим більш складно організована досліджувана система. Для української чорно-рябої молочної породи розрахункове значення індексу Шенона- Вінера складає 3,02.

Важливим показником для оцінки інформативності алелів локусу 2 гена BoLA-DRB3 є рівень їх поліморфізму. Для встановлення рівня поліморфізму алелів BoLA-DRB3.2 використовують наступні показники: середня очікувана гетерозиготність і коефіцієнт Селендера. Кількість гомозигот і гетерозигот в української чорно-рябої молочної породи за нашими дослідженнями, відповідно, складає $N_1$ = 22 і $N_2$ = 140. Тоді спостережувана гетерозиготність $H_o$ = 0,864, а очікувана гетерозиготність для даної породи складає $H_e$ = 0,939. Оцінка надлишку гетерозигот в дослідній вибірці корів за показником Селендера D = -0,079.

У представленій групі тварин виявлено 72 генотипи, у схильних до маститів корів ідентифіковано 37, а у стійких – 51 генотип. Розподіл генотипів має рівномірний характер. Відсутні генотипи, які б різко виділялися серед інших за частотою виявлення. В загальній групі досліджених корів відсутні генотипи, які мають частоту P(G) ≥ 5 %. Найчастіше визначали генотип BoLA-DRB3 *22/*22 – 4,94.

Серед схильних до маститів тварин визначали генотипи BoLA-DRB3 *03/*11, *03/*48, *12/*28, *15/*24 і *24/*24 (4,84 %). Інші варіанти виявляли по 1-2 рази, або не виявляли зовсім. У стійких до маститів корів генотипи BoLA-DRB3 *22/*22 і *22/*28 визначали з частотою 6,0 % і 03/*32* – 5,0 %. Таким чином, у корів української чорно-рябої молочної породи зафіксовано значну різноманітність генотипів, що не дає змоги виділити один або декілька з них, які можна було б пов'язати із захворюваністю чи стійкістю до маститів.

Наявність високого рівня поліморфізму і генетичного різноманіття популяцій за розподілом частот алелів та інших показників генетичної мінливості дає можливість вважати досліджений DRB3.2 локус інформативним молекулярно-генетичними маркером. Отримані результати добре узгоджуються з гіпотезою підтримки поліморфізму антигенів головного комплексу гістосумісності за допомогою відбору наддомінування (переваги гетерозигот), обумовленого здатністю зв'язувати сторонні антигени і, таким чином, забезпечуючи стійкість до захворювань [13]. Досліджена нами вітчизняна порода має високий рівень поліморфізму алелів BoLA-системи, що забезпечують високий рівень надлишку гетерозигот. В популяції, схильній до дії численних патогенів, гетерозиготні індивідууми матимуть перевагу, оскільки зможуть зв'язувати велику кількість сторонніх антигенів.

В зв'язку з цим, є необхідність подальшого вивчення характеру розподілу поліморфних алелів і генотипів DRB3.2 локусу з метою їх використання для створення імуногенетичних моделей, направлених на вирішення широкого спектра селекційних завдань, в тому числі для знаходження асоціативних взаємозв'язків у парах «алель – захворювання» та «генотип – захворювання».

**Висновки.** Встановлено, що у корів української чорно-рябої молочної породи визначається 28 алелів з 54 описаних методами ПЛР-ПДРФ і алель-специфічної ПЛР для гена BoLA-DRB3.2. З частотою більшою, ніж у 5 % виявлялися 9 алелів BoLA-DRB3.2: *03, *08, *10, *13, *22, *24, *26, *28, *36. Найменше визначалися алелі *****16, *25, *31, *41 і *42.

У корів української чорно-рябої молочної породи виявлено 72 генотипи Розподіл генотипів має рівномірний характер.

Встановлено, що у корів української чорно-рябої молочної породи тісний зв'язок із

сприйнятливістю корів до маститів мають два алеля BoLA-DRB3.2: *24 і *26. Алелі BoLA-DRB3.2*13 та *22 впливають на стійкість корів даної популяції до маститів.

## БІБЛІОГРАФІЯ


1. Любецький В. Й. Розповсюдження маститу серед високопродуктивних корів / В. Й. Любецький, О.А. Вальчук // Науковий вісник НАУ. – К., 2005. – № 89. – С.294–297.

2. Харенко М.І. Особливості перебігу клінічного маститу в корів різних порід в умовах господарств Сумської області: зб. наук. праць / М.І. Харенко, О.М. Байдевлятова //– Біла Церква. – № 62. – 2009. – С.7–11.

3. Балым Ю.П. О маститах, являющихся составным элементом некоторых заболеваний крупного рогатого скота / Ю.П. Балым // Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения: материалы межд. науч.-произв. конф., посвящ. 25-летию образования Белгородской с-х. академии, 27–31 окт. 2003. – Белгород, 2003. – С.97–98.

4. Сулимова Г.Е. ДНК-маркеры в изучении генофонда пород крупного рогатого скота / Галина Сулимова // Генофонды сельскохозяйственных животных: генетические ресурсы животноводства. – М.: Наука, 2006. – С.138–166.

5. Association of BoLA-DRB3 alleles identified by a sequence-based typing method with mastitis pathogens in Japanese Holstein cows / T. Yoshida, H. Mukoyama, H. Furuta [et al.] // Anim. Sci. J. – 2009. – V.80. – № 5. – P.498–509.

6. Особенности распространения антигенов BoLA-A и аллелей гена BoLA-DRB3 у черно-пестрого скота в связи с ассоциацией с лейкозом / Л.К. Эрнст, Г.И. Сулимова, А.Р. Орлова [и др.] // Генетика. – 1997. – Т.33. – С.87–95.

7. Distribution of BoLA-DRB3 Allelic Frequencies and Identification of a New Allele in the Iranian Cattle Breed Sistani (Bos indicus) / A. Mohammadi, M.R. Nassiry, J. Mosafer [et al.] // Genetika. – 2009. – T.44. – № 2. – С.198–202.

8. Полиморфизм генов иммунного ответа как фактор предрасположенности к развитию болезней / Коненков В.И., Прокофьев В.Ф., Шевченко А.В. [и др.] // Russian J. Immunol. – 2001. – V.6. – № 2. – P.123–132.

9. Сулимова Г.Е. ДНК-маркеры в генетических исследованиях: типы маркеров, их свойства и области применения / Галина Сулимова // Успехи соврем. биологии. – 2004. – Т.124. – № 3. – С.260–271.

10. Zambrano J. Alleles of the BoLA DRB3.2 gene are associated with mastitis in dairy cows / Juan C. Zambrano, Julián Echeverri, Albeiro López-Herrera // Rev Colom. Cienc. Pecua. – 2011. – V.24. – № 2. – P.145–156.

11. Major histocompatibility complex polymorphism and mastitis resistance – a review / Karima Galal, Abdel Hameed, Grażyna Sender, Michael Mayntz // Animal Sci. Papers and Reports. – 2006. – V.24. – № 1. – P.11–25.

12. Analysis of relationship between bovine lymphocyte antigen DRB3.2 alleles, somatic cell count and milk traits in Iranian holstein / M. Pashmi, S. Qanbari, S.A. Ghorashi [et al.] // J. of Anim. Br. and Genet. – 2009. – V.126. – № 4. – P.296–303.


## REFERENCES


1. Lyubets'kyy, V. Y. and O. A. Val'chuk. 2005. Rozpovsyudzhennya mastytu sered vysokoproduktyvnykh koriv – Distribution of mastitis in high-yielding cows. *Naukovyy visnyk NAU*. 89:294–297 (in Ukrainian).

2. Kharenko, M.I. and O.M. Baydevlyatova. 2009. Osoblyvosti perebihu klinichnoho mastytu v koriv riznykh porid v umovakh hospodarstv Sums'koyi oblasti – Peculiarities of clinical mastitis in cows of different breeds in the conditions of farms of Sumy region. *Zb. nauk. prats'. Bila Tserkva.* – *Scientific Papers. Bila Tserkva.* 62:7–11 (in Ukrainian).

3. Balym, Ju. P. 2003. O mastitah, javljajushhihsja sostavnym jelementom nekotoryh zabolevanij

krupnogo rogatogo skota – About mastitis, is a component of certain diseases in cattle. *Problemy sel'skohozjajstvennogo proizvodstva na sovremennom jetape i puti ih reshenija: materialy mezhd. nauch.-proizv. konf., posvjashh. 25-letiju obrazovanija Belgorodskoj s-h. akademii, 27–31 okt. 2003. – Belgorod. – Proceedings of the International scientific-production conference.* 97–98 (in Russian).

4. Sulimova, G.E. 2006. DNK-markery v izuchenii genofonda porod krupnogo rogatogo skota – DNA markers in the study of the gene pool of breeds of cattle. *Genofondy sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh: geneticheskie resursy zhivotnovodstva* – Gene pools of farm animals: genetic resources of livestock. *Nauka – Science*. 138–166 (in Russian).

5. Yoshida T., H. Mukoyama, H. Furuta, Y. Kondo, S.N. Takeshima, Y. Aida., M. Kosugiyama, H. Tomogane. 2009. Association of BoLA-DRB3 alleles identified by a sequence-based typing method with mastitis pathogens in Japanese Holstein cows. *Anim. Sci. J.* 80:498–509.

6. Jernst, L.K., G.E. Sulimova, A.R. Orlova. S.P. Pavlenko. 1997. Osobennosti rasprostranenija antigenov BoLA-A i allelej gena BoLA-DRB3 u cherno-pestrogo skota v svjazi s associaciej s lejkozom – Features of distribution of BoLA-A antigens and alleles of BoLA-DRB3 in black-peed cattle in connection with the association with leukemia. *Genetika – Genetics*. 33:87–95 (in Russian).

7. Mohammadi A., M.R. Nassiry, J. Mosafer, M.R. Mohammadabadi, G.E. Sulimova. 2009. Distribution of BoLA-DRB3 Allelic Frequencies and Identification of a New Allele in the Iranian Cattle Breed Sistani (Bos indicus). *Genetika*. 44(2):198-202.

8. Konenkov, V.I., V.F. Prokof'ev, A.V. Shevchenko O.V. Golovanova, M.V. Smol'nykova. 2001. Polimorfizm genov immunnogo otveta kak faktor pred raspolozhennosti k razvitiju boleznej – Polymorphisms in genes of the immune response as a factor predisposing to the development of diseases. *Russian J. Immunol.* 6(2):123–132 (in Russian).

9. Sulimova, G.E. 2004. DNK-markery v geneticheskih issledovanijah: tipy markerov, ih svojstva i oblasti primenenija – DNA markers in genetic studies: marker types, their properties and uses. *Uspehi sovrem. Biologii – Successes Modern Biology*. 124( 3):260–271 (in Russian).

10. Zambrano J., J. Echeverri, A. López-Herrera. 2011. Alleles of the BoLA DRB3.2 gene are associated with mastitis in dairy cows. *Rev Colom. Cienc. Pecua*. 24(2):145–156.

11. Galal K., A. Hameed, G. Sender, M. Mayntz. 2006. Major histocompatibility complex polymorphism and mastitis resistance – a review. *Animal Sci. Papers and Reports*. 24(1):11–25.

12. Pashmi M., S. Qanbari, S.A. Ghorashi, A.R. Sharifi, H.Simianer .2009. Analysis of relationship between bovine lymphocyte antigen DRB3.2 alleles, somatic cell count and milk traits in Iranian holstein. *J. of Anim. Br. and Genet*. 126(4):296–303.

УДК 636.4.082.453.53

# АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС В СОСТАВЕ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ РАЗБАВИТЕЛЕЙ СПЕРМЫ ХРЯКОВ

**Д. М. БОГДАНОВИЧ, А. И. БУДЕВИЧ, Е. И. ШЕЙКО, Е. И. ЛИНКЕВИЧ, Т. В. ЗУБОВА, П. Е. САХОНЧИК**

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»(Жодино, Беларусь)*

dmb7878@mail.ru

*В статье отражены результаты изучения эффективности действия антибактериального комплекса при санации спермы хряков.*

*В ходе исследований установлено, что комплекс антибактериальных препаратов в количестве 10 мл, введенный в состав разбавителя спермы хряков-производителей нового поколения, способствует высоким результатам санации спермы (выявлено минимальное значение коли-титра (0,001) и отрицательное значение общего микробного числа микроорганизмов).*

*Ключевые слова:* **антибактериальный комплекс, санация, сперма, хряки, эякулят**

# ANTIBACTERIAL COMPLEX IN BOARS SEMEN DILUENT OF NEW GENERATION

**D. M. Bogdanovich, A. I. Budevich, E. I. Sheyko, E. I. Linkevich, T. V. Zubova, P. E. Sahonchik**

*Republican Unitary Enterprise «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Animal Husbandry» (Zhodino, Belarus)*

*This article presents the results of the study of the efficiency of antibacterial complex effect on sanitation of boars' semen.*

*During the studies it was determined that the complex of antibacterial preparation in the amount of 10 ml introduced in semen diluent for breeding boars of new generation contributes to high results of sperm sanitation (minimum value of coli titer (0,001) and negative value of total microbial number of microorganisms was determined).*

*Key words:* **antibacterial complex, sanitation, semen, boars, ejaculate**

**Введение**. За последнее десятилетие в странах с развитым свиноводством многие технологические процессы метода искусственного осеменения были существенно улучшены. Особенно большие достижения отмечены в технологии получения, разбавления и хранения спермы. Сперму разбавляют с целью увеличения объема конечной спермопродукции и осеменения большего поголовья самок, поддержания генетически обусловленного уровня ее оплодотворяющей способности на протяжении всего срока хранения [1; 2]. При искусственном осеменении с момента получения эякулята от производителя до внесения его в половые пути самки проходит период времени, в течение которого оплодотворяющая способность спермы не должна снижаться. Поэтому нахождение спермиев вне организма с воздействием на них ряда биотехнологических факторов не должно влиять на последующие

© Д. М. Богданович, А. И. Будевич, Е. И. Шейко, Е. И. Линкевич, Т. В. Зубова, П. Е. Сахончик, 2014

воспроизводительные качества свиноматок, что возможно при условии использования высокотехнологичных синтетических сред, ионный состав которых должен качественно приближаться к таковому протоплазмы спермия, иначе клетка будет отдавать жизненно важные молекулярные частицы или расходовать значительное количество энергии на их удержание [3].

Качественный разбавитель должен поддерживать соответствующее равновесие минеральных веществ, необходимых для жизнедеятельности спермиев, иметь осмотическое давление, изотоническое плазме спермы производителя, обеспечивать спермии веществами для метаболизма, содержать компоненты для предотвращения температурного шока, иметь защитные свойства против токсических продуктов метаболизма, содержать антибактериальные вещества для предотвращения развития микроорганизмов [3].

В сперме микроорганизмы находят благоприятные условия для роста и размножения. Они выделяют продукты своей жизнедеятельности и токсины, которые снижают выживаемость и оплодотворяющую способность спермиев. Кроме того, в эякулятах могут содержаться возбудители инфекционных болезней. Для повышения санитарного качества в среды для разбавления вводят санирующие вещества. В этой связи представляет особый научный и практический интерес изыскание и апробация новых способов санации спермы в технологии искусственного осеменения свиней.

В связи с вышесказанным, целью работы явилась усовершенствование антибактериального комплекса в составе нового синтетического экстендера в технологии искусственного осеменения свиней.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Минской области, лаборатории воспроизводства, трансплантации эмбрионов и трансгенеза животных РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», на кафедре физиологии, биотехнологии и ветеринарии УО «БГСХА» и на пункте искусственного осеменения свиней СПК «Вихра».

В ходе исследований использовались 60 эякулятов, полученных от производителей породы крупная белая в возрасте 2,5–3 года.

Для изучения санирующей способности комплекса антибиотиков и их концентраций в составе экспериментального разбавителя спермы было проведено 2 серии опытов. В первой части эксперимента свежеполученные эякуляты разбавлялись экспериментальной средой и разделялись на три части (контроль, опыт 1, опыт 2). В контрольную группу в качестве санирующего препарата вводили гентамицин (40 мг), в 1 опытную − 10 мл комплекса антибиотиков (в 1 мл − неомицин 5,0 тыс. ЕД, пенициллин 50 тыс. ЕД, стрептомицин 50 мг), во 2 опытную − 10 мл комплекса антибиотиков (в 1 мл − неомицин 5,0 тыс. ЕД, пенициллин – 50 тыс. ЕД, гентамицин – 25 мг, линкоспектин – 75 мг).

Во второй части опыта свежеполученные эякуляты также разбавлялись экспериментальной средой и разделялись на три части (контроль, опыт 1, опыт 2). Однако, в 1 опытную группу в качестве санирующего препарата добавлялись 10 мл смеси антибиотиков (в 1 мл − неомицин 5,0 тыс. ЕД, пенициллин 50 тыс. ЕД, гентамицин 25 мг, линкоспектин 75 мг), во 2 опытную − 10 мл смеси с увеличенной концентрацией антибиотиков (в 1 мл − неомицин 6,0 тыс. ЕД, пенициллин 60 тыс. ЕД, гентамицин 35 мг, линкоспектин 85 мг). Контрольная группа оставалась без изменений.

В исследованиях учитывались следующие показатели: коли-титр, мл; общее микробное число – количество микробных тел в 1 мл спермы; наличие патогенных грибов.

Определение общего микробного числа (ОМЧ) микроорганизмов в 1 мл спермы проводили по следующей методике. Разбавленную сперму помещали на 2 % мясопептонный агар. Затем высевали из среды стерильной градуированной пипеткой в количестве 1,0 $см^3$ в чашки Петри из расчета не менее трех чашек на каждое разведение и равномерно распределяли по всей поверхности агара покачиванием чашек. Приготовленную посуду с посевами устанавливали в термостат при температуре 37 ± 0,5 °С и инкубировали в течение

48 часов, после чего проводили подсчет колоний, выросших на поверхности агара, и определяли число микробных тел в 1 дозе (микробное число).

Определение коли-титра проводили по следующей методике. Разбавленные эякуляты в количестве 1,0 $см^3$ вносили в пробирку со средой Булира. Посевы выдерживали в термостате при температуре 44–45°С в течение 24 часов и проводили оценку для установления бродильного титра. При отсутствии помутнения среды газообразования реакцию считали отрицательной. Изменение же цвета среды (пожелтение, помутнение) и газообразование указывали на наличие в среде микроорганизмов из группы кишечной палочки. В этом случае реакцию считали положительной. Определяли коли-титр по наименьшему объему исследуемого материала, в котором обнаружена одна кишечная палочка.

При исследовании на наличие грибов чашки с посевами спермы на мясопептонном агаре, после подсчета количества микробных тел, оставляли при комнатной температуре на 8–10 суток в месте, защищенном от прямых солнечных лучей. По истечении этого срока чашки с посевами проверяли на наличие в них роста грибов.

**Результаты исследований.** В табл. 1 и 2 представлена сравнительная эффективность разных способов санации эякулятов.

Анализируя данные табл. 1, можно отметить, что наилучшие результаты были получены при применении для санации спермы экспериментальной среды с добавлением

***1.Эффективность применения ряда антибиотиков в первой серии эксперимента***

| Группы | ОМЧ, в 1 мл спермы | Коли-титр, мл | Наличие патогенных грибов |
|---|---|---|---|
| Контроль | $6,5x10^2$ | 0,1 | – |
| 1 опытная | $3,0x10^2$ | 0,01 | – |
| 2 опытная | – | 0,001 | – |

комплекса испытуемых антибактериальных препаратов (2 опытная группа) – отсутствовали условно-патогенные и патогенные микроорганизмы и ОМЧ, низкий коли-титр. Использование антибиотиков 1 опытной группе снижает общее микробное число и коли-титр в сравнении с контролем.

Исходя из данных табл. 2, результаты санации эякулятов в 1 и 2 опытных группах находятся на одинаковом уровне. Увеличение дозы антибактериальных препаратов в составе экспериментального экстендера экономически нецелесообразно, кроме того, увеличивается возможность аккумулирования данных химических веществ в организме животных.

***2.Эффективность применения ряда антибиотиков во второй серии эксперимента***

| Группы | ОМЧ, в 1 мл спермы | Коли-титр, мл | Наличие патогенных грибов |
|---|---|---|---|
| Контроль | $6,5x10^2$ | 0,1 | – |
| 1 опытная | – | 0,001 | – |
| 2 опытная | – | 0,001 | – |

**Выводы**. В ходе проведенных исследований установлено, что комплекс антибактериальных препаратов (в 1 мл – неомицин 5,0 тыс. ЕД, пенициллин 50 тыс. ЕД, гентамицин 25 мг, линкоспектин 75 мг) в количестве 10 мл, введенный в состав нового поколения разбавителя спермы хряков-производителей, способствует высоким результатам санации спермы (выявлено минимальное значение коли-титра (0,001) и отрицательное значение общего микробного числа микроорганизмов).

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Mitchell, J. The artificial insemination and Embryo transfer of dairy and beef cattle (including information pertaining to goats, sheep, horses, swine, and other animals) : A handbook and laboratory manual / J. Mitchell, H. Herman, G. Doak. – Interstate publishers, INC, 1994. – 352 p.

2. Veterinary Reproduction & Obstetrics / G. H. Arthur, D. E. Noakes, H. Pearson, T. J. Parkinson. – Seventh Edition. – W.B. : Saunders Company Ltd, 1996. – 726 p.

3. Валюшкин, К. Д. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных / К. Д. Валюшкин, Г. Ф. Медведев. – Мн. : Ураджай, 2001. – 869 с.

**REFERENCES**

1. Mitchell, J., H. Herman, and G. Doak. 1994. *The artificial insemination and Embryo transfer of dairy and beef cattle (including information pertaining to goats, sheep, horses, swine, and other animals): A handbook and laboratory manual*. Interstate publishers, INC, 352.

2. Arthur, G. H., D. E. Noakes, H. Pearson, and T. J. Parkinson. 1996. *Veterinary Reproduction & Obstetrics*. Seventh Edition. W.B., Saunders Company Ltd, 726.

3. Valyushkin, K. D. and G. F. Medvedev. 2001. *Akusherstvo, ginekologiya i biotekhnika razmnozheniya zhivotnykh – Obstetrics, gynecology and reproductive animals biotechnics*. Minsk, Uradzhay, 869 (in Russian)

**УДК 620.3:591.16:611.013.1:611.013.2**

# ВПЛИВ РІЗНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ НАНОЧАСТИНОК СРІБЛА В СЕРЕДОВИЩІ ДЛЯ РОЗРІДЖЕННЯ СПЕРМИ БУГАЇВ НА РУХЛИВІСТЬ ТА ЖИТТЄЗДАТНІСТЬ СПЕРМІЇВ

**І. І. ГЕВКАН**

*Інститут біології тварин НААН (Львів, Україна)*
*gevkan.iv@gmail.com*

*Вивчено вплив наночастинок срібла на життєздатність та активність сперміїв бугаїв. Різні концентрації наночастинок срібла у розріджувачі для сперми були одержані в магнітному полі в зоні електродів. У всіх груп із наночастинками срібла життєздатність сперміїв підвищилась. Однак найбільше число життєздатних сперміїв впродовж культивування було виявлено в другій експериментальній групі при додаванні наночастинок срібла в концентрації 0,005 мг/мл. В цій групі рухливість сперміїв зростала після 1-ї години культивування. Більше того, наночастинки срібла в концентрації 0,005 мг/мл збільшували життєздатність сперміїв впродовж двох годин зберігання та співвідношення живих до мертвих сперміїв на 25 % в порівнянні із контрольною групою.*

*Ключові слова:* **наночастинки срібла, активність та виживання сперміїв бугаїв, середовище для розрідження сперми**

## THE EFFECT OF SILVER NANOPARTICLES AT DIFFERENT CONCENTRATIONS IN SEMEN EXTENDER ON VIABILITY AND MOTILITY GOF BULL SPERMATIDS

**I .I. Gevkan**

*Institute of Animal Biology NAAN (Lviv, Ukraine)*

*The effect of silver nanoparticles in semen extender on viability and activity of bull spermatids was study. The different concentrations of silver nanoparticles in semen extender were obtained via electrochemical method in magnetic field between silver electrodes. In all groups with silver nanoparticles sperm viability was increased. However, the largest number of viable*

© І. І. Гевкан, 2014

*spermatids during cultivation was found in second experimental group by adding of silver nanoparticles at concentration 0.005 mg/ml. In this group, sperm motility was increased after 1 hour of cultivation. Furthermore, silver nanoparticles at concentration 0.005 were increased sperm viability during two hours of storage and live-dead sperm ratio at 25% compares to control group.*

*Keywords:* **silver nanoparticles, the activity and viability bull sperm, semen extender**

## ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА В СРЕДЕ ДЛЯ РАЗЖИЖЕНИЯ СПЕРМЫ БЫКОВ НА ПОДВИЖНОСТЬ И ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ СПЕРМИИВ

**И. И. Гевкан**

*Институт биологии животных НААН (Львов, Украина)*

*Изучено влияние наночастиц серебра на жизнеспособность и активность спермиев быков. Различные концентрации наночастиц серебра в разбавителе для спермы были полученны в магнитном поле в зоне электродов. Во всех группах с наночастицами серебра жизнеспособность спермиев повысилась. Однако наибольшее число жизнеспособных сперматозоидов в течение культивирования было обнаружено во второй экспериментальной группе при добавлении наночастиц серебра в концентрации 0,005 мг/мл. В этой группе подвижность спермиев возрастала после 1-го часа культивирования. Более того, наночастицы серебра в концентрации 0,005 мг/мл увеличивали жизнеспособность спермиев в течение двух часов хранения и соотношение живых к мертвым спермиев на 25 % по сравнению с контрольной группой.*

*Ключевые слова:* **наночастицы серебра, активность и выживание спермиев быков, среда для разжижения спермы**

**Вступ.** Застосування біотехнологічних методів при відтворенні тварин не можливе без пошуку нових джерел ростових факторів, біологічно активних речовин та інших фізико-хімічних чинників, які стимулюють дозрівання та активність гамет, сприяють взаємодії між ембріоном та материнським організмом та забезпечують підвищення запліднення тварин. Було доведено, що додатковим чинником для стимуляції проліферативної активності клітинних культур яйцепроводів овець і корів може бути електромагнітне поле надвисоких частот (ЕМП НВЧ) [1]. Чисельними дослідженнями показано, що електромагнітні хвилі міліметрового діапазону взаємодіючи з клітинними мембранами, викликають утворення тривалоіснуючих білкових підструктур в клітинах, які генерують надвисокочастотні коливання і можуть передаватися наступним популяціям клітин. [2]. В результаті відбуваються зміни активності ряду ферментів, реакцій вільно-радикального окислення, , що широко використовується в регенеративній медицині [3].

В попередніх дослідженнях вивчено безпосередній та опосередкований вплив ЕМП НВЧ на проліферативну активність культури клітин різних типів, (отримано *Деклараційний патент на корисну модель № 51687* ) [4] який розглядається, як альтернативний екзогенний фактор, що здатний підвищувати проліферативний ріст культур клітин. В подальших дослідженнях з метою впливу на гамети була застосована обробка ЕМП НВЧ для підвищення активності сперми після розморожування та збільшення кількості дозрілих ооцит-кумулюсних комплексів до метафази-2.

Широке застосування антибіотиків у ветеринарії і, зокрема, в репродуктивній біотехнології при розрідженні сперми, маніпуляціях з ембріонами при трансплантації за останні роки призвело до зростання частоти поширення вірусних інфекцій, які проникають в зародки і клітини репродуктивного тракту ссавців і призводять до зниження відсотка імплантації ембріонів та значних труднощів при лікуванні та профілактиці захворювань репродуктивних органів.

Відомо, що наночастинки срібла володіють цитотоксичною активністю відносно багатьох видів бактерій, найпростіших і вірусів [5, 6, 7], а також є важливим мікроелементом, який необхідний для підвищення інтенсивності окисно-відновних процесів в організмі [8], активності ряду ферментів,

функціонування залоз внутрішньої секреції, мозку та печінки. Встановлено, що при інкубації клітин кісткового мозку в розчині срібла морфологія їх не змінюється, тоді як мікроорганізми повністю гинуть. Доведено, що штами лактобактерій, які присутні в піхві при кислому pH середавища є більш стійкими до дії срібла ніж патогенні мікроорганізми, які гинуть в присутності мінімальної кількості наночастинок срібла. Наночастинки срібла – це один з кращих універсальних природних антибіотиків і антисептиків, що дає можливість використовувати даний препарат для внутрішнього та зовнішнього застосування. Спектр впливу наночастинок срібла розповсюджується на 650 видів бактерій. Виходячи з цього нами проведено дослідження з вивчення впливу наночастинок срібла на культуру клітин ендометрія корів та фібробластів плодів[9] та застосування його в ембріональній біотехнології при дозріванні ОКК, розрідженні сперміїв, при штучному запліднені та у ранній ембріональний період у кролематок.

В доступній літературі нами не виявлено досліджень з впливу наночастинок срібла на сперму бугаїв після її розмороження та розбавлення хоча це питання потребує подальшого вивчення, з метою заміни наночастинками срібла антибіотиків і перенесення одержаних результатів у досліди in vivo для підвищення виживання та активності сперматозоїдів при штучному осіменінні.

Тому з метою поєднання дії еметроманітного поля надвисоких частот та наносполук срібла і встановлення його оптимальних доз у середовищі для розрідження сперми на підвищення активності сперміїв для нами було використано прилад «Dr. Silver» фірми «Volkano» виробник GM Phfarma Ltd (Болгарія). Прилад забезпечує отримання стандартизованої концентрації наночастинок срібла, а магнітне поле в зоні електродів потужністю 450±40 Gs , структурує воду з утворенням кластерів, так званих стійких просторових структур, що змінюючи поверхневий натяг води сприяє більш легкому проникненню наночастинок срібла через біологічні мембрани та посилює його бактерицидний ефект, який встановлений для більшості мікроорганізмів у концентрації 0,05 мкг/мл впродовж 5 хвилинного контакту.

**Матеріал і методи досліджень.** Дослід проведений на спермі бугая «Якір» м'ясного напрямку продуктивності, що зберігалася у селекційно-генетичному центрі НВЦ «Західплемресурси» с. Гряда Жовківського району Львівської області. Після розмороження 1 гранули сперми на водяній бані при 37°С її розріджували 1 мл 2,9 %- ним цитратом натрію з отриманням наночастинок срібла в концентраціях: 0,001 0,005 0,01, 0,05 0,1мкг/мл в середовищі та оцінювали вплив наночастинок срібла на життєздатність та активність сперміїв через кожну годину впродовж 6 годин культивування в термостаті при 37°С. Виявлені зміни активності виражали у відсотках(балах). В цьому дослідженні проведено дві серії експериментів в стерильному боксі лабораторії ембріональної біотехнології з використанням 12 спермодоз.

**Результати досліджень.** Одержані результати показали, що після розморожування та розрідження сперми у розчині 2,9 % цитрату натрію активність спермии становить 4 бали. Через годину культивування в термостаті при 37°С спостерігається поступове зниження активності сперми в контрольній групі до 1 бала, на другу годину вона становить 0,5 бала, а на третю годину культивування більшість сперміїв були мертвими і лише у поодиноких сперміїв спостерігались коливальні рухи (табл. 1.).

При додаванні після розморожування до сперми наночастинок срібла у середовищі для розрідження спостерігається зростання активності сперми в другій, третій, четвертій та п'ятій групі на першу годину культивування в термостаті, і вона становила 4, 3, 2 і 3 бали відповідно у порівнянні з контрольною групою, де вона була на рівні 1 бала. На другу годину культивування теж відмічається зростання активності сперми в другій, третій, четвертій та п'ятій дослідних групах у порівнянні з контрольною групою. Активність сперми була найвищою у другій дослідній групі на другу годину культивування після додавання наночастинок срібла в концентрації 0,005 мкг/мл і становила 3 бали. В третій та п'ятій групі на другу годину культивування вона становила 2 бали. На третю годину культивування активність сперміїв в дослідних групах ще знижувалась, але в деяких групах, зокрема в другій групі мала 2 бали, а в третій та п'ятій групі була на рівні 1 бала і значна кількість сперматозоїдів мала прямолінійно-поступальні рухи. В цей час у контрольній групі сперма була вже мертвою і лише окремі сперматозоїди проявляли коливальні рухи.

***1. Виживання та активність сперми після розморожування за умов розрідження її у розчині 2,9 % цитрату натрію з додаванням наночастинок срібла***

| Групи | Термін культивування, год | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| **Контрольна** ОС – 2,9 % розчину цитрату натрію+1 гранула сперми | 4 б | 1 б | 0,5 б | поодинокі коливальні рухи | поодинокі коливальні рухи | мертва | мертва |
| **Д1** ОС +0,001 мкг/мл наночастинок срібла в 2,9 % розчину цитрату натрію +1 гр. сперми | 4 б | 2 б | 0,5 б | поодинокі коливальні рухи | поодинокі коливальні рухи | мертва | мертва |
| **Д2** ОС +0,005 мкг/мл наночастинок срібла в 2,9 % розчину цитрату натрію +1 гр. сперми | 4 б | 4 б шв. руху ↑ | 3 б активна | 2 б поодинокі коливальні рухи | 1 б поодинокі прямолінійно-поступальні рухи | поодинокі прямолінійно-поступальні рухи | поодинокі коливальні рухи |
| **Д3**- ОС +0,01 мкг/мл наночастинок срібла в 2,9 % розчину цитрату натрію +1 гр. сперми | 4б | 3 б | 2 б шв. руху ↑ | 1 б поодинокі прямолінійні рухи, решта коливальні | поодинокі прямолінійно-поступальні рухи шв. руху ↓ | поодинокі коливальні рухи | мертва |
| **Д4** ОС +0,05 мкг/мл наночастинок срібла в 2,9 % розчину цитрату натрію +1 гр. сперми | 4б | 2 б | 2 б шв. руху ↑ | 0,5 б поодинокі прямолінійні рухи, решта коливальні | поодинокі прямолінійно-посту-пальні рухи шв. руху ↓ | поодинокі коливальні рухи | мертва |
| **Д5**- ОС +0,1 мкг/мл наночастинок срібла в 2,9 % розчину цитрату натрію +1 гр. сперми | 4б | 3 б | 2 б шв. руху ↑ | 1 б поодинокі прямолінійні рухи, решта коливальні | поодинокі прямолінійно-поступальні рухи шв. руху ↓ | поодинокі коливальні рухи | мертва |

***Примітка.*** ОС – основне середовище

Таким чином отримані результати показали, що наночастинки срібла в досліджуваних концентраціях позитивно впливають на активність сперміїв та збереження у них прямолінійно-поступальних рухів. Найвищою була активність сперми у другій дослідній групі після додавання наночастинок срібла в концентрації 0,005 мкг/мл впродовж всього періоду культивування. В цій групі відбувається підвищення швидкості руху сперматозоїдів в першу годину культивування, збільшення терміну виживання сперми на дві години та підвищення на 25 % співвідношення активних сперматозоїдів та мертвих в порівнянні з контрольною групою.

Перспективи подальших досліджень: Застосування наночастинок срібла є актуальними при розробці препаратів для лікування ендометритів та відновлення оптимального імунного статусу матки для імплантації ембріонів.

**Висновки.** Встановлено, що додавання наночастинок срібла в середовищі при розрідженні сперми в концентрації від 0,005 до 0,05 мкг/мл є оптимальною для збереження високої активності сперми після розморожування впродовж 3-х годин в порівнянні з контролем.

## БІБЛІОГРАФІЯ


1. Електромагнітні поля надвисокої частоти як стимулятори активності проліферативного росту культури клітин яйцепроводів корів / І. І. Гевкан, Ю. І. Сливчук, І. І. Розгоні, О. В. Штапенко, А. М. Нікітенко, В. Я.Сирватка, Г. О. Мілованова // Вісник Білоцерківського Державного аграрного університету. – Біла Церква, 2008. – Вип.58, № 3. – С. 78–83.

2. Чирский Н. В. Физиологические механизмы биологических эффектов низкоинтенсивного ЭМИ КВЧ / Н. В. Чирский, Н. П. Верко. – Симферополь : ЧП Эльминьо, 2003. – 447 с.

3. ДП № 36042 Україна. Спосіб вибору довжини хвилі електромагнітного випромінювання ЕМВ міліметрового діапазону при лікуванні / В. М. Запорожан, В. В. Беспоясна, В. В. Бубнов, О. В. Грушецька. – № 99105857; опубл. 16.04.2001, Бюл. № 3 – 6 с.

4. Деклараційний патент на корисну модель № 51687. Спосіб активації проліферативних процесів в культурі клітин епітелію яйцепроводів / І. І. Гевкан, А. М. Нікитенко, О. В. Штапенко, Ю. І. Сливчук, С. В. Федорова. – № u 201001506; опубл. 26.07.2010, Бюл. № 14. – 6 с.

5. Некоторые экспериментальные и клинические результаты применения катионов серебра в борьбе с лекарственно-устойчивыми микроорганизмами. Серебро в медицине, биологии и технике / В. Н. Іванов, Г. М. Ларионов, Н. И. Кулиш, М. А. Лутцева. – Сиб. отд. РАМН, Новосибирск, 1995. – С. 53–62.

6. Uliyanov Y. P. Acute rhinitis and silver people among us. Abstract of the report in MidWinter Meeting of ARO. 2000: http://www.aro.org.

7. Савадян Э. Ш. Современные тенденции использования серебросодержащих антисептиков. Антибиотики и Химиотерапия / Э. Ш. Савадян. – 1989. – № 11.– С. 874–878.

8. Ji J. H. Twenty-eight-day inhalation toxicity study of silver nanoparticles in Sprague-Dawley rats / J. H. Ji // Inhalation Toxicology. – 2007. – Vol. 19, Iss. 10. – P. 857–871.

9. Проліферативна активність культур клітин фібробластів плодів щурів та ендометрія корів під впливом колоїдного срібла / В. Я Сирватка, І. І. Розгоні, І. І. Гевкан, Ю. І. Сливчук // НТ Бюлетень Інституту біології тварин УААН. –Вип. 11, № 1. – Львів, 2010. – С.286–289.


## REFERENCES


1. Hevkan, I. I., Yu. I. Slyvchuk, I. I. Rozhoni, O. V. Shtapenko, A. M. Nikitenko, V. Ya. Syrvatka, and H.O. Milovanova. 2008. Elektromahnitni polya nadvysokoyi chastoty yak stymulyatory aktyvnosti proliferatyvnoho rostu kul'tury klityn yaytseprovodiv koriv – The electromagnetic field of ultrahigh frequency as stimulants proliferative activity of cell culture growth oviduct cows. *Visnyk Bilotserkivs'koho Derzhavnoho ahrarnoho universytetu – Bulletin of Bilotserkivskiy State Agrarian University*– 58 (3):78–83 (in Ukrainian).

2. Chirskiy, N. V., and N. P. Verko. 2003. *Fiziologicheskie mekhanizmy biologicheskikh effektov nizkointensivnogo EMI KVCh – Physiological mechanisms of the biological effects of low-intensity EHF EMR.* Simferopol', Jelmino, 447 (in Russian).

3. Zahorozhan, V. M., V. V. Bespoyasna, V. V. Bubnov, and O. V. Hrushetska. 2001. *Sposib vyboru dovzhyny khvyli elektromahnitnoho vypromiyuvannya EMV milimetrovoho diapazonu pry likuvanni – The method of selecting the wavelength of the electromagnetic millimeter radiation EMR in the treatment.* Patent UA, no. 36042:6 (in Ukraian).

4. Hevkan, I. I., A.M. Nikitenko, O.V. Shtapenko, Yu.I. Slyvchuk, and S.V. Fedorova. 2010. *Sposib aktyvatsiyi proliferatyvnykh protsesiv v kul'turi klityn epiteliyu yaytseprovodiv – Method of*

*activation of proliferative processes in the oviduct epithelial cell culture.* Patent UA, № 51687, 6 (in Ukraian).

5. Yvanov, V. N., H.M. Laryonov, N.Y. Kulysh, M.A. Luttseva. 1995. *Nekotorye eksperimental'nye i klinicheskie rezul'taty primeneniya kationov serebra v bor'be s lekarstvenno-ustoychivymi mikroorganizmami. Serebro v meditsine, biologii i tekhnike – Some experimental and clinical results using of silver cations in the fight against drug-resistant microorganisms. Silver in medicine, biology and engineering.* Sib. otd. RAMN, Novosibirsk, 53–62 (in Russian).

6. Uliyanov, Y. P. 2000. *Acute rhinitis and silver people among us. Abstract of the report in MidWinter Meeting of ARO:http://www.aro.org.*

7. Savadjan, Je. Sh. 1989. *Sovremennye tendentsii ispol'zovaniya serebrosoderzhashchikh antiseptikov – Modern trends in the use of silver-containing antisepticsAntibiotics and Chemotherapy.* 11:874–878 (in Russian).

8. Ji, J. H. 2007. Twenty-eight-day inhalation toxicity study of silver nanoparticles in Sprague-Dawley rats. *Inhalation Toxicology.* 19(10):857–871.

9. Syrvatka V.Ya., I.I. Rozhoni, I.I. Hevkan, Yu.I. Slyvchuk. 2010. Proliferatyvna aktyvnist' kul'tur klityn fibroblastiv plodiv shchuriv ta endometriya koriv pid vplyvom koloyidnoho sribla — Proliferative activity of fibroblast cell cultures of rat fetuses and endometrium of cows under the influence of colloidal silver. *Naukovo-tekhnichnyy Byuleten' Instytutu biolohiyi tvaryn UAAN – Scientific and Technical Bulletin of Institute of Animal Biology UAAN.* L'viv. 11(1):286–289 (in Ukraian).

**УДК 36.082.11:575.1**

# К ВОПРОСУ О ВЗАИМОСВЯЗИ НЕКОТОРЫХ АМИНОКИСЛОТ С ПОКАЗАТЕЛЯМИ СПЕРМОПРОДУКЦИИ БЫКОВ-ПРИЗВОДИТЕЛЕЙ ПОРОДЫ АБЕРДИН-АНГУСС

**В. С. КОНОВАЛОВ[1], В. А. КАДЫШ[2]**

*[1]Институт разведения и генетики животных НААН (Чубинское, Украина)*

*[2]Подольский государственный аграрно-технологический университет (Каменец-Подольский, Украина)*

*konovalov_vs @ ukr.net*

*Установленные обратно пропорциональные закономерности количественного содержания аминокислотных остатков свободного тирозина и цистина в плазме спермы на основании теоретического анализа результатов исследований по формированию воспроизводительной способности у быков-производителей породы абердин-ангус очевидно являются результатом сбалансированного метаболизма фермента тирозиназы со спермообразующей функцией быков-производителей.*

*Наблюдаемый феномен можно интерпретировать как единство функциональной связи в метаболизме тирозиназы и цистеин-декарбоксилазы, участвующих в образовании комплекса 3.4-диоксифенилаланина (ДОФА)-цистеин, обеспечивающих оптимальное спермообразование.*

*Установленные особенности метаболизма ароматических и серосодержащих аминокислот в плазме спермы быков-производителей открывают новые перспективы в технологиях долговременного хранения спермы.*

*Ключевые слова:* **быки-производители, половая зрелость, спермопродукция, свободные аминокислоты, тирозиназа**

© В. С. Коновалов, В. А. Кадыш, 2014

## ДО ПИТАННЯ ПРО ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ДЕЯКИХ АМІНОКИСЛОТ З ПОКАЗНИКАМИ СПЕРМОПРОДУКЦІЇ БУГАЇВ ПОРОДИ АБЕРДИН-АНГУС

**В. С. Коновалов[1], В. А. Кадиш[2]**

*[1]Інститут розведення і генетики тварин НААН (Чубинське, Україна)*
*[2]Подільський державний аграрно-технологічний університет (Камянець-Подільський, Україна)*

*Вважаємо, що встановлені обернено пропорційні закономірності кількісного змісту амінокислотних залишків вільного тирозину і цистину в плазмі сперми є результатом збалансованого метаболізму ферменту тирозинази зі спермоутворюючою функцією бугаїв.*

*Феномен, що спостерігається, можна інтерпретувати як єдність функціонального зв'язку в метаболізмі тирозинази та цистеїн-декарбоксилази, що беруть участь в утворенні комплексу 3.4-диоксифенілаланіна (ДОФА)-цистеїн.*

*Встановлені особливості метаболізму ароматичних і сірковмісних амінокислот у плазмі сперми бугаїв відкривають нові перспективи в технологіях довготривалого зберігання сперми.*

*Ключові слова:* **бугаї, статева зрілість, спермопродукція, вільні амінокислоти, тирозиназа**

## TO QUESTION ABOUT INTERCONNECTION OF SOME AMINO ACID WITH INDEXES OF SPERM PRODUCTIVITY OF ABERDIN-ANGUSS BULLS

**V. S. Konovalov[1], V. A. Kadysh[2]**

*[1]Institute of Animal Breeding and Genetics NAAS (Chubynske, Ukraine)*
*[2]Institute of Agriculture of Western Polissya NAAS (Shubkiv, Ukraine)*

*The inversely proportional of the laws of the quantitative content of free amino acid residues tyrosine and cystine in plasma of sperm is result from a balanced metabolism enzyme tirozynazy with forming sperm function of bulls were found. The phenomenon that observed can be interpreted as a functional unity due to the metabolism of tyrosinase and cysteine- decarboxylase involved in the formation of a complex 3.4-dyoksyfenylalanyna (DOFA)-tsysteyin. The features of the metabolism of aromatic and sulfur-containing amino acids in plasma of bull sperm opens new perspectives in technology long-term crioconservation of semen were found.*

*Keywords:* **sires, puberty, spermo products, free amino acid, tyrosinases**

**Введение**. В условиях интенсивного применения различных методов крупномасштабной селекции в молочном и мясном скотоводстве Украины селекционеры предъявляют повышенные требования к воспроизводительной способности быков-производителей. В процессе исследований показано, что изменения количественных и качественных показателей спермопродукции тесно связаны с общим развитием животных, ростом и развитием семенников, их придатков и добавочных половых желез. Установлена как значительная зависимость показателей спермопродукции от возраста и живой массы быков, так и влияние наследственности на фенотипическое разнообразие показателей спермопродукции [1]. Интенсивность выращивания существенно влияет на рост и развитие, половую зрелость, показатели спермопродукции и интерьерные показатели быков. Таким образом очевидно, что организм функционирует как тонко сбалансированная биологическая система, некоторые аспекты которой еще недостаточно глубоко интерпретированы.

**Материал и методы исследований.** Возрастную динамику спермопродуктивности изучали на быках и быках-производителях (251 гол) породы абердин-ангус в племрепродукторах Хмельницкой и Сумской областей, главном селекционном центре Киевской области и племпредприятиях Украины.

Состав свободных аминокислот в плазме крови и сперме изучали с помощью автоматического анализатора. Для исследований у быков брали кровь из яремной вены после утреннего кормления. После отстаивания плазму крови получали путем центрифугирования на протяжении 30 минут при 4000 об/мин.

Нативную сперму после оценки ее качества центрифугировали для получения плазмы. Общий белок в крови определяли рефрактометрически, концентрацию гемоглобина и количество эритроцитов в 1 мм$^3$ определяли на фотоэлектрическом эритрогемометре модели 065. Статистические показатели по оценке влияния возраста и живой массы на показатели спермопродуктивности изучали методом дисперсионного анализа, а корреляционные взаимосвязи и достоверность разницы между показателями определяли по методикам Н. А. Плохинского, П.Ф. Рокитского [2, 3].

**Результаты исследований.** Результаты проведенных исследований показали, что свободные аминокислоты плазмы крови и плазмы спермы имеют тесную связь с различными показателями спермопродукции (r= 0,390–0,899). Характерной особенностью межтканевого обмена является 3–4-кратное увеличение содержания свободных аминокислот в плазме спермы по сравнению с плазмой крови. Последующий корреляционный анализ связи основных показателей спермопродукции и насыщенности плазмы спермы незаменимыми и заменимыми аминокислотами выявил в обмене такие аминокислоты, как фенилаланин, тирозин и цистин, а также метаболически важную закономерность (табл. 1–2). Только для содержания тирозина и цистина в плазме спермы характерна высокодостоверная обратно-пропорциональная зависимость. Для фенилаланина взаимосвязь незначительна.

***1. Взаимосвязь показателей спермопродукции с аминокислотным составом плазмы крови / r ± м$_r$/(1 )/***

| Название аминокислот | Вырожденность кода | Объем эякулята | Концентрация спермиев | Общее количество спермиев | Активность спермиев |
|---|---|---|---|---|---|
| Все аминокислоты | - | 0.984±0.03 | 0.952±0.06 | 0.974±0.04 | 0.964±0.05 |
| Фенилалан | 2 | 0.643±0.14 | 0.518±0.18 | 0.584±0.15 | 0.578±0.15 |
| Тирозин | 2 | 0.646±0.14 | 0.505±0.16 | 0.555±0.15 | 0.594±0.15 |
| Цистин | 2 | 0.854±0.10 | 0.902±0.08 | 0.908±0.08 | 0.859±0.10 |

Считаем, что установленная закономерность взаимосвязи обусловлена общностью метаболизма двух ароматических аминокислот, среди которых фенилаланин является предшественником тирозина. Характерно, что вырожденность генетического кода (т.е. надежность кодирования аминокислоты) для этих аминокислот одинакова [4]. Этот факт свидетельствует об общности их метаболической эволюции. В то же время в плазме крови цистин имеет очень высокие коэффициенты корреляции – более 0,850.

***2.Взаимосвязь показателей спермопродукции с аминокислотным составом плазмы спермы / r - м$_r$ (1)/***

| Название аминокислот | Вырожденность кода | Обьем эякулята | Концентрация спермиев | Общее количество спермиев | Активность спермиев |
|---|---|---|---|---|---|
| Все аминокислоты | – | 0,905±0,08 | 0,851±0,10 | 0,914- | 0,872±0,09 |
| Фенилаланин | 2 | 0,241±0,18 | 0,436±0,17 | 0,359±0,17 | 0,264±0,18 |
| Тирозин | 2 | -0,816±0,11 | -0,820±0,11 | -0,818±0,11 | -0,892±0,08 |
| Цистин | 2 | -0,642±0,14 | -0,740±0,13 | -0,701±0,13 | -0,731±0,13 |

Считаем, что для понимания причин формирования отрицательных корреляционных связей в обмене тирозина и цистина с показателями спермопродукции, важно учитывать три особенности механизма множественного (плейотропного) действия гена тирозиназной активности (TYR): 1 – метаболическую взаимосвязь обмена этих трех аминокислот в биосинтезе меланиновых пигментов; 2 – катаболическую сущность фермента тирозиназы, превращающего аминокислоту тирозин в пигмент меланин; 3 – в эякуляте спермы содержится фермент тирозиназа [5].

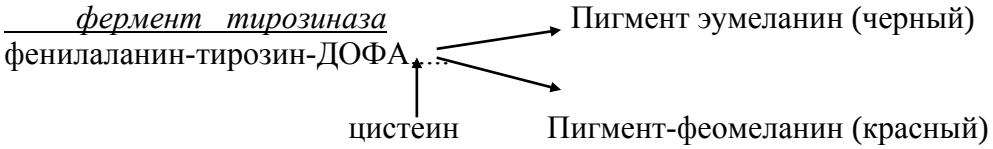



Рис. **Схема биосинтеза меланиновых пигментов**

Для наглядности основных путей метаболизма исходных биохимических субстратов по пути возможного пигментообразования приводим соответствующую схему. В рассматриваемой схеме фермент с тривиальным названием тирозиназа (К.Ф.1.14.18.1) не только использует для синтеза пигмента меланина свободный тирозин, но обладает мощным катаболическим действием на стареющие или деструктивные белки, весьма эффективно утилизируя из молекулы белка остатки тирозина [6]. В сравнении с другими протеазами столь высокая «киллерская» способность тирозиназы разрушать даже нативные белки обусловлена исключительно низкой энергией ее активации – 11300 Дж. Для других ферментов этот уровень составляет порядка 20900–83700 Дж [7]. При этом необходимо учитывать, что процесс дальнейшего превращения вновь синтезированного ДОФА (3.4-диоксифенилаланина) частично идет по каскадному типу свободнорадикальной полимеризации. Учитывая, что в эякуляте спермы содержится фермент тирозиназа в проактивной форме [8], весь процесс утилизации в плазме спермы остатков свободного или связанного тирозина происходит на фоне относительно низких энергетических затрат. С позиций генно-регуляторного управления метаболизма исходных субстратов важно учитывать, что синтез протирозиназы происходит конститутивно (т.е. постоянно). Это дает основание утверждать, что данный фермент постоянно находится в состоянии «молчащей» готовности. В этой связи вполне логично предположить, что в случае какого-либо деструктивного изменения белка, например, под влиянием антропогенных факторов, процесс активации тирозиназы «запускается» меньшим числом молекул аминокислотного регулятора. Иными словами другие ферменты-протеазы активируют ее адаптивно, в зависимости от уровня содержания тирозина. Считаем, что описанный механизм является определяющим в возникновении описанных отрицательных корреляционных связей. Крайними вариантами этих процессов является появление в эукуляте отдельных быков-производителей темных «вкраплений» О-хиноидной природы.

При оценке обмена цистина важно учитывать, что данная аминокислота есть производное цистеина R-, группа которой содержит исключительно реакционноспособную сульфгидрильную группировку, которая довольно легко подвергается окислению с образованием дисульфида в виде цистина [9].

Плазма крови, как материальный носитель этой аминокислоты, определяет низкое количество цистина в плазме спермы, что обратно пропорционально взаимосвязано со спермообразующей функцией организма быков.

Считаем, что исключительно важной причиной формирования обратных корреляционных связей между содержанием в плазме спермы свободных аминокислот тирозина и цистина является высокая катаболическая активность ферментов полифенольного ряда, в частности тирозиназы К.Ф.1.14.18.1. Наличие в плазме спермы значительных количеств свободного тирозина и цистина способствует активации «киллерской» способности протеазных ферментов, которые способны разрушать недостаточно нативную структуру ослабленных генеративных клеток [10].

**Выводы.** Наблюдаемый феномен можно интерпретировать как единство функциональной связи в метаболизме тирозиназы и цистеин-декарбоксилазы, участвующих в образовании комплекса 3.4 диоксифенилаланина (ДОФА)-цистеин, освобождающих процесс спермообразования от метаболического груза.

Установленные особенности метаболизма ароматических и серосодержащих аминокислот в плазме спермы быков-производителей открывают новые перспективы в технологиях долговременного хранения спермы.

## БИБЛИОГРАФИЯ


1. Кадиш В. О. Формування відтворювальної здатності у бугаїв-плідників абердин-ангуської породи: автореферат дисертації. – Київ, 2001. – 16 с.
2. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников. – М. : Колос,1969. – 255 с.
3. Рокицкий П. Ф. Введение в статистичекую генетику. – Минск,1978. – 240 с.
4. Momim V. Synthetic activities during spermatogenesis in the mouse // Exp Cell Res. – 1965. – № 39. – P. 197
5. Льюин Б. Гены. – М.: Биком. Лаборатория знаний, 2012. – 896 с.
6. Шибата К. Доступность для реагентов и окружение аминокислотных остатков в нативных белках. Новые методы анализа аминокислот, пептидов и белков. – М.: Мир,1974. – С. 345–386.
7. Вестерн Т. В. Дыхательные ферменты / Т. В. Вестерн, Н. П. Лисовская. – М. : Иностран. лит-ра, 1952. – 34 с.
8. Коновалов В. С. Механизмы плейотропного действия генов меланиновой окраски у животных организмов: автореферат диссертации доктора биологических наук. – Ленинград-Пушкин, 1983. – 42 с.
9. Айала Ф. Современная генетика / Ф. Айала, Дж. Кайгер. – М. : Мир, 1987. – 295 с.
10. Коновалов В. С. Состояние, проблемы и перспективы развития колор-маркерной селекции в животноводстве. В. С. Коновалов. Досягнення і проблеми генетики, селекції та біотехнології /– Т. 1. – К. : Логос, 2007. – С. 252–254


## REFERENCES


1. Kadysh, V. O. 2001. *Formuvannya vidtvoryuval'noyi zdatnosti u buhayiv-plidnykiv aberdyn-anhus'koyi porody: avtoreferat dysertatsiyi – Bugaiv-plidnikiv of aberdin-anguskoy of breed has forming of reproductive ability: abstract of thesis of dissertation.* Kyiv, 16 (in Ukrainian).
2. Plokhinskiy, N. A. 1969. *Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov – Guidance of biometriya for zotekhniks.* Moskow, Kolos, 255 (in Russian).
3. Rokitskiy, P. F. 1978. *Vvedenie v statistichekuyu genetiku – Introduction to statistical genetics.* Minsk. 40.(in Belorussiya).
4. Momim, V. 1965. Synthetic activities during spermatogenesis in the mouse. *Exp Cell Res.* 39*:*197.
5. L'yuyn, B. 2012. *Heny – Genes.* Moskow, Bykom. Laboratoryya znanyy, 896 (in Russian).
6. Shibata, K. 1974. *Dostupnost' dlya reagentov i okruzhenie aminokislotnykh ostatkov v nativnykh belkakh. Novye metody analiza aminokislot, peptidov i belkov – Availability for reagents and surroundings of amino acid tailings is in native squirrel. New methods of analysis of amino acid, peptids and albumens*. Moskow, Mir, 345–386 (in Russian).
7. Vestern, T. V., Lisovskaya, N. P. 1952. *Dykhatel'nye fermenty – Respiratory enzymes.* Moskow, Inostrannaya literatura, 34.
8. Konovalov, V. S. 1983. *Mekhanizmy pleyotropnogo deystviya genov melaninovoy okraski u zhivotnykh organizmov: avtoreferat dissertatsii doktora biologicheskikh nauk – Mechanisms of pleyotropnogo action of genes of the melaninovoy colouring at animal organisms: abstract of thesis of dissertation of doctor of biological sciences.* Leningrad-Pushkin, 42.
9. Ajala, F., and Dzh. Kajger. 1987. *Sovremennaja genetika – Sovremennaja genetika.* Moskow, Mir, 295 (in Russian).

10. Konovalov, V. S. 2007. Sostoyanie, problemy i perspektivy razvitiya kolor-markernoy selektsii v zhivotnovodstve – State, problems and prospects of development of kolor-marker selection in a stock-raising. *Dosyahnennya i problemy henetyky, selektsiyi ta biotekhnolohiyi – Achievement and problems of genetics, selection and biotechnology*. Kyiv, Lohos, 1:252–254 (in Ukrainian–Russian).

**УДК 636.2.082.4:57.086.13:591.463.1**

# МОРФОЛОГІЧНІ І ФІЗІОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СПЕРМИ БУГАЇВ ДОВГОТРИВАЛОГО ЗБЕРІГАННЯ

**А. О. ЛЯШЕНКО**

*Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН (Черкаси, Україна)*
scientist_andru@ukr.net

*Проведено дослідження морфологічних і фізіологічних характеристик деконсервованих сперматозоїдів бугаїв різних порід Банку генетичних ресурсів за умов довготривалого зберігання в рідкому азоті. Вивчено стан акросоми сперматозоїдів бугаїв молочних і м'ясних порід за різних термінів зберігання. Визначена кількість клітин з прямолінійно-поступальним рухом у дозі сперми в умовах довготривалого зберігання. Проведена оцінка фізіологічної повноцінності сперматозоїдів з використанням тесту гіпоосмотичного набухання – Hypo-osmotic Swelling Test (HOST). Визначено позитивний зв'язок між кількістю патологічних форм і відсотком пошкоджених акросом ($r=0,3$) ($p<0,05$) та високо-вірогідний негативний зв'язок між HOST і відсотком пошкоджених акросом ($r=-0,44$) ($p<0,001$). Встановлено, що впродовж довготривалого зберігання сперми бугаїв спостерігається тенденція до зниження фізіологічних та морфологічних показників, що свідчить про їх взаємозалежність та важливість при подальшому аналізі запліднюючої здатності сперматозоїдів бугаїв. Визначено, що у спермі бугаїв симентальської породи, за терміну зберігання 31–45 років, спостерігались високі значення патологічних форм (більше 24 %), нижча кількість клітин з нормальною акросомою (73,1 %) та підвищена кількість спермій з розірваною акросомою (7,6 %).*

*Ключові слова:* **кріоконсервована сперма, прямолінійно-поступальний рух, абсолютний показник виживаності сперматозоїдів, фізіологічна повноцінність сперматозоїдів, патологічні форми, тест гіпоосмотичного набухання, довготривале зберігання, порода**

## МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СПЕРМЫ БЫКОВ ДОЛГОВРЕМЕННОГО ХРАНЕНИЯ

**А. А. Ляшенко**

*Черкасская опытная станция биоресурсов НААН Украины (Черкассы, Украина)*

*Проведено исследование морфологических и физиологических характеристик деконсервированных сперматозоидов быков различных пород Банка генетических ресурсов в условиях длительного хранения в жидком азоте. Изучено состояние акросомы сперматозоидов быков молочных и мясных пород при различных сроках хранения. Определено количество клеток с прямолинейно-поступательным движением в дозе спермы в условиях длительного хранения. Проведена оценка физиологической полноценности сперматозоидов с использованием теста гипоосмотического набухания – Hypo-osmotic Swelling Test (HOST).*

© А. О. Ляшенко, 2014

*Определена положительная связь между количеством патологических форм и процентом поврежденных акросом (r=0,3) (p<0,05) и высоковероятная отрицательная связь между HOST и процентом поврежденных акросом (r= -0,44) (p<0,001). Установлено, что в течение длительного хранения спермы быков наблюдается тенденция к снижению физиологических и морфологических показателей, что свидетельствует об их взаимозависимости и важности при дальнейшем анализе оплодотворяющей способности сперматозоидов быков. Определено, что в сперме быков симментальской породы, при сроке хранения 31–45 лет, наблюдались высокие значения патологических форм (более 24 %), ниже количество клеток с нормальной акросомой (73,1 %) и повышенное количество спермиев с разорванной акросомой (7, 6 %).*

*Ключевые слова:* **криоконсервированная сперма, прямолинейно-поступательное движение, абсолютный показатель выживаемости сперматозоидов, физиологическая полноценность сперматозоидов, патологические формы, тест гипоосмотичного набухания, долговременное хранение, порода**

**MORPHOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF BULL SEMEN OF LONG-TERM STORAGE**

**A. A. Lyashenko**

*Cherkassy experimental station of bioresources NAASU* (Cherkasy, Ukraine)

*The morphological and physiological characteristics of frozen bull sperm of different breeds the Bank of genetic resources in long-term storage in liquid nitrogen were studied. The state of acrosome sperm bull of dairy and beef breeds at different storage periods was studied. The number of cells with progressive motility in a dose of semen in long-term storage period was determined. Physiological the usefulness of sperm with using Hypoosmotic Swelling Test was evaluated. A positive correlation between the number of pathological forms and the percentage of damaged acrosome (r=0,3) (p<0,05) was determined and highly probable negative relationship between HOST and the percentage of damaged acrosome (r= -0,44) (p<0,001) was determined. Found that during long-term storage of bull semen we see downward trend in the physiological and morphological parameters. This indicates their interdependence and the importance of further analysis of fertilizing capacity of bull sperm. Determined that in the semen of Simmental bulls, with term storage of 31–45 years, there were high values of pathological forms (over 24 %), less number of cells with normal acrosome (73.1 %) and increased the number of sperm with broken acrosome (7, 6 %).*

*Key words:* **cryopreserved sperm, straight-forward movement, absolute survival rate of sperm, physiological usefulness of sperm, abnormal forms, hypo-osmotic swelling test, long-term storage, breed**

**Вступ**. Процес кріоконсервації і довготривалого зберігання сперми став цінним інструментом для збереження сперми бугаїв-плідників. Основне призначення банку полягає у накопиченні та довгостроковому зберіганні генетичних ресурсів всіх видів сільськогосподарських тварин, а також у проведенні комплексу організаційних і технологічних заходів щодо збереження і раціонального використання наявного генофонду в Україні [1].

Довготривале зберігання сперми набуває все більшого значення у зв’язку з можливістю збереження генофонду порід, типів і ліній зникаючих і рідкісних тварин [4, 8, 12]. Проведеними дослідженнями встановлено, що впродовж тривалого зберігання сперми дещо знижуються показники рухливості, виживаності та цілісності акросоми клітини. У своїх дослідженнях деякі автори звертали увагу на вивчення морфології сперматозоїдів бугаїв як одного з важливих показників при оцінці запліднюючої здатності [2, 7, 9, 13]. А от дослідження стану акросоми сперміів бугаїв в умовах довготривалого зберігання не проводилися.

Серед основних фізіологічних показників при оцінці якості сперми на племпідприємствах є рухливість і виживаність. Важливо досліджувати крім основних

показників ще показники пов'язані з цілісністю мембран сперматозоїдів. Деякі вчені проводили дослідження живих та мертвих клітин в заморожено-розмороженій спермі [2, 3, 4]. Проте дослідження сперми з використанням тесту гіпоосмотичного набухання (HOST) не проводили при оцінці фізіологічної повноцінності сперміїв в умовах довготривалого зберігання. Тест гіпоосмотичного набухання є важливим, на наш погляд, в дослідженнях цілісності мембрани сперматозоїдів і разом з показником стану акросоми може в подальшому прогнозувати запліднюючу здатність сперматозоїдів [9, 10, 11]. Саме тому дослідження цих показників фізіологічної повноцінності сперми бугаїв довготривалого зберігання є актуальним. Важливим показником для штучного осіменіння є кількість клітин з прямолінійно-поступальним рухом (ППР) у спермодозі [5, 6]. В різні періоди розвитку методу штучного осіменіння і технології кріоконсервації вміст сперміїв з ППР у дозі відрізнявся. У нашій роботі досліджували кількість клітин з ППР у дозі сперми бугаїв в умовах довготривалого зберігання.

**Мета роботи –** дослідити морфологічні і фізіологічні показники сперматозоїдів бугаїв за умов довготривалого зберігання. **Завдання досліджень:** оцінити стан акросоми і фізіологічну повноцінність сперматозоїдів бугаїв молочних і м'ясних порід за різних термінів зберігання.

**Матеріал і методика досліджень.** Дослідження проводили з використанням кріоконсервованої сперми бугаїв-плідників різних термінів зберігання в рідкому азоті. Термін зберігання досліджуваних спермодоз становив від 10 до 45 років. В дослідженнях використовували кріоконсервовану сперму 80 бугаїв 9 порід. Нами було розділено сперму бугаїв на три групи: перша – з термінами зберігання 10–20 років, друга – 21–30 і третя – 31–45 років. Дослідження морфологічних і фізіологічних характеристик сперматозоїдів бугаїв проводили за загальноприйнятою методикою в лабораторії Черкаського ПрАТ НВО «Прогрес» з використанням мікроскопа Olympus CX-31. Стан акросоми сперматозоїдів визначали шляхом фарбування зразків 50 % розчином азотнокислого срібла. Підготовлені препарати сперматозоїдів аналізували при збільшенні в 600–1500 разів згідно ГОСТу 20909.3-75. Визначення життєздатності сперматозоїдів проводили із застосуванням тесту гіпоосмотичного набухання – Hypo-osmotic Swelling Test (HOST) [11]. При цьому, живі сперматозоїди набухають, що виражається у викривленні хвостів (утворюються петлі), мертві сперматозоїди не змінюють свою форму. Дослідження кількості сперматозоїдів з прямолінійно-поступальним рухом у дозі сперми бугаїв залежно від термінів зберігання проводили згідно ГОСТу 27777-88.

**Результати досліджень.** Встановлено, що за термінів зберігання 10–45 років, спостерігались вищі за норму значення патологічних форм сперматозоїдів бугаїв молочних порід в середньому на 2,5 %, крім сперми української чорно-рябої молочної породи (далі – УЧРМ), а у спермі бугаїв симентальської і м'ясних порід – на 5 %. Визначено, що найнижчий відсоток патологічних форм спостерігався у спермі бугаїв УЧРМ, що вірогідно нижче в середньому на 5 %, ніж у бугаїв інших порід за терміну зберігання 10–20 р. ($p<0,05$) (рис. 1).

Для сперми української червоно-рябої молочної породи (далі – УЧеРМ) характерна більша кількість патологічних форм сперміїв в середньому на 4,5 %, ніж у спермі бугаїв УЧРМ ($p<0,05$). Відповідно, у спермі бугаїв голштинської породи було більше патологічних форм в середньому на 5 %, ніж у спермі бугаїв УЧРМ ($p<0,01$) (рис. 1). За терміну зберігання 10–20 років, встановлено, що більше сперматозоїдів з нормальними акросомами спостерігалось у спермі бугаїв УЧРМ, хоча щодо інших молочних порід різниця була статистично не достовірною (рис. 2). У спермі бугаїв голштинської породи найбільше виявлено клітин з деформованими і розірваними акросомами (рис. 1). Також спостерігається більше на 2,5 % ($p<0,05$) сперматозоїдів з нормальною акросомою, ніж за терміну зберігання 21–30 років (рис. 2). Коефіцієнт мінливості показнику нормальності акросом за терміну зберігання 10–45 років у спермі бугаїв молочних і м'ясних порід був низьким і становив в середньому $C_v = 2,5–7,0$ %.

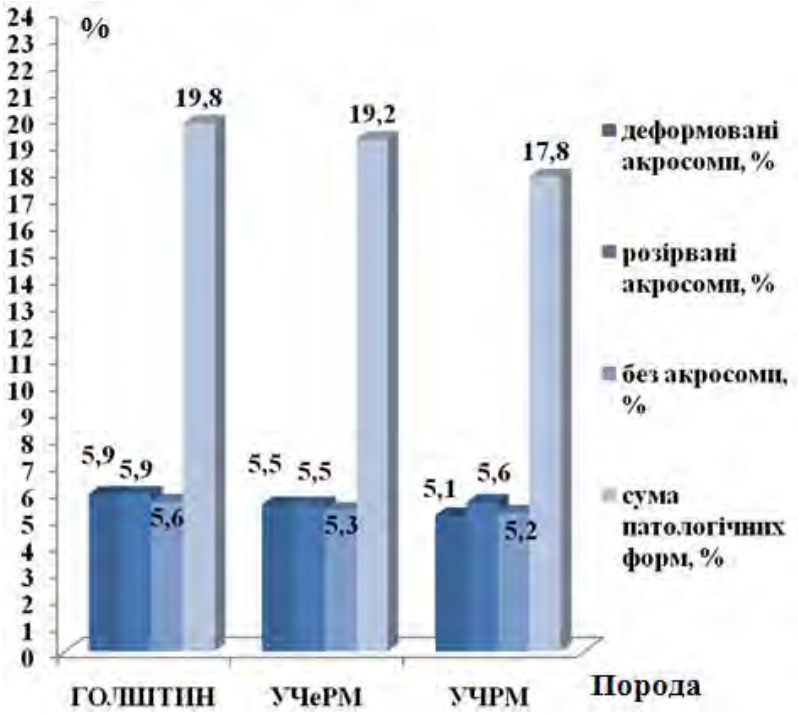



Рис. 1. **Стан акросоми і патологічні форми сперматозоїдів бугаїв молочних порід за терміну зберігання 10–20 років**

Рис. 2. **Вміст сперміїв з нормальною акросомою у спермі бугаїв молочних і м'ясних порід за терміну зберігання 10–20 років**

Встановлено, що у спермі бугаїв породи лімузин, за терміну зберігання 10–20 років, було більше клітин з нормальною акросомою в середньому на 6 % ($p<0,001$), ніж у бугаїв інших м'ясних порід. Відповідно, менше на 1,5 % ($p<0,001$) виявилося клітин з деформованою і розірваною акросомою (рис. 2, 3). Слід зазначити, що кількість патологічних форм сперміїв бугаїв даної породи була нижче в середньому на 2,5 %, ніж у бугаїв інших м'ясних порід ($p<0,05$) (рис. 3). Дане явище можна пояснити невеликою вибіркою для аналізу та індивідуальним впливом бугая. Також спостерігається закономірність стосовно вмісту патологічних форм і кількості нормальних акросом: чим більша кількість сперміїв з нормальною акросомою, тим менше аномальних клітин.

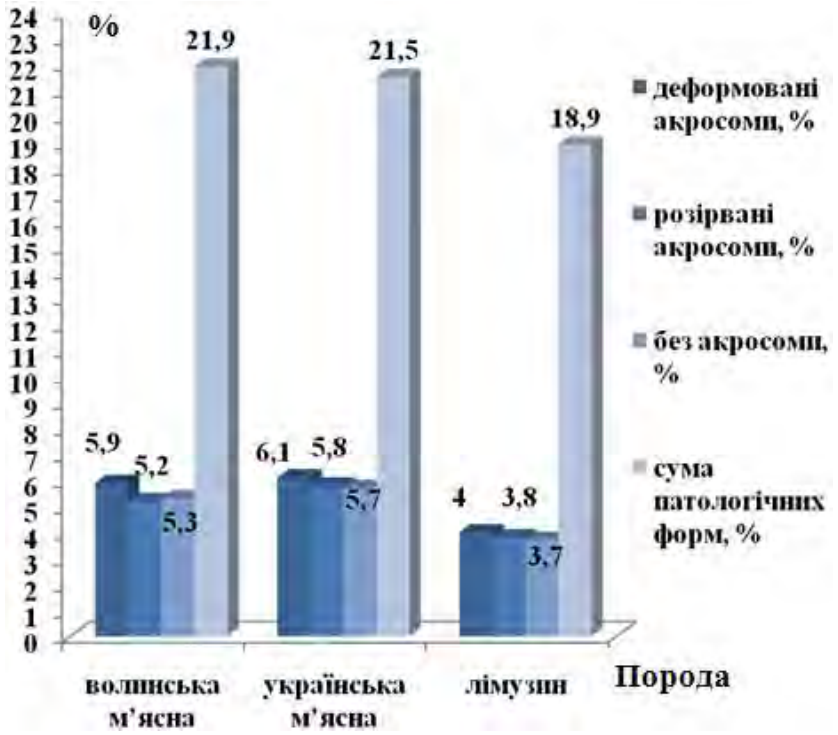



Рис. 3. **Стан акросоми і патологічні форми сперматозоїдів бугаїв м'ясних порід за терміну зберігання 10–20 років**

У спермі бугаїв молочних і м'ясних порід за термінів зберігання 10–45 років кількість клітин у дозі з ППР відповідала існуючим вимогам державного стандарту (згідно ДСТУ – 15 млн. клітин з ППР). Лише в спермодозах окремих бугаїв симентальської і деяких м'ясних порід спостерігалися дещо нижчі значення цього показника за ДСТУ (12–14 млн.) (табл. 1). Кількість клітин у дозі з ППР характеризується середнім рівнем мінливості (Cv, % = 6,5–25,6), що свідчить про різну кількість сперміїв у дозі і різні розміри спермодоз (табл. 1).

***1. Показники фізіологічної повноцінності сперматозоїдів бугаїв молочних і м'ясних порід при терміні зберігання 10–20 років (M±m/Cv)***

| Параметр | Порода | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **волинська м'ясна (n=30)** | **українська м'ясна (n=35)** | **лімузин (n=5)** | **УЧеРМ (n=50)** | **УЧРМ (n=15)** |
| HOST, % | 56,3±0,6<br>5,4 | 56,8±0,7<br>6,7 | 58,3±0,7*<br>3,8 | 58,5±0,7<br>8,3 | 60,7±0,6*<br>3,5 |
| *ФП: висока | 31,7±0,6<br>5,4 | 32,4±0,7<br>12,1 | 34,9±0,5*<br>3,1 | 33,9±0,7<br>14,1 | 36,2±0,5*<br>4,7 |
| ФП: середня | 24,7±0,2<br>4,2 | 24,4±0,2<br>4,0 | 23,6±0,3<br>3,0 | 24,6±0,2<br>4,2 | 24,5±0,3<br>4,9 |
| ФП: низька | 43,7±0,6<br>7,0 | 43,2±0,6<br>8,8 | 41,6±0,7*<br>3,5 | 41,5±0,7*<br>11,8 | 39,3±0,6<br>4,5 |
| АПВ, ум. од. | 18,1±0,9<br>26,5 | 17,3±1,1<br>35,3 | 24,7±1,9*<br>15,0 | 20,4±0,8<br>27,8 | 22,1±1,2<br>18,7 |
| Кількість клітин у дозі з ППР, млн. | 15,6±0,4<br>16,1 | 15,8±0,5<br>19,0 | 19,0±1,5*<br>18,3 | 17,5±0,5<br>18,3 | 17,7±0,3<br>6,5 |
| % живих сперміїв | 64,4±1,6<br>13,2 | 63,9±2,0<br>18,1 | 70,5±3,5<br>9,8 | 68,4±1,3<br>13,0 | 75,9±1,3*<br>5,9 |
| Прямолінійна швидкість руху, мкм/с | 51,9±1,2<br>13,1 | 52,3±1,2<br>12,2 | 56,6±1,7*<br>6,8 | 61,9±1,9*<br>20,0 | 53,8±1,9<br>12,7 |

***Примітка.*** * – p<0,05; ФП – фізіологічна повноцінність

Встановлено, що за терміну зберігання 10–20 років, у плідників м'ясних порід найвища кількість клітин у дозі з ППР спостерігалась у тварин породи лімузин (19 млн.), що більше

ніж у бугаїв інших м'ясних порід в середньому на 3 мільйони ($p<0,05$). Слід зазначити, що у бугаїв даної породи також вірогідно вищі АПВ, прямолінійна швидкість руху і HOST в середньому на 12 % ($p<0,05$). Висока фізіологічна повноцінність сперміїв (34,9 %) бугаїв породи лімузин відповідає високому відсотку живих клітин (70,5 %).

Слід зазначити, що відсоток патологічних форм, у спермі бугаїв симентальської породи за терміну зберігання 10–20 років, був вищий в середньому на 4 %, ніж у бугаїв українських молочних порід ($p<0,01$) (табл. 1, 3).

У спермі бугаїв симентальської породи спостерігається найбільша кількість сперміїв у дозі з ППР за терміну зберігання 21–30 років (21,2 млн), що, можливо, пов'язане з різними вимогами до кількості клітин з ППР у дозі в попередні роки. Разом з тим, за терміну зберігання 31–45 років HOST, % живих сперміїв і АПВ сперматозоїдів були нижчі в середньому на 12 % ($p<0,01$), ніж за терміну зберігання 21–30 років. Також нижчою була і прямолінійна швидкість руху сперматозоїдів, але різниця статистично не вірогідна. Показник високої фізіологічної повноцінності сперматозоїдів був вірогідно нижчий на 4,5 % ($p<0,01$), відповідно.

За терміну зберігання 21–30 років у спермі бугаїв симентальської породи спостерігалось більше на 1,7 % ($p<0,01$) клітин з розірваною акросомою, ніж у спермі бугаїв голштинської породи. Також виявлена менша кількість клітин без акросоми (табл. 2).

***2. Показники фізіологічної повноцінності сперматозоїдів бугаїв симентальської породи за різних термінів зберігання (M±m/Cv)***

| Параметр | Термін зберігання, років (n=75) | | |
|---|---|---|---|
| | **10–20** | **21–30** | **31–45** |
| HOST, % | 57,1±0,8<br>7,1 | 58,8±0,9<br>6,2 | 55,4±1,1*<br>6,8 |
| ФП: висока | 33,1±0,8<br>12,1 | 34,6±1,2<br>13,1 | 31,1±1,3*<br>14,0 |
| ФП: середня | 24,0±0,2<br>4,2 | 24,3±0,3<br>5,0 | 24,3±0,5<br>6,7 |
| ФП: низька | 42,9±0,8<br>9,4 | 41,2±0,9<br>9,0 | 44,6±1,1*<br>8,6 |
| АПВ, ум. од. | 18,0±1,2<br>33,9 | 18,8±1,4<br>30,0 | 14,6±1,4*<br>32,7 |
| Кількість клітин у дозі з ППР, млн. | 17,0±0,5<br>16,7 | 21,2±0,8<br>14,6 | 17,9±1,2*<br>23,0 |
| % живих сперміїв | 68,0±1,7<br>13,0 | 72,5±3,2<br>16,9 | 62,2±3,2*<br>17,7 |
| Прямолінійна швидкість руху, мкм/с | 52,5±1,5<br>15,5 | 52,3±2,1<br>15,3 | 48,6±2,3<br>16,2 |

Встановлено, що за терміну зберігання 31–45 років у бугаїв симентальської породи було менше на 4,3 % ($p<0,01$) сперматозоїдів з нормальною акросомою, ніж за терміну зберігання 10–20 років. Відповідно, сума патологічних форм сперматозоїдів була вірогідно вища на 2 % ($p<0,05$). Кількість клітин з розірваною акросомою і без акросоми була вищою в середньому на 1,5 % ($p<0,01$), ніж за терміну зберігання 10–20 років (табл. 3). Отже, у бугаїв симентальської породи за терміну зберігання 31–45 років спостерігається тенденція до зниження морфологічних і фізіологічних показників сперми.

Визначено, що у спермі бугаїв голштинської породи показники HOST, прямолінійна швидкість руху і АПВ вірогідно не відрізнялися між собою за різних термінів зберігання, хоча за терміну зберігання 21–30 років показники були дещо нижчі (табл. 4).

***3. Показники стану акросоми і патологічні форми сперматозоїдів бугаїв симентальської породи за різних термінів зберігання (M±m/Cv)***

| Параметр | Термін зберігання, років (n=75) | | |
|---|---|---|---|
| | **10–20** | **21–30** | **31–45** |
| нормальні акросоми, % | 77,4±0,6<br>4,0 | 75,7±1,3<br>6,6 | 73,1±1,4*<br>6,8 |
| деформовані акросоми, % | 5,2±0,2<br>21,3 | 5,8±0,3<br>22,2 | 5,2±0,3<br>23,1 |
| розірвані акросоми, % | 6,1±0,3<br>22,1 | 7,6±0,5<br>27,3 | 7,6±0,2*<br>11,0 |
| без акросоми, % | 5,4±0,2<br>23,3 | 5,2±0,4<br>30,3 | 7,2±0,5*<br>27,8 |
| сума патологічних форм, % | 22,4±0,6<br>13,5 | 22,2±0,9<br>15,0 | 24,4±0,8*<br>10,6 |

***4. Показники фізіологічної повноцінності сперматозоїдів бугаїв голштинської породи за терміну зберігання 10–30 років (M±m/Cv)***

| Параметр | Термін зберігання, років (n=65) | |
|---|---|---|
| | **10–20** | **21–30** |
| HOST, % | 59,0±1,2<br>8,2 | 57,6±1,3<br>9,4 |
| ФП: висока | 34,5±1,1<br>13,1 | 33,9±1,1<br>13,45 |
| ФП: середня | 24,5±0,4<br>5,7 | 24,1±0,4<br>4,3 |
| ФП: низька | 41,0±1,4<br>13,3 | 42,1±1,2<br>11,8 |
| АПВ, ум. од. | 19,1±1,5<br>30,9 | 17,9±1,2<br>21,4 |
| Кількість клітин у дозі з ППР, млн. | 16,9±0,7<br>14,2 | 16,5±0,7<br>13,1 |
| % живих сперміїв | 68,4±2,7<br>15,2 | 70,0±2,1<br>11,7 |
| Прямолінійна швидкість руху, мкм/с | 59,1±2,7<br>15,7 | 57,0±2,5<br>15,3 |

Кореляційним аналізом визначено позитивний зв’язок між кількістю патологічних форм і відсотком пошкоджених акросом (r=0,3) (p<0,05) та високо-вірогідний негативний зв'язок між HOST і відсотком пошкоджених акросом (r=-0,44) (p<0,001). Визначено негативний високо-вірогідний кореляційний зв’язок між кількістю патологічних сперматозоїдів і HOST (r=-0,54) (p<0,001).

**Висновки.** Тест гіпоосмотичного набухання (HOST) є досить точним і, на нашу думку, важливим показником для оцінки фізіологічної повноцінності сперматозоїдів разом з показниками виживаності і морфологічного стану клітин. Впродовж довготривалого зберігання (10–45 років) сперми бугаїв спостерігається тенденція до зниження фізіологічних (HOST, АПВ, % живих сперміїв, швидкість руху) та морфологічних показників (сума патологічних форм, відсоток нормальних акросом), що свідчить про їх взаємозалежність та важливість при оцінці сперми бугаїв довготривалого зберігання. У спермі бугаїв симентальської породи, за терміну зберігання 31–45 років, спостерігались високі значення патологічних форм (більше 24 %), нижча кількість клітин з нормальною акросомою (73,1 %) та підвищена кількість сперміїв з розірваною акросомою (7,6 %). Отримані результати

досліджень свідчать про необхідність періодичного моніторингу морфологічних і фізіологічних показників сперми вищезазначених порід для підтвердження доцільності її подальшого зберігання та можливості використання в селекційному процесі.

**Подяка.** Щиро вдячні працівникам лабораторії Черкаського ПрАТ «НВО Прогрес» за допомогу в проведенні експериментальних досліджень.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Зубець М. В. Методологічні аспекти збереження генофонду сільськогосподарських тварин / М. В. Зубець, В. П. Буркат, Ю. Ф. Мельник; наук. ред. І. В. Гузєв. – К.: Аграрна наука, 2007. – 120 с.

2. Кругляк А. П. Якість замороженої сперми, що зберігалася понад 40 років / А. П. Кругляк // Розведення і генетика тварин: міжвід. темат. наук. зб. – К.: Аграрна наука, 2001. – Вип. 34. – С. 66–67.

3. Наук В. А. Структура и функции спермиев сельскохозяйственных животных при криоконсервации / В. А. Наук. − К.: Штиинца, 1991. – 199 с.

4. Осташко Ф. И. Глубокое замораживание и длительное хранение спермы производителей / Ф. И. Осташко.– К.: Урожай, 1978. – 256 с.

5. Преображенский О. Н. Определение количества спермиев в дозе разбавленной спермы производителей / О. Н. Преображенский // Физиология и патология обмена веществ у продуктивных животных. – Казань, 1985. – С. 101–103.

6. Святовец Г. Д. Проверка количества биологически полноценных спермиев в дозе // Г. Д. Святовец // Молочное и мясное скотоводство. – 1984. – № 12. – С. 37.

7. Сірацький Й. З. Життєздатність сперміїв від плідників різних молочних порід / Й. З. Сірацький, О. В. Бойко, Є. І. Федорович // Тваринництво України. – 2010. – № 3. – С. 12–16.

8. Смирнов І. В. Стан і перспективи тривалого зберігання сперми / І. В. Смирнов // Розведення та штучне осіменіння великої рогатої худоби: респ. міжв. темат. наук. зб. – К.: Урожай, 1978. – Вип. 10. – С. 33–37.

9. Соколовская И. И. О значении акросомы в оценке семени самцов // И. И. Соколовская, Г. Ойвадис // Животноводство. – 1981. – № 9. – С. 46–47.

10. Чухрай Б. Н. Физиологические показатели спермы быков и оплодотворяющая способность сперматозоидов / Б. Н. Чухрай, Л. А. Клевец // Сельскохозяйственная биология. – 1992. – № 6. – С. 50–58.

11. Correa J. R. The hypoosmotic swelling test: its employment as an assay to evaluate the functional integrity of the frozen-thawed bovine sperm membrane // J. R. Correa, P. M. Zavos // Theriogenology. – 1994. – 42. – P. 351–360.

12. Dinnyes A. Novel gamete storage / A. Dinnyes, J. Liu, T. L. Nedambale // Reproduction, Fertility and Development. – 2007. – № 19. – P. 719–731. www.publish.csiro.au/journals/rfd.

13. Johnson W.H. The significance to bull fertility of morphologically abnormal sperm / W.H. Johnson // Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract. – 1997. – № 13. – P. 255–270.

## REFERENCES

1. Zubets', M. V., V. P. Burkat, and Yu.F. Mel'nyk. 2007. *Metodolohichni aspekty zberezhennya henofondu sil's'kohospodars'kykh tvaryn – Methodological aspects of gene pool preservation of farm animals*. Nauk.red. I. V. Huzyev. Kyiv, Ahrarna nauka, 120 (in Ukrainian).

2. Kruhlyak, A. P. 2001. Yakist' zamorozhenoyi spermy, shcho zberihalasya ponad 40 rokiv – The quality of frozen semen that was stored for over 40 years. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics.* Kyiv, Ahrarna nauka, 34:66–67 (in Ukrainian).

3. Nauk, V. A. 1991. *Struktura i funktsii spermiev sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh pri kriokonservatsii − Structure and function of sperm cryopreservation in farm animals.* Kyiv, Shtiinca. 199 (in Russian).

4. Ostashko, F. I. 1978. *Glubokoe zamorazhivanie i dlitel'noe khranenie spermy proizvoditeley – Deep freezing and long-term storage of semen producers.* Kyiv, Urozhay, 256 (in Russian).

5. Preobrazhenskiy, O. N. 1985. Opredelenie kolichestva spermiev v doze razbavlennoy spermy proizvoditeley – Determination of the number of sperm in the dilute dose of semen producers. *Fiziologiya i patologiya obmena veshchestv u produktovnykh zhivotnykh – Physiology and Pathology of Metabolic in Productive Animals.* Kazan', 101–103 (in Russian).

6. Svyatovets, G. D. 1984. Proverka kolichestva biologicheski polnotsennykh spermiev v doze – Checking the amount of biologically valuable sperm in a dose. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo – Dairy and Beef Cattle.* 12:37 (in Russian).

7. Sirats'kyy, Y. Z., O. V. Boyko, and Ye. I. Fedorovych. 2010. Zhyttyezdatnist' spermiyiv vid plidnykiv riznykh molochnykh porid – The viability of sperm from bulls of different dairy breeds. *Tvarynnytstvo Ukrayiny – Animal Ukraine*. 3:12–16 (in Ukrainian).

8. Smyrnov, I. V. 1978. Stan i perspektyvy tryvaloho zberihannya spermy – Status and prospects of long-term storage of semen. *Rozvedennya ta shtuchne osimeninnya velykoyi rohatoyi khudoby – Breeding and Artificial Insemination of Cattle*. Kyiv, Urozhay, 10:33–37 (in Ukrainian).

9. Sokolovskaya, I., and G. Oyvadis. 1981. O znachenii akrosomy v otsenke semeni samtsov – On the significance of the acrosome in the evaluation of male seed. *Zhivotnovodstvo – Animal Breeding.* 9:46–47 (in Russian).

10. Chuhraj, B. N., and L. A. Klevec. 1992. Fiziologicheskie pokazateli spermy bykov i oplodotvoryayushchaya sposobnost' spermatozoidov – Physiological indicators of bull semen and fertilizing capacity of sperm. *Sel'skokhozyaystvennaya biologiya – Agricultural biology*. 6:50–58 (in Russian).

11. Correa, J. R., and P. M. Zavos. 1994. The hypoosmotic swelling test: its employment as an assay to evaluate the functional integrity of the frozen-thawed bovine sperm membrane. *Theriogenology*. 42:351–360.

12. Dinnyes, A., J. Liu, and T. L. Nedambale. 2007. *Novel gamete storage. Reproduction, Fertility and Development.* – 19:719–731.

13. Johnson, W.H. 1997. The significance to bull fertility of morphologically abnormal sperm. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 13:255–270.

———◆———

**УДК 636.2.034.082**

# ВПЛИВ ТКАННИНОГО ІМУНОСТИМУЛЮЮЧОГО ПРЕПАРАТУ НА НОРМАЛІЗАЦІЮ СТАТЕВОЇ ЦИКЛІЧНОСТІ ТЕЛИЦЬ В ЛЮТЕАЛЬНУ ФАЗУ

**С. О. СІДАШОВА**

*ООО «Біо-Тест-Лабораторія» (регіональне представництво в Донецькій області) (Київ, Україна)*

sidashova2013@yandex.ua

*Викладено дані науково-виробничого досліду з вивчення результативності використання тканинного імуностимулюючого препарату (ТІСП) на групі статево дозрілих телиць, що утримувались в умовах промислового молочного комплексу. Експериментальний препарат (розроблено асистентом ОДАУ, кандидатом ветеринарних наук Гуменним О. Г.) містить проективні антигени проти збудників ендометритів, вагінітів, пневмоентеритів даного господарства, поєднує в собі функції вакцини і стимулятора неспецифічної резистентності організму. Дослідним шляхом виявлено суттєву позитивну дію ТІСП на*

© С. О. Сідашова, 2014

*розвиток яєчників телиць з гіпофункцією і відновлення повноцінності функції в лютеальну фазу. Методикою циклічної пальпації яєчників досліджено механізм активізації імунореактивної відповіді організму телиць з дисфункцією статевого циклу самиць на фоні ураження генітальними інфекціями шляхом нормалізації морфології яєчників. В досліді виявлено структуризацію на рівні стада прояву функціональної активності лівих або правих яєчників як парних органів з тенденцією до динамічної симетрії у співвідношенні Л : П як 36 % і 64 %, що наближається до показників, характерних для популяційної структури функціональної асиметрії яєчників самок ВРХ.*

*Ключові слова:* **телиці, яєчники, ректальна пальпація, морфометричні і морфофункціональні показники, патоморфологія, жовте тіло, тканинна терапія, біостимулятори, структуроутворення**

**THE EFFECT FOR BSI–G FOR NORMALIZATION OF SEXUAL CYCLE OF HEIFERS IN LUTEAL PHASE**

**S. Sidashova**

*OOO «Bio-Test-Laboratory» (a regional representative office is in the Donetsk area) (Kyiv, Ukraine)*

*This article highlight's the investigation results on experimental medicine BSI – G impact on the heifer ovaries. A group heifers that were contained in industrial dairy complex. BSI – G (developed for D-r O. Gumennyy) contains projective antigens against agents of merits, vaginitis, this unit, prepared by the technology of tissue vaccines and combines the function of the vaccine and stimulator of nonspecific resistance of the organism. By palpation confirmed activation response of the human body experienced heifers with dysfunction sexual cycle in the background of the defeat of genital infections by normalizing the morphology of the ovaries. Revealed the relationship of functional activity of left and right ovary heifers at the group level (L:P) as 36 and 64 %, which is typical for females cattle and indication of the trend towards dynamic symmetry functions paired organs, as biologically more stable structure for the reproduction of the herd. Set effect BSI - G for treatment of hypofunctio and disfunctio of ovaries and normalization of sexsual function for heifers. Hypodermic introduction of BSI – G in the dose of 6-10 ml of heifers accelerates luteal phase of cycle. Introduction the BSI – G for heifers of mating age provided normalization of sexual cycle at 94 %. This article also present the test date for activity yellow bodies in left or in right ovaries L:R as 36 % and 64 %.*

*Key words:* **heifers, ovaries, hypofunctio, disfunctio, rectal palpation, morphological and morphometric indices, BSI-G, stimulation, yellow bodies, follicle, structure formation**

**ВЛИЯНИЕ ТКАНЕВОГО ИММУНОСТИМУЛИРУЮЩЕГО ПРЕПАРАТА НА НОРМАЛИЗАЦИЮ ПОЛОВОЙ ЦИКЛИЧНОСТИ ТЁЛОК В ЛЮТЕАЛЬНУЮ ФАЗУ**

***С. А. Сидашова***

*ООО «Био-Тест-Лаборатория» (региональное представительство в Донецкой области) (Киев, Украина)*

*Показаны данные научно-производственного опыта по изучению результативности применения тканевого иммуностимулирующего препарата (ТИСП) на группе половозрелых телок, которые содержались в условиях промышленного молочного комплекса. Препарат (разработан асистентом ОГАУ, кандидатом ветеринарних наук Гуменным О.Г.) содержит проективные антигены против возбудителей эндометритов, вагинитов, пневмоэнтеритов данного хазяйства, приготовлен по технологии тканевой вакцины и соединяет в себе функцию вакцины и стимулятора неспецифической резистентности организма. Пальпаторно подтверждено активизацию имуннореактивного ответа организма опытных телок с дисфункцией полового цикла на фоне поражения генитальными инфекциями путем*

*нормализации морфологии яичников. Выявлено соотношение функциональной активности левых и правых яичников телок на уровне группы (Л:П) как 36 и 64 %, что свидетельствует о тенденции к динамической симметрии функции парных органов, как биологически более стабильной популяционной структуры организации воспроизведения стада.*

*Ключевые слова:* **телки, яичники, ректальная пальпация, морфофункциональные и морфометрические показатели, патоморфология, желтое тело, тканевая терапия, биостимуляторы, структурообразование**

**Вступ.** В усіх країнах з розвиненим скотарством основну кількість молока отримують від корів, яких експлуатують в умовах промислових молочних комплексів з цілорічним однотипним раціоном та великою кількістю техніки.

Штучно створене середовище, в якому вирощується і живе велика рогата худоба сучасних молочних порід, зумовлює значний тиск на розвиток і функціонування репродуктивної системи самиць. Негативні процеси відхилень у формуванні статевої циклічності корів і телиць під впливом різноманітних і тривалих техногенних факторів на сьогодні вивчені недостатньо, але світова статистика показує стабільну тенденцію до зниження рівня фертильності молочних стад, що свідчить про порушення закономірностей еволюційно сформованого статевого циклу самок ВРХ в умовах промислового виробництва.

Порушення взаємозв'язку складної нейрогуморальної регуляції між ЦНС та яєчниками, як ключовими органами репродукції, призводить до формування неповноцінної статевої циклічності на різних фазах циклу, в тому числі в стадії спокою (лютеальна фаза).

Висока концентрація маточного поголів'я, що є обов'язковою умовою промислового тваринництва, додає негативне навантаження на різних етапах розвитку і функціонування органів системи розмноження самиць ВРХ. Причому має місце накопичення негативних впливів на стан репродуктивної системи протягом всього періоду вирощування і експлуатації – спочатку плоду, потім телички і, нарешті – корови.

Зниження природної резистентності організму ВРХ під дією багаточисленних техногенних стресів сприяє ураженню слизових оболонок статевих органів патогенною мікрофлорою у вигляді генітальних інфекцій змішаної вірусно-бактерійної етіології, які останнім часом настільки поширились, що стали економічно значимими хворобами в скотарстві [1, 13]. В літературних джерелах наводяться дані, що, не зважаючи на використання у практиці більш ніж 50 тисяч різних хімічних сполук для терапії гінекологічних хвороб ВРХ, стан відтворення молочної худоби в більшості господарств незадовільний [1, 2, 3, 5, 9, 13]. Крім того, треба зазначити, що більшість препаратів, які використовуються в ветеринарії, є чужорідними речовинами для організму тварин і часто піддаються інактивації або мають токсичні побічні ефекти [1, 8, 9].

Дуже перспективним шляхом профілактики і лікування хвороб молодняка сільськогосподарських тварин та підвищення імунобіологічної реактивності організму є використання біологічно активних препаратів з природної сировини тваринного або рослинного походження, що відносяться до тканинної терапії. Дослідження багатьох вчених показують, що основними причинами неплідності корів і телиць є дисфункціональний стан статевих залоз, в якому ключове місце займає гіпофункція яєчників, що у високопродуктивних корів серед гінекологічних захворювань досягає 21–65 % [1, 5, 6, 7, 13].

Біологічні стимулятори – різноманітні препарати, які використовуються з лікувальною метою, а також для підвищення продуктивності тварин. На сьогодні експериментально досліджується дія різних біологічних стимуляторів – гормони, сироватки, тканинні препарати. Механізм дії біостимуляторів поки ще вивчений недостатньо: передбачається, що їх вплив на організм пов'язаний з дією на ЦНС та обмін речовин, в результаті чого підвищується стійкість організму до хвороб, прискорюється регенерація і відновлення тканин в місцях запальних процесів. Тварини краще засвоюють корми, молодняк швидше

росте, підвищується продуктивність, підсилюється імунобіологічна реактивність організму, підвищуються захисні сили організму до дії різних зовнішніх негативних факторів [2, 3, 6, 8, 9, 12].

За думкою багатьох авторів [1, 2, 6, 7] тканинні препарати і біостимулятори мають широкий діапазон позитивного впливу на організм. Біогенні стимулятори (основні діючі начала ферментного походження і продукти розкладу білків) перш за все, діють на багаточисленні рецептори, а через них активізують регулятивний вплив ЦНС. Під їх дією підвищується тонус ЦНС і вегетативної іннервації, відновлюється їх регулюючий вплив на органи і тканини. Після всотування у кров, продукти розкладу діють на ЦНС, яка через свої відділи стимулює або нормалізує багаточисленні функції організму. Теоретичні засади тканинної терапії, що були розглянуті ще на початку 20-го століття Філатовим В.П. та його послідовниками [2, 3, 6, 9, 13], на сьогодні набули нового етапу розвитку.

Враховуючи складність вмісту тканинних препаратів, які включають цілі комплекси активних речовин, можливо припустити, що препарати різного походження мають неоднакову дію на різні групи ферментів, стан організму в цілому, що потребує розробки методичних підходів до подальшого вивчення.

**Метою** нашого дослідження було вивчення ефективності використання тканинного імуностимулюючого препарату (ТІСП) для відновлення повноцінності статевих циклів телиць, що утримуються в стресових умовах промислових комплексів в стаді, ураженому генітальною формою поширених хвороб слизових оболонок змішаної вірусно – бактеріальної етіології*.

**Завданнями** нашого дослідження були:

1. Визначення змін морфометричних і морфофункціональних показників стану яєчників статево дозрілих телиць в лютеальну фазу циклу.
2. Визначення анатомо-фізіологічних особливостей і патоморфології яєчників телиць в умовах промислового утримання в ураженому генітальними інфекціями стаді.
3. Визначення результативності застосування тканинного імуностимулюючого препарату (ТІСП) для нормалізації процесів формування жовтих тіл у телиць в лютеальну фазу циклу.

**Матеріали та методи досліджень**. Виробниче дослідження було проведене в травні – серпні 2013 року на базі молочного комплексу ОП «Роднік» Донецької області. Були сформовані групи-аналоги з телиць парувального віку УЧРМ породи середньої і нижче середньої вгодованості. Утримання поголів’я було безприв’язно – боксове в приміщенні комплексу промислового типу, технологія якого не передбачає використання вигулів. Раціон ремонтних груп був цілорічно однотипний. Годівля відзначалась незбалансованістю за рядом показників. Водопостачання вволю з автонапувалок. Параметри мікроклімату в приміщенні були задовільні.

Виробничий експеримент проводили в складних епізоотологічних умовах: у всіх телиць були клінічні ознаки ураження пустульозним вульвовагінітом* та прояви гіповітамінозу і мікроелементозу.

Послідовність етапів дослідження показано далі в схемі. Методичний підхід до пальпаторного визначення морфології і патоморфології яєчників телиць, що знаходились в стадії збудження і статевого спокою застосовувався на основі наших попередніх досліджень [10] та з використанням уточнених за останні роки даних інших авторів [4].

Період початку дії препарату на оброблених тварин визначали експериментально попередніми пальпаторними обстеженнями. При парентеральному введенні тканинні препарати розкладаються повільно, з утворенням великої кількості помірних подразників. Згідно з даними інших авторів [3, 6], в нашому дослідженні чітко простежувався латентний період до 2-х тижнів, коли ще не відзначалась різниця в розмірах яєчників в контролі і досліді, а по закінченню цього строку вже на 7 – й день після овуляції у дослідних телиць, на

***Схема проведення виробничого дослідження***

| Послідовність етапів досліду | |
|---|---|
| 1 | Відбір ремонтних телиць-аналогів за показниками екстер'єру, живої маси, віку |
| 2 | Ректогенітальне обстеження телиць |
| 3 | Пальпаторна діагностика функціонального стану яєчників |
| 4 | Пальпаторне визначення морфометричних показників розвитку яєчників у телиць в стадії спокою статевого циклу (7…18 день після овуляції) |
| 5 | Парентеральне введення ТІСП дослідній групі (6 мл підшкірно, однократно) |
| 6 | Моніторинг протікання спонтанних статевих циклів телиць упродовж 30 днів після введення препарату (ректогенітальне обстеження в 0-й і 7–8-й, 14–15 день циклу та додатково у 29-30 добу після ШО) |
| 7 | Пальпаторне визначення морфо метричних показників яєчників в лютеальну фазу циклу |
| 8 | Порівняння морфометричних і морфофункціональних показників розвитку яєчників телиць |

***Примітка.*** ** – дані лабораторного дослідження вірусно-бактеріальної мікрофлори, що викликала репродуктивну форму хвороб слизових оболонок викладено в окремому дослідженні.*

відміну від контролю, пальпаторно діагностували добре розвинені жовті тіла, які за розмірами наближались до анатомічної видової норми.

Препарат, застосований в досліді, був виготовлений з патологічного матеріалу (легені, селезінка, печінка, серце, нирки, лімфовузли), взятого від хворих тварин даного господарства і є інактивованим. Препарат піддавався обробці за технологією тканинної вакцини [12] і містив в собі проективні антигени проти збудників ендометритів, вагінітів, пневмоентеритів даного господарства. Експериментальний препарат мав загально стимулюючу і специфічну дію і розрахований на профілактику і лікування хронічних патологічних запальних процесів в різних органах тварин незаразної та інфекційної етіології, поєднував в собі функцію вакцини і стимулятора неспецифічної резистентності організму. Дія ТІСП сприяла синтезу гуморальних і секреторних антитіл, підвищенню коефіцієнту гемоглобіну, еритроцитів, Т і В лімфоцитів.

Дані візуального, ректогенітального і пальпаторного моніторингу статевої циклічності контрольної та дослідної груп телиць були підсумовані, узагальнені, статистично оброблені і викладені у вигляді таблиць і діаграм.

**Результати досліджень.** Як показують дані табл. 1, в контрольній групі у більш ніж половини телиць (56 %) в період з 7-го по 15 день після простеженого статевого збудження і встановленої ректально овуляції домінуючого фолікула, не було сформовано жовтих тіл. Яєчники цих самок мали ознаки гіпотрофії, були значно менші за розмірами ніж в нормі, що і обумовлювало гіпофункцію в стадії спокою статевого циклу. Відсутність жовтих тіл свідчила про неповноцінність протікання даного статевого циклу, що не була проявлена клінічно в 0-й день (були зафіксовані прояви статевого збудження, статевих рефлексів і овуляція домінуючого фолікула).

***1. Морфофункціональні показники яєчників телиць до і після однократного введення ТІСП***

| Стан яєчників у лютеальну фазу | **КОНТРОЛЬ** | | **ДОСЛІД** | | **±m** |
|---|---|---|---|---|---|
| | до застосування ТІСП** | | через 14–15 днів після застосування ТІСП | | |
| | гол | % | гол | % | |
| Всього досліджено телиць | 18 | 100 | 25 | 100 | 1,39 |
| В т.ч. виявлено ЖТ* | 6 | 33.33 | 24 | 96.00 | 4,00 |
| ЖТ сумнівне* | 2 | 11.11 | 1 | 4.00 | 0,50 |
| Відсутнє (гіпофункція)* | 10 | 55.56 | 0 | 0.00 | 0,00 |

***Примітка.*** ** ЖТ – морфологічно типове для даного періоду лютеальної фази циклу жовте тіло; ЖТ сумнівне – жовте тіло не відповідає за розмірами строку або знаходиться в стадії часткового лізісу; відсутнє – пальпаторно не відмічено наявності жовтого тіла на жодному з яєчників, які мають чіткі ознаки гіпотрофії або гіпоплазії;** p≥0,05.*

У 11 % телиць в контролі пальпаторно виявили протягом 7–15 дня циклу жовте тіло, яке діагностували як сумнівне, бо воно не мало типових морфологічних ознак функціонуючої залози, значно відставало в розмірах від типового для даної фази циклу і, в більшості випадків, мало ознаки лізісу тканин. Тому можна узагальнити дані, що майже в 65 % випадках у телиць, які утримувались в умовах промислового комплексу, після закінчення стадії статевого збудження, подальший процес лютеогенеза на місці овульованого фолікула не проходив або мав патологічний характер. Це характеризує статеві цикли як неповноцінні, бо при відсутності жовтого тіла навіть нормально запліднена яйцеклітина не може мати подальшого розвитку. Виявлена закономірність вірогідно свідчить про досить часту причину ембріопатії у корів і телиць в умовах промислових молочних підприємств після штучного осіменіння.

Лише у третини телиць в контролі відмічали наявність морфологічно типового жовтого тіла яєчників на 7…15 день після попередньої овуляції. В той час як у дослідних тварин відмічалась зовсім інша клінічна картина. У всіх 25 телиць пальпаторно виявили жовті тіла правого або лівого яєчника. А у однієї – навіть одночасно на обох. З них лише 4 % мали нетипові за розмірами або лізовані жовті тіла, а всі інші 96 % морфологічно нормальні, за розмірами у більшості близькі до видової норми (табл. 2 і рис.1).

***2. Морфометричні показники розвитку яєчників контрольної і дослідної групи телиць в лютеальну фазу циклу***

| Стан яєчників в лютеальну фазу (розміри: висота х довжина, см) | **КОНТРОЛЬ** | | **ДОСЛІД** | | **±m** |
|---|---|---|---|---|---|
| | до застосування ТІСП* | | через 14…15 днів після застосування ТІСП | | |
| | гол | % | гол | % | |
| Всього досліджено телиць | 12 | 100 | 31 | 100 | 2,58 |
| Більше 3 х 3 см | 0 | 0.00 | 4 | 12,90 | 1,00 |
| 3 х або 3 х 2.5 см | 1 | 8,33 | 13 | 41,94 | 13,00 |
| 2.5 х 2 або 2 х 2 см | 4 | 33,33 | 8 | 25,81 | 2,00 |
| 2 х 1.5 або 1.5 х 1.5 см | 7 | 58,33 | 6 | 19,35 | 0,86 |

***Примітка.*** ** $P < 0.001$, при $r = +0,345$*

В дослідній групі виявили в період 7…15 днів після овуляції та штучного осіменіння збільшення кількості самиць з функціонально активним жовтим тілом з типовою морфологією на 47 % в порівнянні з контролем. У 52 % дослідних телиць жовте тіло теж мало типову морфологію, але загальний розмір яєчника був менший, що свідчило про попередні глибокі гіпотрофічні зміни в тканинах репродуктивних органів.

Показані дані корелюють з результатами інших авторів, щодо використання тканинних препаратів, виготовлених за іншою методикою, для ефективного лікування і профілактики гіпофункції яєчників корів і телиць [5, 7]).

В табл. 3 показано співвідношення лютеальної активності правого і лівого яєчників телиць контрольної і дослідної груп, яке підтверджує широкий діапазон терапевтичної дії застосованого тканинного препарату. Співвідношення розвинутих жовтих тіл лівих яєчників до правих в контролі склало 0.333, а в досліді – 0.690, що виявляє тенденцію до універсальної закономірності структурного розподілу функції парних органів у вигляді «золотої пропорції», рівної 0.618 [14]. Не зважаючи на дискусійність прикладів наявності цієї пропорції у біологічних структурах, дослідження автора на великому масиві корів молочних порід [10, 11] достовірно виявили популяційний рівень ліво-правої функціональної асиметрії жовтих тіл у самиць ВРХ на рівні структури стада як міні популяції у відношенні, що наближається до 38 і 62 %. Кореляційний зв’язок між морфометричними показниками контроль / дослід був високо достовірним ($r = -0.164$, $p < 0.001$), для підтвердження виявленої тенденції морфофункціональні показники потребують подальших досліджень і накопичення експериментальних даних.

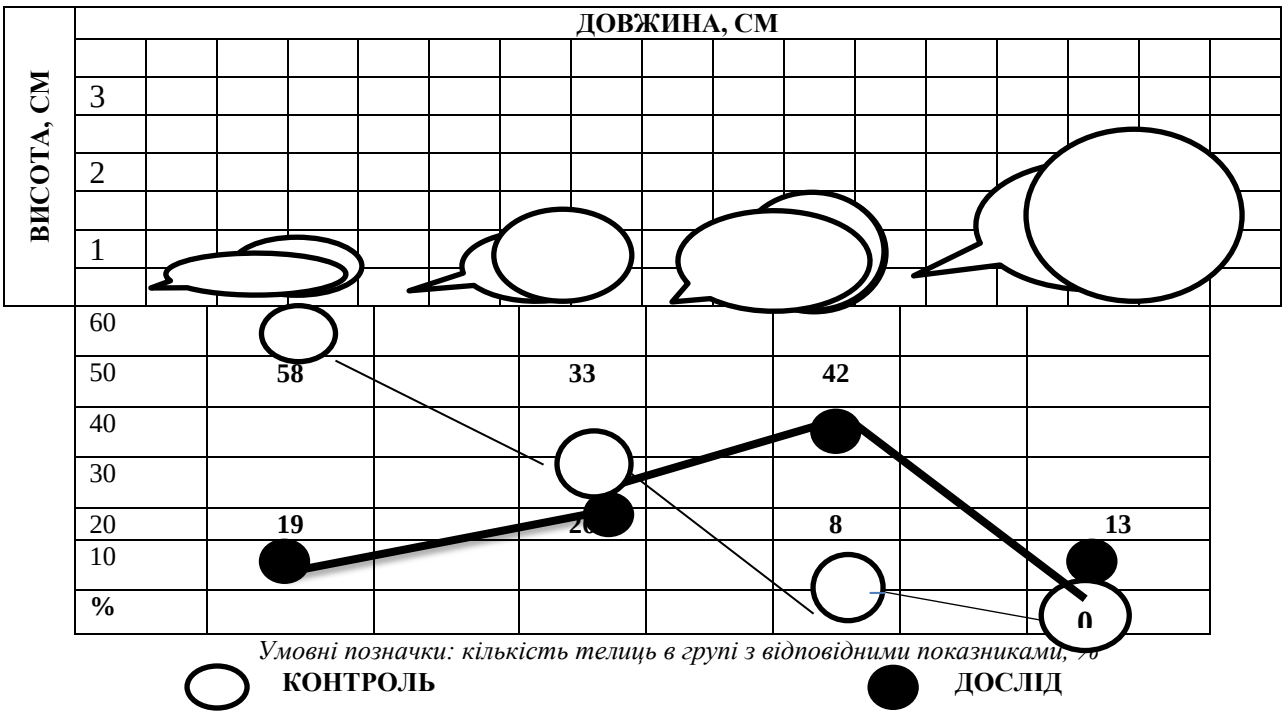



Рис.1. **Морфометричні параметри яєчників телиць**
**(візуалізація даних ректальної пальпації жовтих тіл на 14–15 день циклу)**

***3. Співвідношення лютеальної активності правого і лівого яєчників в контрольній і дослідній групах телиць***

| Фаза циклу | Група | Виявлено морфофункціональні утворення в різні фази циклу (домінантні / овульовані фолікули та ЖТ) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | В тому числі: | | | | | | | |
| | | Разом | | Лівий яєчник | | Правий яєчник | | ±m | Л : П* |
| | | Шт. | % | Шт. | % | Шт. | % | | |
| Фолікулярна | К | 22 | 100 | 9 | 41 | 13 | 59 | 1.44 | 0.690 |
| | Д | 35 | 100 | 13 | 37 | 22 | 63 | 1.69 | 0.591 |
| Лютеальна | К | 8 | 100 | 2 | 25 | 6 | 75 | 3.00 | 0.333 |
| | Д | 28 | 100 | 10 | 36 | 18 | 64 | 1.80 | 0.690 |

***Примітка.** * Р контроль / дослід (< 0.001)*

Вірогідно, можна зробити попередні висновки, що позитивний вплив тканинного стимулюючого препарату ТІСП через дію на ЦНС і вегетативну нервову систему, сприяв гармонізації складних синхронних процесів формування ендокринно-імунних зв'язків між фолікулярною і лютеальної фазами статевого циклу в напрямку структурної стабілізації розвитку жовтих тіл яєчників в характерному для збереження тільності у більшості телиць дослідної групи.

В дії тканинних препаратів звертає на себе увагу той факт, що при їх застосуванні суттєво не змінюються фізіологічні процеси здорового організму, але підвищується його стійкість до негативних факторів. При захворюванні тварин біогенні стимулятори сприяють відновленню нормального стану організму, що знайшло підтвердження в наших дослідженнях, але з причини складності проблеми дисфункції системи відтворення ВРХ, питання потребує подальших досліджень.

**Висновки.** Застосування тканинного імуностимулюючого препарату (ТІСП) з вмістом проективних антитіл до патогенної мікрофлори даного господарства показало значний позитивний вплив на нормалізацію лютеальної фази статевого циклу телиць. Морфологічно типові жовті тіла в досліді були виявлені в 3 рази частіше, ніж у контролі.

Під дією ТІСП у дослідних тварин значно покращились морфометричні показники розвитку яєчників в лютеальну фазу, які в 55 % циклів набули анатомічно характерних для виду розмірів, на відміну від контролю, де такі параметри яєчників мали лише 8 % телиць.

Співвідношення розвитку жовтих тіл яєчників справа або зліва в дослідній групі становило 36 і 64 %, що характерне для прояву динамічної симетрії в популяційній функціональній структурі формування статевої циклічності групи тварин і виявляє гармонізуючий вплив біологічно активних речовин, які містяться в ТІСП, на процеси лютеогенезу і збереження тільності самиць ВРХ.

## БІБЛІОГРАФІЯ


1. Бармин С. В. Патоморфология эндометритов коров костромской породы и их лечение тканевым препаратом : дис. … канд. вет. наук / С. В. Бармин. – Кострома, 2004. – 178 с.
2. Биологические препараты [Интернет-ресурс] / G.: Биологические препараты. – petshealth.ru. – 2012. – 1 р.
3. Биостимуляторы, препараты клеточной и тканевой терапии [Интернет-ресурс] G: Биостимуляторы / petshealth.ru htm. – 2013. – 2 р.
4. Бугров О. Д. Взаємозв'язок морфо-функціональних показників яєчників корів / О. Д. Бугров // Науково-технологічний бюлетень. – Х., 2009. – Вип. 100. – С. 161–163.
5. Довгопол В. Ф. Ефективні методи профілактики затримання посліду, лікування гіпофункцій яєчників та маститу у корів / В. Ф. Довгопол, В. П. Плугатирьов // Науковий вісник НУБІП України. – К., 2009. – Вип.136. – С.134–140.
6. Евстафьева А. М. Патогенетическая терапия при воспалительных процессах у животных // Интернет – ресурс // Zhivotnovodstvo.net.ru. – 2010. – 14 с.
7. Плугатирьов В. П. Ефективність препаратів гумату натрію для профілактики і терапії акушерсько-гінекологічних захворювань у корів / В. П. Плугатирьов, В. Ф. Довгопол // Науковий вісник ДДАВМ ім. С. З. Гжицького. – 2006. – № 10. – С.39–41.
8. Плугатирьов В. П. Методичні рекомендації з патогенетичної терапії акушерсько-гінекологічних захворювань (для виробничої практики студентів факультету ветеринарної медицини і післядипломної освіти) / В. П. Плугатирьов, В. Ф. Довгопол // РВВ Полтавської державної аграрної академії. – Полтава. – № 1.– 2002. – 36 с.
9. Рубинский И. Иммунные стимуляторы в ветеринарии // Интернет-ресурс/ TheLib.Ru. – 2006. – 2013. – 10 р.
10. Сідашова С. О. Формування жовтих тіл у тільних корів / С. О. Сідашова, О. Д. Бугров : тези доп. 1 респуб. наук конф (18.10.1990). – Львів, 1990. – С. 37.
11. Сідашова С. О. Функціональна асиметрія парних гонад самиць свиней і ВРХ: методологія вивчення, фундаментальні та прикладні аспекти / С. О. Сідашова, О. Ф. Сагло // Свинарство: міжвід. темат. наук. зб. Інституту свинарства і АПВ. – Вип. 64. – Полтава, 2014. – С. 91–105.
12. Тканинний імуностимулюючий препарат. Тимчасова інструкція. – Одеса : ОДАУ, 2012. – 2 с.
13. Хохлов А. В. Влияние ПДС на функцию персистентного желтого тела и стероидогенез у коров с хламидиозом и ИРТ: материалы 7 междунар. науч.-производ. конф., Белгород / А. В. Хохлов. – Белгород, 2002. – Ч. 1. – С. 154–155.
14. Цветков В. Д. Системная организация деятельности сердца млекопитающих / В. Д. Цветков. – Пущино : ПЦН РАН, 1993. – 134 с.


## REFERENCES


1. Barmin, S. V. 2004. *Patomorfologiya endometritov korov kostromskoy porody i ikh lechenie tkanevym preparatom – Metrits of cows costroma breed: pat morphological, therapy for bio stimulation medicine.*: dis. … kand. vet. nauk.: 16.00.02. – Kostroma, 178 (in Russian).
2. 2012. *Biologicheskie preparaty – Biological medicines*. Internet-recurs. G: petshealth.ru (in Russian).

3. 2013. *Biostimulyatory, preparaty kletochnoy i tkanevoy terapii – Biostimulation medicine for cytogenetic therapy*. Internet-recurs. G: petshealth.ru htm (in Russian).

4. Buhrov, O. D. 2009. Vzayemozv”yazok morfo-funktsional'nikh pokaznykiv yayechnykiv koriv –Impact for morpho functional indexes ovarian of cows. *Naukovo-tekhnolohichnyy byuleten' instytutu tvarynnytstva – Bulleting Science of the Kharkov Institute for Animals Production.* 100:161–163 (in Ukrainian).

5. Dovgopol, V. F., and V. P.Plugatir'ov. 2009. Efektivni metodi profilaktiki zatrimannya poslidu, likuvannya gipofunktsiy yaєchnikiv ta mastitu u koriv – Effect methods for prophylactic and therapy gipofunctio ovarian and mastitis for cows. *Naukoviy visnik Poltavskoiy agrarrnoiy akademiy – Bulleting Science of the Academy for Agriculture of Poltava*. 136:134–140 (in Ukrainian).

6. Evstaf'eva, A. M. 2010. Patogeneticheskaya terapiya pri vospalitel'nykh protsessakh u zhivotnykh – Therapy of pat genetic for hyperemic processes of cows. Internet-recurs. *Zhivotnovodstvo.net.ru*:14 (in Russian).

7. Plugatir'ov, V. P., and V. F. Dovgopol. 2006. Efektivnist' preparativ gumatu natriyu dlya profilaktiki i terapiї akushers'ko – ginekologichnikh zakhvoryuvan' u koriv – Effect for medicine gumat natrius for prophylactic and therapy gynecological pathologic of cows. – *Naukovyy visnik DDAVM im. S. Z. Gzhits'kogo – Bulletin Science of State Academy of Veterinary Medicine for S.Z. Gzhitskiy*. 10:39–41 (in Ukrainian).

8. Plugatir'ov, V. P., and V. F. Dovgopol. 2002. Metodichni rekomendatsiї z patogenetichnoї terapiї akushers'ko – ginekologichnikh zakhvoryuvan' (dlya virobnichoї praktiki studentiv fakul'tetu veterinarnoї meditsini i pislyadiplomnoї osviti) – Methodical recommendations for pato genetically therapy for gynecological pathology’s (for practice of students of faculties for veterinary medicine). *Visnik Poltavs'koї derzhavnoї agrarnoї akademiї, Poltava – Bulletin Science of State Agriculture Academy, Poltava* – 1:36 (in Ukrainian).

9. Rubinskiy, I. 2013. Immune stimulyatory v veterinarii – Stimulation Immune in veterinary medicine /Internet-recurs/ TheLib. Ru: 10 (in Russian).

10. Sidashova, S. O. and A. D. Bugrov. 1990. Formuvannya zhovtikh til u til'nikh koriv – In cows pregnancy formation bodies yellow. *1 respublikans'ka naukova konferentsiya, 16–18.10.1990 «Biotekhnologichni doslidzhennya i perspektivi їkh rozvitku», L'viv – First National Science Conference, 16–18.10.1990 «Biotechnology experiments and perspective»*, Lvov:37 (in Ukrainian).

11. Sidashova, S. O., and O. F. Saglo. 2014. Funktsional'na asimetriya parnikh gonad samits' sviney i VRKh: metodologiya vivchennya, fundamental'ni ta prikladni aspekti – Functional asymmetry pare ovarian for females of pigs and cattle: methodological, fundamental and practice aspekts. *Svinarstvo. Mizhvidomcziy tematiczniy naukoviy zbirnik Institutu svinarstva i APV, Poltava – Pig Production. Bulletin Science Institute Pig Production and Agro Business*, Poltava, 64:91–105 (in Ukrainian).

12. Gumenny, O. G. 2012. *Tkaninniy imunostimulyuyuchiy preparat. Timchasova instruktsiya – Stimulation Immune Medicine. Instruction Temporary.* Odessa: 2 (in Ukrainian).

13. Khokhlov, A. V. 2002. Vliyanie PDS na funktsiyu persistentnogo zheltogo tela i steroidogenez u korov s khlamidiozom i IRT – Impact PDS for function of persistent bodes yellow and steroid genesis of cows with chlamydia’s and IRT. *Materialy 7 mezhdunarodnoy nauchno-proizvodstvennoy konferenciy: «Problemy sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva na sovremennom etape i puti ikh resheniya» – Data’s 7-s international sciences and practical conference: «Problems for agriculture business for modern period and prospect its decisions».* Belgorod, 1:154–155 (in Russian).

14. Tsvetkov, V. D. 1993. Sistemnaya organizatsiya deyatel'nosti serdtsa mlekopitayushchikh – Organization systematical of work for curd of animals. *Bulleten' Rossiyskoy akademiy nauk – Bulletin Russian Academy Sciences*. Pushchino:134 (in Russian).

**УДК 636.934.57.082**

# РЕАЛІЗАЦІЯ РЕПРОДУКТИВНОЇ ЗДАТНОСТІ САМОК НОРОК РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ СКАНДИНАВСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ В УМОВАХ ІНТЕНСИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ

**Н. В. ЯРЕМИЧ***

*Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН (Черкаси, Україна)*
kucelepik@ukr.net

*Вивчено рівень реалізації відтворювальної здатності самок норок різних генотипів скандинавської селекції в умовах вітчизняних звірогосподарств. Встановлено, що самки норок залежно від генотипу мали відмінності як за часом прояву статевої охоти так і за перебігом сезону парувань. Найбільш ранні терміни прояву статевої охоти в порівнянні з іншими групами зареєстровано у самок генотипу Scanglow. Переважна більшість самок, незалежно від генотипу покривалися 4 рази за гін та мали порівняно високі показники відтворення 4,29–5,21 гол. Максимальні показники відтворення мали самки генотипу Pearl (P>0,99), а мінімальні – самки чорного типу забарвлення Scanblack. Дослідження впливу генетичної складової на процес відтворення самок норок різних генотипів засвідчило наявність вірогідного впливу на такі показники як прояв статевої охоти самками, періодичність статевої охоти, статева активність під час гону та плідність (F=3,04–19,90, P>0,95…0,999).*

***Ключові слова:*** норка, скандинавська селекція, кольоровий тип, сезон розмноження, статева охота, кратність покриття, щеніння

## IMPLEMENTATION OF REPRODUCTIVE ABILITY FEMALES MINK OF DIFFERENT GENOTYPES SCANDINAVIAN SELECTION IN THE INTENSIVE USE

N. V. Yaremich

*Cherkassy experimental station of bioresources NAAS (Cherkassy, Ukraine)*

*Studied the level of implementation of reproductive ability females mink of different genotypes Scandinavian breeding conditions of domestic mink farms. Established that female mink depending on genotype had differences both in time of display of sexual inclination and the course of the breeding season. The earliest manifestation of the timing of sexual inclination compared to the other groups registered in females of genotype Scanglow. The majority of females, regardless of genotype 4 times covered and had relatively high rates of reproduction 4,29–5,21 goal. Maximum rate of reproduction were female genotype Pearl (P > 0,99), and the minimum – female black type color Scanblack. Research the influence of the genetic component in the reproduction of mink females of different genotypes showed the presence of a possible impact on such factors as the manifestation of readiness for reproduction, frequency of sexual inclination, sexual activity during estrus and fertility (F = 3,04-19,90, P> 0, 95 ... 0.999).*

Key words: **mink, scandinavian selection, colour types, breeding season, readiness for reproduction, number of matings, whelping**

## РЕАЛИЗАЦИЯ РЕПРОДУКТИВНОЙ СПОСОБНОСТИ САМОК НОРОК РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ СКАНДИНАВСКОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

**Н. В. Яремич**

* Науковий керівник – доктор с.-г. наук, професор, академік НААН М. І. Бащенко

© Н. В. Яремич, 2014

*Черкасская опытная станция биоресурсов НААН(Черкассы, Украина)*

*Изучен уровень реализации воспроизводительной способности самок норок разных генотипов скандинавской селекции в условиях отечественных зверохозяйств. Установлено, что самки норок в зависимости от генотипа отличаются как по времени проявления половой охоты так и по течению сезона спариваний. Наиболее ранние сроки проявления половой охоты по сравнению с другими группами зарегистрировано у самок генотипа Scanglow. Подавляющее большинство самок, независимо от генотипа покрывались 4 раза за гон и имели сравнительно высокие показатели воспроизводства 4,29–5,21 гол. Максимальные показатели воспроизводства имели самки генотипа Pearl (P >0,99), а минимальные – самки черного типа окраски Scanblack. Исследование влияния генетической составляющей на процесс воспроизводства самок норок разных генотипов показало наличие достоверного влияния на такие показатели как проявление половой охоты самками, периодичность половой охоты, половая активность во время гона и плодовитость (F = 3,04-19,90, P> 0, 95 ... 0,999).*

*Ключевые слова:* **норка, скандинавская селекция, цветной тип, сезон размножение, половая охота, кратность покрытия, щенение**

**Вступ.** Репродуктивна здатність всіх хутрових видів тварин, у тому числі норки, є однією з найбільш важливих складових розведення, оскільки безпосередньо впливає на рентабельність виробництва. Норка є видом зі специфічним статевим циклом, що робить процес її відтворення в умовах господарства досить трудомістким. Незважаючи на численні відповідні дослідження, вчені не можуть дати чіткої відповіді щодо оптимального часу першого парування, системи гону та чітко визначити тривалість вагітності в зв'язку з затримкою імплантації у самок. Більше того, відмічено що прояв деяких показників репродуктивної здатності може варіюватися залежно від кольорового типу норок.

Найбільш важливим репродуктивним параметром при розведенні норок є розмір гнізда, який виражається кількістю народженого та відлученого молодняку. Норка характеризуються значною мінливістю числа народжених потомків. Середній розмір приплоду становить 5–6 голів [3, 4], але відомі випадки, коли самка народжувала більше 10 або менше 3 норченят [5]. Молодняк з родин з низькою плодючістю вибраковується з подальшого розведення [2, 6].

Багато авторів [7, 8] повідомляють про значні відмінності між кольоровими типами норок як за плодючістю і так і за технологічними параметрами проведення сезону парувань. Це може бути пов'язано з тим, що мутації які викликають зміну забарвлення негативно впливають на репродуктивну функцію звірів шляхом зниження плодючості, та в крайньому випадку спричиняють загибель ембріонів або народження не життєздатного потомства. Подібне явище спостерігали і вітчизняні вчені. При порівнянні самок норок СТк та кольорового типу Sapphire, В. А. Берестов та Л. К. Кожевнікова (1995) відзначали більш пізнє настання статевої охоти у тварин сапфірового забарвлення та зниження рівня плодючості. У роботі Д. К. Бєляєва (1968) є дані про різну кількість безплідних самок з огляду на генотипову належність. Так у норок стандартного забарвлення відсоток пропустінь складав 19,2%, а в норок сапфірового забарвлення – 31,1 %.

Рентабельність вирощування норок в умовах вітчизняних звірогосподарств залежить не тільки від плодючості, а від кольорової гами хутра звірів, оскільки ціни на їх шкурки порядком вищі ніж на шкурки норок стандартного коричневого забарвлення.

Звірогосподарства які спеціалізуються на розведенні кольорових норок скандинавської селекції, повинні бути інформовані, щодо рівня їх репродуктивних якостей та факторів які впливають на мінливість даних ознак.

**Метою** дослідження було визначити рівень реалізації відтворювальної здатності самок норок різних генотипів в умовах вітчизняних звірогосподарств.

**Матеріал і методи досліджень**. Вивчення репродуктивної здатності норок скандинавського типу селекції трьох генотипів (Scanglow, Scanblack, Pearl) проводилось на базі ТОВ «Золотоніське звірогосподарство» Золотоніського району Черкаської області у 2013 році. Показниками, за якими проводили порівняння були строки настання статевої охоти, кратність та інтервал між періодами статевої охоти, тривалість вагітності, строки та результати щеніння. Визначення показника тривалості вагітності проводилося за датою останнього парування, як прийнято в норківництві.

Плодючість тварин визначали за кількістю живих та мертвих щенят в гнізді та відсотком, самок що не щенилися. Також враховувався реєстраційний вихід молодняку після відлучення. База даних формувалась на основі звітної документації по господарству (форма звітності 6-ЗВ та журнали з бонітування).

Обчислення здійснювали методами математичної статистики засобами програмного пакету «*STATISTICA 6.1*» у середовищі Windows на ПЕОМ.

**Результати досліджень.** Дані наведені в гістограмі (рис. 1) вказують, що самки норок незалежно від генотипу проявляли статеву активність в перші дні березня. Проте різниця термінів прояву статевої охоти самок різних генотипів, як свідчать наведені дані дещо відмінні. Так, самки Scanblack та Pearl в гін вступили першого та другого березня, в той час як самки Scanglow в цей період мали 32,41 % ефективних підсаджень до самця, що свідчить про більш ранні терміни настання статевої охоти у норок даного генотипу. Подальший перебіг гону засвідчив зниження частки самок, які не проявляли ознак статевої охоти. Оскільки основна частка тварин незалежно від генотипу вперше покривалася в першу декаду березня (3,2-35,0 %) то після 10 березня частка таких самок склала лише 2-5 % в залежності від типу забарвлення.

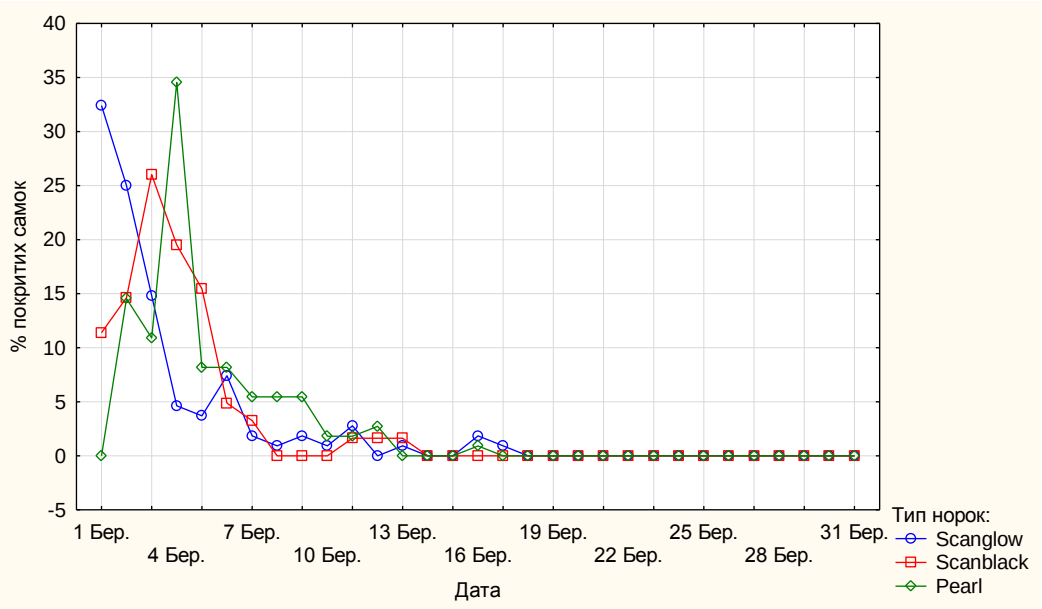



Рис. 1. **Динаміка прояву статевої охоти самками норок різних генотипів**

Таким чином можна зробити висновок, що для норок скандинавського типу селекції характерним є прояв статевої активності в період з 1 до 10–12 березня, зареєстровані в подальшому випадки парувань самок, мали одиничні випадки і були радше виключеннями зумовленими порушенням діяльності репродуктивної системи, або ж помилками доглядачів, щодо виявлення самок в охоті під час проведення гону.

Досліджуючи показники статевої активності норок (табл. 1) встановлено, що всі самки досліджуваних типів проявляли високу статеву активність під час проведення гону, про що свідчать 100% покриття всіх тварин, що брали участь у розмноженні в даному звірогосподарстві. Встановлено, що у 42–74 % самок спостерігалось повторення статевої охоти в середньому через 8,11–8,69 днів. Максимальна частка таких самок зареєстрована у

норок генотипів Scanglow та Pearl, при цьому відмічено обернену тенденцію між дослідженими показниками. Із збільшенням частки самок, які мали другий період статевої охоти знижувався інтервал між періодами охоти. Також у самок різних генотипів спостерігались відмінності і за рештою показників перебігу гону. Встановлено, що частка самок, які мали закріплюючі покриття під час прояву статевої охоти в першу декаду березня знаходилися в межах 34–63%. Максимальну кількість таких тварин зареєстровано по групі норок чорного забарвлення Scanblack, які активніше покривалися в цей час на 8–29% в порівнянні з рештою тварин.

**1.** ***Статева активність самок різних генотипів в сезон проведення парувань***

| Показники | Тип норок | | |
|---|---|---|---|
| | Scanglow | Scanblack | Pearl |
| Кількість самок, гол | 125 | 119 | 117 |
| Покрито самок до заг. кількості, % | 100 | 100 | 100 |
| Покрито в два періоди статевої охоти до покритих, % | 74,32 | 42,02 | 74,36 |
| Періодичність прояву статевої охоти, днів | 8,26±0,11 | 8,69±0,27* | 8,11±0,08 |
| Перекрито в перший період статевої охоти, % | 55,13 | 63,44 | 34,45 |
| Інтервал між покриттями в перший період статевої охоти, днів | 1,12±0,08 | 1,23±0,06 | 1,12±0,10 |
| Перекрито самок в другий період статевої охоти до покритих в другий період статевої охоти, % | 47,36 | 35,04 | 53,85 |
| Інтервал між покриттями в другий період статевої охоти, днів | 1,09±0,03 | 1,10±0,07 | 1,07±0,05 |

***Примітка.*** * – P>0,95

Розроблена за часів СРСР техніка проведення гону у норок передбачає покриття їх до 4 разів з охопленням двох періодів статевої охоти з інтервалом 7–10 днів. Для норок вітчизняної селекції оптимальними є 3-разові покриття, які забезпечують високу плідність самок. Однак, нами встановлено, що для імпортованих норок характерною є порівняно висока активність і в другий період статевої охоти.

Наведені дані свідчать, що 35–54 % самок мали повторне закріплююче покриття і в другий період статевої охоти, тобто кратність парування самок склала чотири рази.

Досліджуючи рівень безпліддя самок після щеніння (табл. 2) встановлено, що поряд із вищим середнім значення періодичності прояву статевої охоти у самок Scanblack відмічено і вище на 5,98 % в порівнянні з самками Scanglow та на 7,69 % в порівнянні з самками Pearl відсоток самок, які не дали приплоду. Частка самок, що щенилась, по групі склала лише 77,78 %, а максимальне значення даного показнику мали самки групи Pearl – 85,47 %.

***2. Відтворювальна здатність самок норок скандинавського типу селекції в умовах ТОВ «Золотоніське звірогосподарство»***

| Показники | Тип норок | | |
|---|---|---|---|
| | Scanglow | Scanblack | Pearl |
| Кількість самок, гол | 125 | 119 | 117 |
| Пропустувало самок до загальної кількості покритих, % | 16,24 | 22,22 | 14,53 |
| Щенилось самок до загальної кількості покритих, % | 83,76 | 77,78 | 85,47 |
| Тривалість вагітності самок, днів | 50,57±0,56 | 51,56±0,71 | 51,77±0,86 |
| Плідність самок, гол | 5,00±0,26 | 4,29±0,29 | 5,21±0,27* |
| Народжено живих норченят, гол | 4,38±0,25 | 3,77±0,28 | 4,63±0,27** |
| мертвих норченят, гол | 0,62±0,11 | 0,52±0,11 | 0,57±0,10 |
| Реєстраційний вихід норченят, гол | 4,08±0,25 | 3,52±0,27 | 4,50±0,27** |

***Примітка.**** – P>0,95;** – P>0,99

Тривалість ембріогенезу у самок норок піддається значному варіюванню в часі. Перебіг цього процесу вчені поділяють на три періоди: I – період овуляції (у норок вона є провокованою), тобто яйцеклітина виходить в статеві шляхи після проведення коїтусу, II – латентна стадія, або ж діапауза, характеризується вільним розміщенням яйцеклітини в статевих шляхах самки без прикріплення до стінок матки, III – власне вагітність. Найвищий вплив на тривалість плодоношення самок має II період оскільки імплантація яйцеклітин в стінки матки відбувається за оптимальних фізіологічних умов в організмі і залежить від впливу на організм самки паратипових факторів [6].

В розрізі генотипових груп даний показник знаходився в межах 35–69 днів, мінімальний середній показник тривалості ембріогенезу у завезених самок відмічено у норок Scanglow – 50,6 днів, що на 1–1,22 дня менше, ніж у звірів решти генотипів (P<0,95).

Рентабельність норківництва залежить як від якості отриманої продукції шкуркової продукції, так і від кількості отриманого потомства. Американська норка є багатоплідною твариною – 1–14 норченят, найбільш типовими для вітчизняних звірогосподарств є гнізда в яких налічується 5–8 щенят, проте існує значний відсоток малоплідних тварин, розмір гнізда у яких не перевищує 4 норченят (23–31 %) [9, 11].

Досліджуючи показник плідності самок встановлено, що максимальні значення мали короткошерсті самки Pearl, середній показник плідності яких становив 5,21 норченят, що на 0,21 гол більше за аналогічний показник у самок Scanglow та на 0,92 гол більше в порівнянні з самками чорного типу забарвлення (P>0,99). Варіювання даного показника у тварин різного генотипу знаходилося в межах 1–13 голів. Аналогічну ситуацію спостерігали і за показником кількості народжених живих норченят, де максимальне значення показнику у самок Pearl переважало в середньому на 0,25–0,86 гол відповідно решти досліджуваних групп, проте вірогідною різниця була лише при порівнянні з групою Scanblack (P>0,99)

Показник кількості народжених мертвих норченят є наслідком дії як генетичних так і паратипових факторів, оскільки відображає готовність тварини до розмноження та норму реакції самки на вплив навколишнього середовища та повноцінність годівлі в період вагітності. Аналіз результатів щеніння засвідчив, що середнє значення числа народжених мертвих норченят у самок перебував в межах 1–6 голів і в середньому по групам складав 0,52-0,62 гол (P<0,95). Реєстраційний вихід молодняку засвідчив, що максимальним даний показник був у самок Pearl і становив 4,5 голів, що на 0,42 гол (P<0,95) більше ніж у самок Scanglow та 0,98 гол (P>0,99) в порівнянні з самками групи Scanblack.

Оскільки проведений аналіз засвідчив різницю за показниками відтворення у самок в залежності від типу забарвлення нами проведено дослідження впливу породної належності тварин на їх репродуктивну функцію, результати однофакторного дисперсійного аналізу наведено в табл. 3.

Наведені дані дають змогу стверджувати, що генетична складова в реалізації відтворювальної здатності самками має вірогідний вплив на такі показники як час прояву статевої охоти, періодичність статевої охоти, статева активність під час гону та плідність (F=3,04-19,90, P>0,95…0,999), що варто враховувати при плануванні зоотехнічних заходів в господарствах, які спеціалізуються на розведені норок скандинавського типу селекції різних генотипів.

***3. Вплив генетичного фактору на мінливість показників відтворювальної здатності самок норок скандинавського типу селекції***

| Факторіальна змінна | SS - Effect | df - Effect | MS - Effect | SS - Error | df - Error | MS - Error | F | p |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Прояв статевої охоти | 435,93 | 2 | 217,96 | 4794,06 | 358 | 13,39 | 16,27 | <0,001 |
| Кількість періодів статевої охоти | 6,54 | 2 | 3,27 | 80,41 | 358 | 0,22 | 14,56 | <0,001 |
| Інтервал між періодами охоти | 10,61 | 2 | 5,30 | 304,73 | 212 | 1,43 | 3,69 | 0,026 |
| Кратність покриття самок | 42,94 | 2 | 21,47 | 386,17 | 358 | 1,07 | 19,90 | <0,001 |
| Тривалість вагітності | 84,50 | 2 | 42,25 | 14898,48 | 295 | 50,50 | 0,83 | 0,434 |
| Плідність | 54,24 | 2 | 27,12 | 3191,78 | 358 | 8,91 | 3,04 | 0,048 |

**Висновки**. В ході проведених досліджень встановлено, що в умовах вітчизняних звірогосподарств самки норок, залежно від генотипу, мають відмінності як за часом прояву статевої охоти, так і за перебігом сезону парувань. Найбільш ранні терміни прояву статевої охоти мали самки Scanglow, а пізні самки групи Pearl, при цьому переважна більшість самок, незалежно від генотипу покривалися 4 рази за гін та мали порівняно високі показники відтворення 4,29–5,21 гол. Максимальні показники відтворення мали самки перлового типу забарвлення Pearl (P>0,99), а мінімальні – самки чорного типу забарвлення Scanblack. Проведений дисперсійний аналіз засвідчив наявність вірогідного впливу даного фактору на реалізацію відтворювальної здатності самок норок (F=3,04-19,90; P>0,95…0,999).

## БІБЛІОГРАФІЯ


1. Mating systems and reproduction in mink / L. Elofson [et al.] // Acta Agricult. Scand. – 1989. – Vol. 39. – Pp. 23–41.
2. Reproduction results – Reproduction problems and future challenges for research with fur animals / O. L. Lohi // Zesz. Nauk. Prz. Hod. – 1993. Vol. 12. – Pp.19–25.
3. Reproduction in mustelids / S O. Amstislavsky [et al.] // Anim. Reprod. Sci. – 2000. – Vol. 60. – Pp. 571–581.
4. Effect of mating and whelping dates on the number of pups in mink / S. Socha [et al.] // EJPAU. – 2002. – Vol 5. – Pp. 79–85.
5. Infuence of gestation length and multiplicity of mating encounters in different color varieties of the American mink (Mustela vison) on selected parameters of reproductive performance / L. Felska-Błaszczyk [et al.] // Acta Sci. Pol., Zootechnica. – 2012. – Vol. 11 (3). – Pp. 21–30.
6. . Assessment of impact of male and mating date on fertility and gestational length of mink / M. Sulik [et al.] // Zesz. Nauk. PTZ. – 2000. – Vol. 53. – Pp. 115–121.
7. Effect of age and colour variety on mink (Neovison vison) reproduction / L. Felska-Błaszczyk [et al.] // Acta Sci. Pol., Zootechnica. – 2010. – Vol. 9 (3). – Pp. 19–30.
8. Analysis of effect of selected indices on litter size of minks in relation to colour variety / M. Sulik [et al.] // Archiv für Tierzucht. – 2007. – Vol. 50 (2). – Pp. 214–219.
9. Берестов В.А. Эндокринология размножения пушных зверей / Берестов В.А., Кожевникова Л.К. – Новосибирск, 1995. – 165 с.
10. Беляев, Д.К. Некоторые физиологические особенности размножения мутантных норок / Д. К. Беляев // Генетика. – 1968. – №1. – С. 54–59.
11. Гончар О.Ф. *Репродуктивна здатність норок* / Гончар О.Ф., Гавриш О.М. – Черкаси, Чорнобаївське комунальне поліграфічне підприємство, 2010. – 264 с.


## REFERENCES


1. Elofson L., G. Lagerkvist, H.Gustafsson, and S. Einarsson 1989. Mating systems and reproduction in mink. *Acta Agricult. Scand*. 39:23–41.
2. Lohi O. 1993. Reproduction results – Reproduction problems and future challenges for research with fur animals. *Zesz. Nauk. Prz. Hod*. 12:19–25.
3. Amstislavsky S., and Y. Ternovskaya 2000. Reproduction in mustelids. *Anim. Reprod. Sci.* 60:571–581.
4. Socha S., D., and Markiewicz 2002. Effect of mating and whelping dates on the number of pups in mink. *EJPAU*. 5:79–85.
5. Felska-Błaszczyk L., B. Seremak, B. Lasota, and J. Sobczyk 2012. Infuence of gestation length and multiplicity of mating encounters in different color varieties of the American mink (Mustela vison) on selected parameters of reproductive performance. *Acta Sci. Pol., Zootechnic*a, 11 (3):21–30.
6. Sulik M., and L. Felska 2000. Assessment of impact of male and mating date on fertility and gestational length of mink. *Zesz. Nauk. PTZ*, 53:115–121.

7. Felska-Błaszczyk L., M. Sulik, and M. Dobosz. 2010. Effect of age and colour variety on mink (Neovison vison) reproduction. *Acta Sci. Pol., Zootechnica*. 9 (3):19–30.

8. Sulik M., Seremak B., Matyja A. 2007. Analysis of effect of selected indices on litter size of minks in relation to colour variety. *Archiv für Tierzuch*t. 50 (2): 214–219.

9. Berestov, V. A., and L. K. Kozhevnikova. 1995. *Endokrinologiya razmnozheniya pushnykh zverey – Endocrinology of reproduction of fur beasts.* Novosibirsk, 165 (in Russian)

10. Belyaev, D. K. 1968. Nekotorye fiziologicheskie osobennosti razmnozheniya mutantnykh norok – Some physiological features of reproduction of mutant mink. *Genetika.* 1:54–59 (in Russian).

11. Gonchar O. F., Gavrish O. M. 2010. *Reproduktyvna zdatnist' norok – Reproductive ability of mink*. Cherkasy, Chornobaivske communal printing company, 264 (in Ukrainian).

УДК 636.2.082:575.1

# ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ В ГОСПОДАРСТВІ ТОВ «ГОЛОСІЄВО»

**Ю. В. ГУЗЄЄВ[1], І. В. ГУЗЄВ[2], О. В. СИДОРЕНКО[2], Ю. М. РЕЗНІКОВА[2]**

*[1]ТОВ «Голосієво» (Гоголів, Україна)*
*[2]Інститут розведення і генетики тварин НААН (Чубинське, Україна)*
sydorenkoolena@ukr.net

*Проведено імуногенетичне тестування поголів'я великої рогатої худоби сірої української породи (n = 42) і буйволів (n = 31) господарства ТОВ «Голосієво» Київської області. Для виявлення еритроцитарних антигенів використано 37 реагентів 7 генетичних систем. По дослідному поголів'ю визначали частоту прояву антигенних факторів і алелів системи В груп крові. За відповідними даними результатів тестування поголів'я сірої української породи племзаводу «Поливанівка» Дніпропетровської області у 1976 і 1997 роках порівнювали частоту антигенів груп крові.*

*В усіх досліджених групах сірої української худоби зафіксована висока частота еритроцитарних антигенів C, F, Z і X (вище 0,5). В стаді господарства ТОВ «Голосієво» встановлена підвищена частота антигенів G, I', Q', Q, E, $R_1$, V і $S_1$ (більше 0,3). У буйволів з найвищою частотою визначено антигени Y, A', Q', C і $X_2$ (більше 0,9).*

*Алелофонд української сірої худоби характеризується наявністю притаманних породі алелів системи В груп крові. В алелофонді буйволів визначено найвищу частоту алеля YA'I'Q' (0,464), який у сірої української худоби відсутній.*

*Ключові слова:* **велика рогата худоба, сіра українська порода, буйвіл, еритроцитарний антиген, алель, група крові, коефіцієнт гомозиготності**

## CHARACTERISTICS OF CATTLE GENETIC RESOURCES IN «GOLOSIEVO» FARM

**Yu. V. Gyzieev[1], I. V. Gyziev[2], O. V. Sydorenko[2], Yu. M. Reznikova[2]**

*[1]LLC «Golosievo» (Gogoliv Ukraine)*
*[2]Institute of Animal Breeding and Genetics of NAAS (Chubynske, Ukraine)*

*The immunogenetic testing of Ukrainian Grey cattle (n = 42) and buffalo (n = 31) of «Golosievo» farm, Kyiv region was conducted. There were used 37 reagents of 7 genetic systems to determine erythrocyte antigens. The frequency of antigenic factors and alleles of the blood group B system was identified in the experimental cattle populations. The frequency of blood group antigens of Ukrainian Grey breed was compared according to relevant data of «Polyvanivka» breeding farm population testing results in 1976 and 1997.*

*In all experimental groups of Ukrainian Grey cattle were recorded a high incidence of erythrocyte antigens C, F, Z and X (above 0,5).The increased frequency of antigens G, I', Q', Q, E, $R_1$, V and $S_1$ was found in the herd of «Golosievo» farm (more than 0,3). The highest frequency of antigens Y, A', Q', C and $X_2$ was defined in the buffalo population (more than 0,9).*

© Ю. В. ГУЗЄЄВ, І. В. ГУЗЄВ, О. В. СИДОРЕНКО, Ю. М. РЕЗНІКОВА, 2014

*Ukrainian Grey cattle allele pool is characterized by typical breed alleles of B blood group. However, the highest frequency of allele YA'I'Q' (0,464) was defined in the buffalo allele pool, which is absent in Ukrainian Grey cattle.*

*Key words:* **cattle, Ukrainian Grey cattle, buffalo, erythrocytic antigen, allele, blood group, coefficient of homozygosity**

## ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ХОЗЯЙСТВЕ ООО «ГОЛОСЕЕВО»

**Ю. В. Гузеев[1], И. В. Гузев[2], Е. В. Сидоренко[2], Ю. Н. Резникова[2]**

*[1]ООО «Голосеево» (Гоголев, Украина)*
*[2]Институт разведения и генетики животных НААН (Чубинское, Украина)*

*Проведено иммуногенетическое тестирование поголовья крупного рогатого скота серой украинской породы (n = 42) и буйволов (n = 31) хозяйства ООО «Голосеево» Киевской области. Для выявления эритроцитарных антигенов использовано 37 реагентов 7 генетических систем. По исследованном поголовью определяли частоту проявления антигенных факторов и аллелей системы В групп крови. По соответствующим данным результатов тестирования поголовья серой украинской породы племзавода «Поливановка» Днепропетровской области в 1976 и 1997 годах сравнивали частоту антигенов групп крови.*

*Во всех исследованных группах серого украинского скота зафиксирована высокая частота эритроцитарных антигенов C, F, Z и X (выше 0,5). В стаде хозяйства ООО «Голосеево» установлена повышенная частота антигенов G, I', Q', Q, E, $R_1$, V и $S_1$ (более 0,3). У буйволов с высокой частотой определены антигены Y, A', Q', C и $X_2$ (более 0,9).*

*Аллелофонд украинского серого скота характеризуется наличием присущих породе аллелей системы В групп крови. В аллелофонде буйволов определено самую высокую частоту аллеля YA'I'Q" (0,464), которая отсутствует у серого украинского скота.*

*Ключевые слова:* **крупный рогатый скот, серая украинская порода, буйвол, эритроцитарный антиген, аллель, группа крови, коэффициент гомозиготности**

**Вступ.** Проблема збереження існуючої біорізноманітності на планеті набула глобального характеру, що спричинило стурбованість міжнародної спільноти. Адже резерви генетичної мінливості рослинного і тваринного світу розглядаються у світлі зростання вимог до сортів рослин і порід тварин з точки зору їх відповідності щодо зміни споживчого попиту на якість продукції, адаптованості до оточуючого середовища, здатності протистояти хворобам, що виникають в процесі запровадження інтенсивних технологій. Бурхливий розвиток біотехнології, яка використовує біологічні процеси для одержання високоефективних форм організмів з потрібними властивостями, не зменшує, а навпаки збільшує цінність того, що було створено еволюцією протягом тисячоліть. Особливе місце в збереженні біорізноманіття надається сільському господарству, де актуальним стало збереження генетичних ресурсів тварин. Великі втрати різноманіття через зникнення порід, яке виявила комісія з генетичних ресурсів тварин у сфері продовольства і сільського господарства (ФАО), спричинило розроблення заходів щодо спільних зусиль світового співтовариства в плані збереження племінних ресурсів тварин [15]. Прийняті в останні десятиріччя документи (Глобальний план дій в області генетичних ресурсів тварин і Інтерлакенська декларація, Нагойський протокол щодо доступу до генетичних ресурсів та спільного одержання на справедливій і рівній основі вигод, пов'язаних з їх використанням) [13, 14] поставили завдання перед Україною в сфері розвитку племінного тваринництва не тільки шляхом вдосконалення і виведення нових порід, а і створення умов для збереження існуючого генетичного матеріалу. Спільними зусиллями науковців в Україні були розроблені цілісна наукова методологія і програма збереження біорізноманіття тваринництва країни [6, 8].

В них особливе місце зайняли аборигенні породи, серед яких першорядне місце посіла сіра українська порода великої рогатої худоби. Ця порода належить до подільської групи порід, назву якої відносять до відповідного регіону України, вважаючи, що саме звідси вона розповсюджувалась на Європейському континенті і стала основою для формування цілого ряду самостійних порід [4, 9, 11].

На міжнародному конгресі по подільським сірим породам (Італія, 2009 р.) було представлено аналіз генетичних ресурсів сірої української породи і поданий її сучасний стан [12]. Показано, що в основних репродукторах цієї худоби (дослідні господарства «Поливанівка» Дніпропетровської і «Маркєєво» Херсонської областей) тривалий час здійснюється чистопородне розведення, під час якого зберігаються її специфічні особливості, підтримується значний рівень генетичної мінливості.

Для збереження генофонду породи певну роль відіграють також інші генофондові об'єкти, до яких можна віднести стадо тварин в с. Гоголеві ТОВ «Голосієво». Основною умовою збільшення місць зберігання живих тварин до 5–7 з розташуванням охоронних об'єктів якомога віддалено одне від одного, що розміщені в різних природно-кліматичних зонах України [2]. Таким вимогам відповідає створене в Київський області стадо великої рогатої худоби сірої української породи.

Для об'єктивної характеристики генофонду порід сільськогосподарських тварин і оцінювання генетичної ситуації в стадах знаходять застосування генетичні маркери [5]. До останнього часу даними маркерами виступали групи крові (еритроцитарні антигени).

Тому метою даної роботи було виявлення антигенів і алелів системи В груп крові, встановлення їх частоти у стаді великої рогатої худоби господарства ТОВ «Голосієво».

**Матеріали і методи досліджень.** Тестування поголів'я великої рогатої худоби сірої української породи (n = 42) і буйволів (n = 31) господарства ТОВ «Голосієво» Київської області здійснені в лабораторії імуногенетики ВАТ «Московське» з племінної роботи Регіонального інформаційно-селекційного центру м. Нагінск (Росія) за загальноприйнятими методиками. Для визначення еритроцитарних антигенів використано 37 реагентів 7 генетичних систем: $A_1$, $A_2$, Z′, $B_2$, $G_2$, $I_1$, $O_1$, $O_2$, $O_3$, $O_4$, $T_2$, A′, B′, D′, $E_3$′, F′, J′, K′, D′, Q′, Y′, G″, I″, $C_1$, $C_2$, E, $R_1$, $R_2$, W, $X_2$, F, V, L, $S_1$, H″, U″, Z.

По дослідному поголів'ю визначали частоту прояву антигенних факторів і алелів системи В груп крові. Розраховано коефіцієнт гомозиготності (Са) [10].

Структуру стада сірої української породи за відповідними даними частоти антигенів груп крові порівняли з результатами тестування поголів'я племзаводу «Поливанівка» Дніпропетровської області у 1976 і 1997 роках [1, 3]. За системою ЕАВ алелофонд стада встановлений з урахуванням спектру ідентифікованих в попередніх дослідженнях алелів.

За допомогою програмного забезпечення Statistica 6.0 здійснювали кластерний аналіз частоти еритроцитарних антигенів досліджених стад у різні роки сірої української худоби. Відстань між антигенами обчислювали за формулою Евклідової відстані:

$$\mathrm{p} = \sqrt{\sum_{i=1}^{n}(p_i - q_i)^2}$$

де $p$ – Евклідова відстань між досліджуваними величинами; $i$ – номер досліджуваного випадку; $n$ – кількість досліджуваних випадків; $p_i$ і $q_i$ – значення досліджуваних величин.

**Результати досліджень.** За спектром еритроцитарних антигенів в основному спостерігається схожість структур генофондів сірої української породи (табл. 1). Зокрема, в усіх досліджених у різні роки групах зафіксована висока частота антигенів C, F, Z і X (вище 0,5).

В стаді сірої української породи господарства ТОВ «Голосієво» встановлена підвищена частота антигенів G, I′ і Q′ (більше 0,5) і Q, E, $R_1$, V і $S_1$ (більше 0,3). Виявлена невисока

частота антигенів D′, J′, P, O´, H″, U″, G´´, I´´ і L (до 0,2). Відмінність антигенного профілю дослідженої мікропопуляції полягає в підвищеній частоті антигенів O, A′, E′ і Y.

У буйволів виявлено 11 еритроцитарних антигенів в системах A, B і C (табл. 1). Встановлено найвищу частоту антигенів Y, A′, Q′, C і $X_2$ (більше 0,9) та досить високу частоту антигену I′ (0,774). Невисоку частоту у буйволів становлять антигени E′ (0,129), J′ (0,096) і O′ (0,064).

***1. Структура генофонду великої рогатої худоби за еритроцитарними антигенами***

| Генетичні системи | Антигени | ТОВ «Голосієво» | | ДП ДГ «Поливанівка» | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Сіра українська порода | Буйволи | Сіра українська порода | |
| | | 2010 р. | | 1976 р. | 1997 р. |
| | | n = 42 | n = 31 | n = 680 | n = 71 |
| *A* | A | 0,214 | 0,290 | 0,686 | 0,451 |
| *B* | B | 0,262 | | 0,353 | 0,662 |
| | G | 0,500 | | 0,394 | 0,254 |
| | $I_1$ | 0,238 | | 0,197 | 0,493 |
| | O | 0,738 | 0,355 | 0,316 | 0,577 |
| | T | 0,214 | | 0,231 | 0,451 |
| | Y | 0,904 | 0,903 | 0,491 | 0,423 |
| | A´ | 0,667 | 0,903 | 0,170 | н.т. |
| | B´ | 0,000 | | 0,107 | н.т. |
| | D´ | 0,119 | | 0,153 | 0,127 |
| | E´ | 0,762 | 0,129 | 0,384 | 0,141 |
| | I´ | 0,571 | 0,774 | 0,593 | 0,465 |
| | P | 0,060 | 0,060 | 0,030 | 0,050 |
| | Q | 0,380 | 0,370 | 0,290 | 0,400 |
| | T | 0,230 | 0,270 | 0,320 | 0,310 |
| | J´ | 0,095 | 0,096 | 0,005 | 0,000 |
| | K´ | 0,000 | | 0,029 | 0,000 |
| | O´ | 0,119 | 0,064 | 0,221 | 0,155 |
| | Q´ | 0,595 | 0,935 | н.т. | 0,183 |
| | Y´ | 0,000 | | н.т. | 0,141 |
| | G´´ | 0,071 | | н.т. | 0,099 |
| | I´´ | 0,143 | | н.т. | н.т. |
| *C* | C | 0,545 | 1,000 | 0,798 | 0,577 |
| | E | 0,380 | | н.т | н.т |
| | $R_1$ | 0,309 | | 0,039 | 0,042 |
| | $R_2$ | 0,238 | | н.т | н.т |
| | W | 0,262 | | 0,761 | 0,859 |
| | X | 1,000 | 0,935 | 0,696 | 0,859 |
| *F* | F | 1,000 | | 0,922 | 0,789 |
| | V | 0,381 | | 0,508 | 0,549 |
| *L* | L | 0,119 | | 0,402 | 0,394 |
| *S* | $S_1$ | 0,333 | | 0,510 | 0,493 |
| | H´´ | 0,095 | | 0,083 | 0,169 |
| | U´´ | 0,048 | | 0,340 | 0,225 |
| *Z* | Z | 0,786 | | 0,754 | 0,718 |

Спільність сірої худоби з буйволами спостерігається за високою частотою антигенів Y і X (більше 0,9).

Здійснено кластерний аналіз за частотою еритроцитарних антигенів у досліджених групах великої рогатої худоби сірої української породи (рис. 1). Виявлено, що в одному спільному кластері перебувають досліджені в різні роки тварини дослідного господарства «Поливанівка». Це свідчить, про стабільність стада сірої худоби за системою антигенів. Окремий найвіддаленіший кластер сформувала худоба господарства ТОВ «Голосієво», що підтверджує несхожість дослідженого поголів'я за спектром еритроцитарних антигенів.

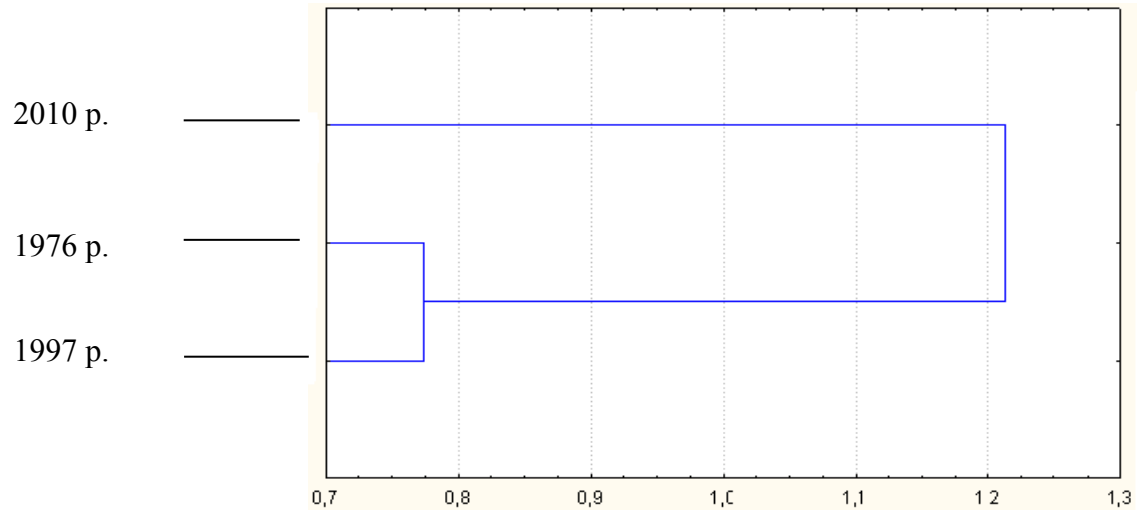



Рис. 1. **Дендрограма подібності сірої української худоби за частотою еритроцитарних антигенів**

Алелофонд мікропопуляції господарства ТОВ «Голосієво» характеризується наявністю притаманних сірій українській породі алелів системи В груп крові (табл. 2). У сірої худоби встановлена найвища частота алеля O(Q′) – 0,214, а специфічний для породи алель $BI_1QTI'$ в стаді представлений носіями і його частка дорівнює 0,095. Цей алель виступає маркером спадкового матеріалу бугая Табуна 2617. Маркер спадкового матеріалу родини Греси 810 алель $GY_2$ мають 10 тварин господарства. З невисокою частотою у поодиноких тварин виявлені специфічні для породи алелі BGQYB′D′E′G′I′O′G′′, $I_1OQA'$, PD′G′P′ і QTYA′B′D′G′.

Гомозиготність стада племзаводу «Поливанівка» за системою В груп крові збільшилась з 0,053 у 1976 р. до 0,109 у 1997 р. [7]. Коефіцієнт гомозиготності у тварин господарства ТОВ «Голосієво» знаходиться у виявленій межі і становить – 0,090, що свідчить про наявність запасу генетичної мінливості в генофонді.

В алелофонді буйволів виявлено 7 алелів системи В груп крові (табл. 2). У тварин визначена найвища частота алеля YAЇ′Q′ – 0,464, який у сірої української породи відсутній.

***2. Частота алелів за системою ЕАВ у великої рогатої худоби господарства ТОВ «Голосієво»***

| Алель | Сіра українська порода | Буйволи |
|---|---|---|
| BGKE′O′ | 0,012 | – |
| BGQYB′D′E′G′I′O′G′′ | 0,012 | – |
| $BI_1QTI'$ | 0,095 | – |
| BOYD′ | 0,012 | – |
| GY | 0,119 | 0,032 |
| GYE′(Q′) | 0,059 | 0,064 |
| $I_1OQA'$ | 0,012 | – |
| OA′E′F′G′′ | 0,071 | – |
| O(Q′) | 0,214 | 0,129 |
| PYD′E′ | 0,012 | – |
| PD′G′P′ | 0,024 | – |
| QTYA′B′D′G′ | 0,024 | – |
| Y ($E_3$′) | 0,059 | – |
| YA′Q′ | 0,059 | 0,064 |
| YA′E′Q′ | 0,024 | 0,032 |
| YA′I′Q′ | – | 0,464 |
| A′I′ | 0,012 | – |
| O′ | 0,036 | – |
| b | 0,059 | 0,223 |
| Коефіцієнт гомозиготності (Ca) | 0,090 | 0,290 |

Спільність буйволів з сірою худобою простежується лише за частотою алелів GYE′(Q′), YA′E′Q′ і YA′Q′.

У буйволів коефіцієнт гомозиготності становить – 0,290, що свідчить про середню консолідованість стада, яка в основному обумовлена підвищеною чисельністю носіїв алеля O(Q′).

**Висновки.** За спектром еритроцитарних антигенів в основному спостерігається схожість структур генофондів сірої української породи досліджених у різні роки. У тварин визначена висока частота антигенів C, F, Z і X (вище 0,5). В стаді господарства ТОВ «Голосієво» встановлена підвищена частота антигенів G, I′ і Q′, Q, E, $R_1$, V і $S_1$ (більше 0,3). Відмінність антигенного профілю дослідженої мікропопуляції полягає в підвищеній частоті антигенів O, A′, E′ і Y. У буйволів виявлено 11 еритроцитарних антигенів в системах A, B і C. Визначено найвищу частоту антигенів Y, A′, Q′, C і $X_2$ (більше 0,9). Спільність сірої української породи з буйволами спостерігається за високою частотою антигенів Y і X (більше 0,9).

За частотою еритроцитарних антигенів у досліджених групах великої рогатої худоби сірої української породи здійснено кластерний аналіз. Виявлено, що окремий найвіддаленіший кластер сформувала худоба господарства ТОВ «Голосієво», що підтверджує несхожість дослідженого поголів'я за спектром еритроцитарних антигенів.

Алелофонд мікропопуляції господарства ТОВ «Голосієво» характеризується наявністю притаманних сірій українській породі алелів системи B груп крові. В сірої худоби встановлена найвища частота алеля O(Q′) – 0,214. В алелофонді буйволів виявлено 7 алелів системи B груп крові. З найвищою частотою представлений алель YA′T′Q′ (0,464), який у сірої української породи відсутній.

Розрахований коефіцієнт гомозиготності тварин господарства ТОВ «Голосієво» невисокий (0,090), що свідчить про наявність запасу генетичної мінливості в сірій українській породі. У буйволів цей показник становить – 0,290, що свідчить про середню консолідованість стада.

## БІБЛІОГРАФІЯ


1. Генетичні особливості сірої української породи / В. П. Буркат, В. В. Дзіцюк, Б. Є. Подоба [та ін.] // Вісн. аграр. науки. – 2006. – № 9. – С. 47–51.
2. Гузєв І. В. Концептуальні основи збереження генофонду сільськогосподарських тварин в Україні / І. В. Гузєв // Проблеми збереження генофонду тварин : матеріали творч. дискусії. – К. : Аграрна наука, 2007. – С. 4–25.
3. Дослідження генофонду сірої української худоби за генетичними маркерами та ембріотехнологічними підходами / Б. Є. Подоба, К. О. Арнаут, С. І. Ковтун, О. В. Щербак // Наук. вісн. нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України. – 2009. – № 138. – С. 234 – 239.
4. Зорін І. Г. Сіра українська порода / Зорін І. Г. – К. : Держсільгоспвидав, 1953. – 129 с.
5. Методичні рекомендації по застосуванню генетичних маркерів в селекції м'ясної худоби / підгот. : Г. О. Цілуйко, Є. Є. Заблудовський ; за ред. Б. Є. Подоби. – К. : Наук. світ, 2000. – 20 с.
6. Методологічні аспекти збереження генофонду сільськогосподарських тварин / М. В. Зубець, В. П. Буркат, Ю. Ф. Мельник [та ін.] ; за наук. ред. І. В. Гузєва. – К. : Аграрна наука, 2007. – 119 с.
7. Особливості генетичних характеристик сірої української породи / В. В. Дзіцюк, С. Ю. Рубан, О. І. Костенко [та ін.] // Державна книга племінних тварин великої рогатої худоби сірої української породи. – К. : ПЦ «Фоліант», 2008. – Т. VII – С. 9–14.
8. Програма збереження генофонду основних видів сільськогосподарських тварин в Україні на період до 2015 року / Ю. Ф. Мельник, Д. М. Микитюк, О. В. Білоус [та ін.] ; заг. наук. ред. І. В. Гузєва. – К. : Арістей, 2009. – 132 с.

9. Сіра українська худоба: минуле, сучасне, майбутнє : монографія / В. С. Козир, В. І. Барабаш, С. О. Олійник [та ін.] ; за ред. В. С. Козиря. – Дніпропетровськ : ІТЦР УААН, 2008. – 244 с.

10. Стоянов Р. О. Оцінка генетичної ситуації в популяціях сільськогосподарських тварин з використанням генетичних маркерів / Р. О. Стоянов // Методики наукових досліджень із селекції, генетики та біотехнології у тваринництві. – К. : Аграрна наука, 2005. – С. 234–236.

11. Чегорка П. Т. Історичні аспекти формування сірої української породи / П. Т. Чегорка, В. Д. Гуменний // Вісн. Інституту тваринництва центр. р-нів УААН : зб. наук. праць. – Дніпропетровськ, 2007. – Вип. 1. – С. 151–158.

12. Characterisation of the indigenous and improved Podolic cattle breeds and identification of threats for extinction in global challenges / K. Kirchberger, V. Reinprecht, A. Ivankovich [et al.] ; edicted by I. Bodo. – Debrecen University, Budapest: Te-Art-Rum Bt, 2011. – 315 p.

13. Global Plan of Action for Animal Genetic Resources and the Interlaken Declaration on Animal Genetic Resources (adopted by the International Technical Conference on Animal Genetic Resources for Food and Agriculture; Interlaken, Switzerland, 3-7 September 2007) / Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture. – Rome: FAO, 2008. – 37 p.

14. The Nagoya Protocol on Access to Genetic Resources and the Fair and Equitable Sharing of Benefits Arising from their Utilization to the Convention on Biological Diversity / Secretariat of the Convention on Biological Diversity. – Montreal, 2011. – 25 p.

15. The State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture; edited by Barbara Rischkowsky & Dafydd Pilling. – Rome: FAO, 2007. – 524 p.

## REFERENCES

1. Burkat, V. P., V. V. Dzitsyuk, B. Ye. Podoba, V. S. Konovalov, R. O. Stoyanov, Ye. Ye. Zabludovskyy , and A. V. Shelov. 2006. Henetychni osoblyvosti siroyi ukrayinskoyi porody – Genetic characteristics of Ukrainian Grey cattle. *Visnyk ahrarnoyi nauky – Bulletin of Agrarian Science.* 9:47–51 (in Ukrainian).

2. Guziev, I. V. 2007. Kontseptualni osnovy zberezhennya henofondu silskohospodarskykh tvaryn v Ukrayini – Conceptual foundations of farm animal gene pool conservation in Ukraine. *Problemy zberezhennya henofondu tvaryn: materialy tvorchoyi dyskusiyi – Conservation of animal gene pool: creatively discussion materials.* Kyiv, Ahrarna nauka. 4–25 (in Ukrainian).

3. Podoba, B. Ye., K. O. Arnaut, S. I. Kovtun, and O. V. Shcherbak. 2009. Doslidzhennya henofondu siroyi ukrayinskoyi khudoby za henetychnymy markeramy ta embriotekhnolohichnymy pidkhodamy – Studies of Ukrainian Grey cattle gene pool for genetic markers and embryo technological approaches. *Naukovyy visnyk natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrayiny – Scientific Bulletin of National University of Bioresources and Environmental Sciences of Ukraine.* 138:234–239 (in Ukrainian).

4. Zorin, I. H. 1953. *Sira ukrayinska poroda – Ukrainian Grey cattle.* Kyiv, Derzhsilhospvydav, 129 (in Ukrainian).

5. Tsiluyko, H. O., and Ye. Ye. Zabludovskyy. 2000. *Metodychni rekomendatsiyi po zastosuvannyu henetychnykh markeriv v selektsiyi myasnoyi khudoby – Methodological recommendations on the use of genetic markers in beef cattle breeding.* Kyiv, Naukovyy svit, 20 (in Ukrainian).

6. Zubets, M. V., V. P. Burkat, Yu. F. Melnyk, I. V. Guzyev, M. Ya. Yefimenko, B. Ye. Podoba , L. O. Behma, O. D. Biryukova, I. S. Boroday, S. I. Kovtun, Yu. V. Milchenko, N. P. Platonova, Yu. P. Polupan, M. G. Porkhun, Ye. M. Ryasenko, O. P. Chyrkova, P. I. Sharan, Ye. Ye. Zabludoskyy, P. A. Trotskyy, M. I. Sakhatskyy, I. S. Vakulenko, V. I. Mikhno, I. A. Pomitun, V. F. Kovalenko, N. A. Martynenko , P. V. Denysyuk, O. G. Chyrkov, P. I. Polska, I. V. Lobachova, O. O. Katerynych, O. V. Tereshchynko, V. V. Bekh, S. V. Rekrut, O. M. Tretyak, L. I. Bodnarchuk, O. V. Galanova, and Yu. V. Lyashenko. 2007. *Metodolohichni aspekty*

*zberezhennya henofondu silskohospodarskykh tvaryn – Methodological aspects of farm animal gene pool conservation.* Kyiv, Ahrarna nauka, 119 (in Ukrainian).

7. Dzitsyuk, V. V., S. Yu. Ruban, O. I. Kostenko, and V. D. Gumennyy. 2008. Osoblyvosti henetychnykh kharakterystyk siroyi ukrayinskoyi porody – Features of Ukrainian Grey cattle genetic characteristics. *Derzhavna knyha pleminnykh tvaryn velykoyi rohatoyi khudoby siroyi ukrayinskoyi porody – Ukrainian Grey cattle herd book.* Kyiv, PTs «Foliant». 7:9–14 (in Ukrainian).

8. Melnyk, Yu. F., D. M. Mykytyuk, O. V. Bilous, N. V. Kudryavska, M. V. Zubets, V. P. Burkat, I. V. Guzyev, B. Ye. Podoba, P. I. Sharan, S. I. Kovtun, N. P. Platonova, Ye. M. Ryasenko, I. S. Boroday, O. P. Chyrkova, Yu. P. Polupan, K. V. Kopylov, O. D. Biryukova , M. Ya. Yefimenko, Yu. V. Milchenko, M. G. Porkhun, L. O. Behma, P. A. Trotskyy, O. F. Honchar , K. O. Arnaut, M. I. Sakhatskyy, B. M. Gopka, V. D. Brovarskyy, I. A. Pomitun, I. S. Vakulenko, V. I. Mikhno, A. A. Getya, V. F. Kovalenko, N. A. Martynenko, P. V. Denysyuk, O. G. Chyrkov, V. M. Iovenko, I. V. Lobachova, O. O. Katerynych, M. T. Tahirov, O. V. Tereshchenko, V. V. Bekh, S. V. Rekrut, O. M. Tretyak, L. I. Bodnarchuk, and Yu. V. Lyashenko. 2009. *Prohrama zberezhennya henofondu osnovnykh vydiv silskohospodarskykh tvaryn v Ukrayini na period do 2015 roku – Conservation programme of the main farm animal types gene pool in Ukraine by 2015.* Kyiv, Aristey, 132 (in Ukrainian).

9. Kozyr, V. S., V. I. Barabash, S. O. Oliynyk, P. T. Chehorka, T. B. Movhan, and V. D. Gumennyy. 2008. *Sira ukrayinska khudoba: mynule, suchasne, maybutnye – Ukrainian Grey cattle: past, present and future.* Dnipropetrovsk, ITTsR UAAN, 244 (in Ukrainian).

10. Stoyanov, R. O. 2005. Otsinka henetychnoyi sytuatsiyi v populyatsiyakh silskohospodarskykh tvaryn z vykorystannyam henetychnykh markeriv – Genetic situation evaluation in livestock populations using genetic markers. *Metodyky naukovykh doslidzhen iz selektsiyi, henetyky ta biotekhnolohiyi u tvarynnytstvi – Research methods in selection, genetics and biotechnology in stockbreeding.* Kyiv, Ahrarna nauka, 234–236 (in Ukrainian).

11. Chehorka, P. T., and V. D. Gumennyy. 2007. Istorychni aspekty formuvannya siroyi ukrayinskoyi porody – Historical aspects of Ukrainian Grey cattle formation. *Visnyk Instytutu tvarynnytstva tsentralnykh rayoniv UAAN – Bulletin of Institute of Stockbreeding of Central Districts of UAAN.* Dnipropetrovsk, 1:151–158 (in Ukrainian).

12. Kirchberger, K., V. Reinprecht, A. Ivankovic, J. Ramljak, Ch. Ligda, B. Beri, I. Bodo, I. Gera, A. Cyurman, A. Maroti-Agots, A. Radacsi, E. Takacs, F. Ciani, F. Filippini, A. Gaddini, M. Manzone, D. Matassino, V. Bacila, L. Vidu, J. Bradvarovic, D. Hollo, S. Stojanovic, Sz. Truzsinszki, M. I. Soysal, O. P. Chirkova, T. Glazko, V. Glazko, L. V. Godovanets, I. V. Guziev, and B. Ye. Podoba. 2011. *Characterisation of the indigenous and improved Podolic cattle breeds and identification of threats for extinction in global challenges.* Debrecen University, Budapest, 315.

13. FAO. 2007. *Global Plan of Action for Animal Genetic Resources and the Interlaken Declaration on Animal Genetic Resources (adopted by the International Technical Conference on Animal Genetic Resources for Food and Agriculture*; Interlaken, Switzerland, 3–7 September 2007). Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture. Rome, 37.

14. 2011. *The Nagoya Protocol on Access to Genetic Resources and the Fair and Equitable Sharing of Benefits Arising from their Utilization to the Convention on Biological Diversity*. – Montreal, 25.

15. FAO. 2007. *The State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture, edited by Barbara Rischkowsky & Dafydd Pilling*. Rome, 524.

**УДК 338.5:636.2.082**

# ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ ДЕРЖАВНОЇ ФІНАНСОВОЇ ПІДТРИМКИ ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ГЕНОФОНДОВИХ СУБ'ЄКТІВ МАЛОЧИСЕЛЬНИХ ПОРІД ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ, СВИНЕЙ, ОВЕЦЬ

**П. І. ШАРАН, О. В. КРУГЛЯК, І. С. МАРТИНЮК, А. Є. ПОЧУКАЛІН, Н. М. КОВАЛЕНКО**

*Інститут розведення і генетики тварин НААН (Чубинське,Україна)*
*Pavlo_Sharan@ukr.net*

*Матеріалами дослідження є економічні показники основних господарськи корисних ознак тварин: витрати кормів на одну тварину, ц корм. од.; оплата корму продукцією (кг продукції на 1 ц корм. од.; собівартість 1 ц продукції, витрати коштів на 1 гол, грн; чистий дохід на 1 ц продукції, на 1 гол, грн; прибуток на 1 гол, на 1 ц продукції, грн; рентабельність продукції, %). За допомогою економіко-статистичного і графічного методів дослідження встановлено: велика рогата худоба молочного, комбінованого і м'ясного напряму продуктивності, свині та вівці різних порід, які утримуються в генофондових суб'єктах, порівняно з конкурентними стадами однойменних видів тварин значно гірше оплачують корми продукцією внаслідок низької продуктивності. Через це вища собівартість, низька рентабельність реалізації молока (2–12 %), збитковість продажу живої маси великої рогатої худоби м'ясних порід, свиней, овець, вовни.*

*За нинішніх економічних умов генофондові суб'єкти великої рогатої худоби, свиней, овець неспроможні здійснювати просте відтворення виробництва, а, отже, функціонувати без державної фінансової підтримки.*

*Ключові слова*: **малочисельні породи великої рогатої худоби, свиней, овець, рентабельність**

## ECONOMICAL RATIONALE FOR GOVERMENT FINANCIAL SUPPORT FOR CONSERVATION OF GENE POOL BREEDING FARM OF CATTLE, PIGS AND SHEEP BREEDS WITH SMALL POPULATION SIZE

**P. I. Sharan, O. V. Kruglyak, I. S. Martynjuk, A. E. Pochukalin, N. M. Kovalenko**

*Institute of animals breeding and genetics NAAS (Chubinsky, Ukraine)*

*The research materials were the main economic indicators of animal's useful traits: the cost of feed per animal, quintal of feed units; payment of feed by product (kg of product per quintal of feed units; cost of product quintal, cost of funds per animal, UAH; net income per quintal of product, per animal, UAH; income per animal, per quintal of product, UAH; product profitability, %). Graphical, economic and statistic methods have been used. It was found that dairy, beef and dual-purpose cattle, pigs and sheep of different breeds which are kept in sites of gene pool conservation pay of feed by product more less comparing competitive similar breed herds because of low level of performance. Because of it they have higher cost, low profitability of milk (2 12%), sale unprofitability of weight of pigs and sheep, wool.*

*Nowadays the gene pool herds of cattle, pigs and sheep are unable to perform profitable production, and thereby operate without state financial support.*

*Keywords*: **breeds with low small population, pigs, sheep, profitability**

© П. І. Шаран, О. В. Кругляк, І. С. Мартинюк, А. Є. Почукалін, Н. М. Коваленко, 2014

# ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ФИНАНСОВОЙ ПОДДЕРЖКИ ГЕНОФОНДОВЫХ СУБЪЕКТОВ МАЛОЧИСЛЕННЫХ ПОРОД КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА, СВИНЕЙ, ОВЕЦ

**П. И. Шаран, О. В. Кругляк, И. С. Мартынюк, А. Е. Почукалин, Н. М. Коваленко**

*Институт разведения и генетики животных НААН (Чубинское, Украина)*

*Материалалы исследования – экономические показатели основных хозяйственно-полезных признаков животных: затраты кормов на одно животное, ц корм. ед. оплата корма продукцией (кг продукции на 1 ц корм. ед.; себестоимость 1 ц продукции, затраты средств на 1 гол, грн; чистый доход на 1 ц продукции, на 1 гол, грн; прибыль на 1 гол, на 1 ц продукции, грн; рентабельность продукции,%). Использованы экономико-статистический, графический методы исследования. Установлено, что крупный рогатый скот молочного, комбинированного и мясного направления продуктивности, свиньи и овцы различных пород, содержащихся в генофондовых субъектах по сравнению с конкурентными стадами одноименных видов значительно хуже оплачивают корма продукцией вследствие низкой продуктивности. Поэтому себестоимость продукции выше, ниже рентабельность реализации молока (2–12 %), убыточность продажи живой массы крупного рогатого скота мясных пород, свиней, овец, шерсти.*

*В нынешних экономических условиях генофондовые субъекты крупного рогатого скота, свиней, овец не могут осуществлять даже простое воспроизводство производства, а, следовательно, и функционировать без государственной финансовой поддержки.*

*Ключевые слова*: **малочисленные породы крупного рогатого скота, свиней, овец, рентабельность**

**Вступ.** В Законі України «Про племінну справу у тваринництві» збереження генофонду малочисельних вітчизняних порід сільськогосподарських тварин визначено одним із головних завдань племінної справи [1]. Оскільки суб'єкти підприємницької діяльності, в яких розміщені генофондові стада вітчизняних локальних порід є не конкурентними порівняно з аграрними формуваннями, де розводять тварин вітчизняних і зарубіжних конкурентних порід, що характеризуються високим генетичним потенціалом. Він проявляється при сприятливих умовах годівлі, догляду, утримання, високою продуктивністю, яка при раціональному використанні виробничих ресурсів і збалансованих цін забезпечує розширене відтворення виробництва (рентабельність 35-40 %). Враховуючи вище зазначене, власники генофондових стад малочисельних порід поступово їх замінюють тваринами більш продуктивних порід, що може призвести до втрати цінних господарськи корисних ознак тварин вітчизняних локальних порід. Щоб запобігти цьому, необхідна державна фінансова підтримка суб'єктів підприємницької діяльності, які утримують генофондові стада вітчизняних локальних порід, бо вони в умовах економічної кризи уже не зможуть за рахунок власних ресурсів здійснювати навіть просте відтворення виробництва. Проте аналогічні економічно обґрунтовані твердження серед переважної більшості керівного складу чиновників аграрного профілю сприймаються з недовірою. В зв'язку з цим було поставлено за мету економічно обґрунтувати необхідність державної фінансової підтримки для збереження генофондових суб'єктів малочисельних порід великої рогатої худоби, свиней овець. Для досягнення мети передбачено провести порівняльну економічну оцінку ефективності використання генофондових суб'єктів малочисельних порід великої рогатої худоби, свиней, овець і конкурентних стад тварин різних порід в умовах ринку.

**Матеріал та методи досліджень.** Для вирішення поставленого завдання опрацьовано основні показники роботи генофондових суб'єктів сільськогосподарських підприємств (форма № 50 с.-г. за 2010–2012 рр), які характеризують економічну ефективність малочисельних порід великої рогатої худоби молочних і молочно-м'ясних порід: білоголової

української (ПАТ «Антонінське» Хмельницької обл); бурої карпатської (ПСП «Ласточка» Закарпатської обл); лебединської (ТОВ «Мрія», «Переможець» Чернігівської обл, ПАТ «Михайлівка», «Комишанське» Сумської обл) та конкурентних стад української чорно-рябої молочної породи (СТОВ «Пасічна» Хмельницької обл), української червоно-рябої молочної породи (ДП ДГ «Олександрівське» Вінницької обл).

Також порівняно основні господарськи корисні ознаки та економічні показники генофондового стада сірої української породи ДП ДГ «Поливанівка» Дніпропетровської обл з однойменними показниками, які характеризують розведення великої рогатої худоби м'ясного напряму продуктивності у СФГ «Серпанок» Рівненської та приватної фірми «Білаки» Львівської областей.

Крім того, зіставлено економічну ефективність використання свиней, розміщених у генофондовому стаді миргородської породи ДП ДГ ім Декабристів Полтавської та ДП ДГ «Елітне» Кіровоградської областей.

Визначено порівняльну ефективність виробництва баранини (у живій масі) та вовни генофондового стада сокольської породи овець, яке утримується в ДП ДГ «Гонтарівка» Харківської і конкурентного стада асканійської каракульської породи овець, власником якого є ДП ДГ «Каховське» Херсонської областей.

**Результати дослідження.** За результатами аналізу основних господарськи корисних ознак тварин: середньорічний удій, кг; вміст жиру в молоці, %; вихід молочного жиру, кг; середньодобовий приріст живої маси, г; вихід вовни, кг визначено систему результативних показників: витрати кормів на одну тварину, ц корм. од.; оплата корму продукцією (вироблено молока на 1 ц корм. од.), кг; собівартість 1 ц корм. од., грн; собівартість 1 ц продукції, витрати коштів на 1 гол, грн; чистий дохід з розрахунку на 1 ц продукції, на 1 гол, грн; прибуток на 1 ц продукції, на 1 гол, грн; рентабельність реалізації продукції, %.

Проведено графічний аналіз зміни результативних показників залежно від параметрів основних господарськи корисних ознак тварин.

Ефективність використання генофондових об'єктів великої рогатої худоби малочисельних молочних і молочно-м'ясних порід та конкурентних стад, а також коефіцієнти основних чинників впливу на ефективність їхнього використання представлені в таблицях 1, 2.

***1. Економічна оцінка ефективності використання генофондових та конкурентних стад великої рогатої худоби малочисельних молочних і молочно-м'ясних порід***

| Показники | Одиниці виміру | Генофондові стада малочисельних молочних і молочно-м'ясних порід | | | Конкурентні стада молочних порід | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | білоголова українська | бура карпатська | лебединська | українська чорно-ряба молочна | українська червоно-ряба молочна |
| Кількість корів | гол | 303 | 133 | 1198 | 570 | 143 |
| Середньорічний удій | кг | 4300 | 3676 | 4324 | 6486 | 7414 |
| Вміст жиру в молоці | % | 3,78 | 3,75 | 3,82 | 3,75 | 3,58 |
| Вихід молочного жиру | кг | 162,5 | 137,8 | 165,2 | 243,0 | 265,2 |
| Згодовано кормів на одну корову | ц корм. од. | 48,5 | 44,6 | 48,0 | 63,4 | 74,1 |
| Витрати кормів на 1 ц молока | ц корм. од. | 1,13 | 1,24 | 1,13 | 0,88 | 1,00 |
| *Оплата корму:* вироблено молока на 1 ц корм. од. | кг | 88,6 | 82,4 | 90,0 | 97,7 | 100,00 |

продовження табл. 1

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| вироблено молочного жиру на 1 ц корм. од. | кг | 3,35 | 3,09 | 3,40 | 3,83 | 3,58 |
| Собівартість 1 ц зарахованого молока | грн | 260,58 | 271,9 | 250,38 | 227,37 | 237,44 |
| Витрати на вироблене реалізоване молоко | грн | 10676 | 8907,4 | 10548,5 | 13655,8 | 15364,7 |
| Реалізаційна ціна 1 ц молока | грн | 283,7 | 277,9 | 281,2 | 275,0 | 315,0 |
| Чистий доход на 1 корову | грн | 11623,2 | 9104,0 | 11847,0 | 16516,5 | 20383,6 |
| Прибуток на: | грн | | | | | |
| 1 корову | | 947,2 | 196,6 | 1298,5 | 2860,7 | 5018,9 |
| 1 ц молока | | 23,12 | 6,0 | 30,82 | 47,63 | 77,56 |
| 1 ц молочного жиру | | 582,89 | 14,22 | 776,98 | 1177,24 | 1892,5 |
| 1 ц корм. од. | | 19,5 | 4,4 | 27,0 | 45,1 | 67,7 |
| Рентабельність | % | 8,8 | 2,2 | 12,9 | 20,9 | 32,7 |

Корови конкурентних стад краще оплачують корми молоком, від них одержують більше прибутку, їх продукція має значно вищу рентабельність (табл.1).

Основними чинниками, які вплинули на ефективність використання генофондових об'єктів великої рогатої худоби малочисельних порід, порівняно з конкурентними стадами молочних порід, виявилися вища продуктивність корів конкурентних стад в 1,5…2,0 рази та нижча собівартість 1 ц реалізованого молока на 10,8…16,4 %. Внаслідок цього прибуток на одну корову малочисельних порід, порівняно із тваринами конкурентних стад був нижчим: у білоголової української від 2,9 до 5,2 разів; бурої карпатської – від 14,1 до 25,4, та лебединської – від 2,1 до 3,9 рази.

***2. Коефіцієнти основних чинників впливу на ефективність використання генофондових та конкурентних стад великої рогатої худоби молочних і молочно-м'ясних порід***

| Порівнянні породи / Показники | Середньорічний удій, кг | Вміст жиру в молоці, % | Вихід молочного жиру, кг | Згодовано кормів на одну корову, ц корм. од. | Собівартість 1 ц корм. од., грн. | Собівартість 1 ц реалізованого молока, грн. | Товарність молока, % | Реалізовано молока, ц | Зараховано молока, ц | Собівартість 1 ц зарахованого молока, грн. | Витрати на реалізоване молоко, грн. | Реалізаційна ціна 1 ц молока, грн. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Білоголова українська | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Українська чорно-ряба молочна | 1,508 | 0,992 | 1,495 | 1,307 | 0,876 | 0,866 | 0,979 | 1,477 | 1,466 | 0,873 | 1,279 | 0,969 |
| Українська червоно-ряба молочна | 1,724 | 0,947 | 1,632 | 1,528 | 0,909 | 0,863 | 0,966 | 1,668 | 1,579 | 0,911 | 1,439 | 1,110 |
| Бура карпатська | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

продовження табл. 2

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Українська червоно-ряба молочна | 2,017 | 0,955 | 1,925 | 1,661 | 0,990 | 0,834 | 1,025 | 2,069 | 1,975 | 0,873 | 1,725 | 1,134 |
| Українська чорно-ряба молочна | 1,764 | 1,000 | 1,763 | 1,422 | 0,953 | 0,837 | 1,038 | 1,832 | 1,833 | 0,836 | 1,533 | 0,990 |
| Лебединська | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Українська чорно-ряба молочна | 1,500 | 0,982 | 1,471 | 1,321 | 0,813 | 0,892 | 0,968 | 1,451 | 1,426 | 0,908 | 1,295 | 0,978 |
| Українська червоно-ряба молочна | 1,715 | 0,937 | 1,605 | 1,544 | 0,844 | 0,889 | 0,955 | 1,639 | 1,536 | 0,948 | 1,457 | 1,120 |

Наочніше відображає зміну основних показників, що характеризують розведення великої рогатої худоби малочисельних та конкурентних стад молочних і молочно-м'ясних порід рис. 1.

*грн*

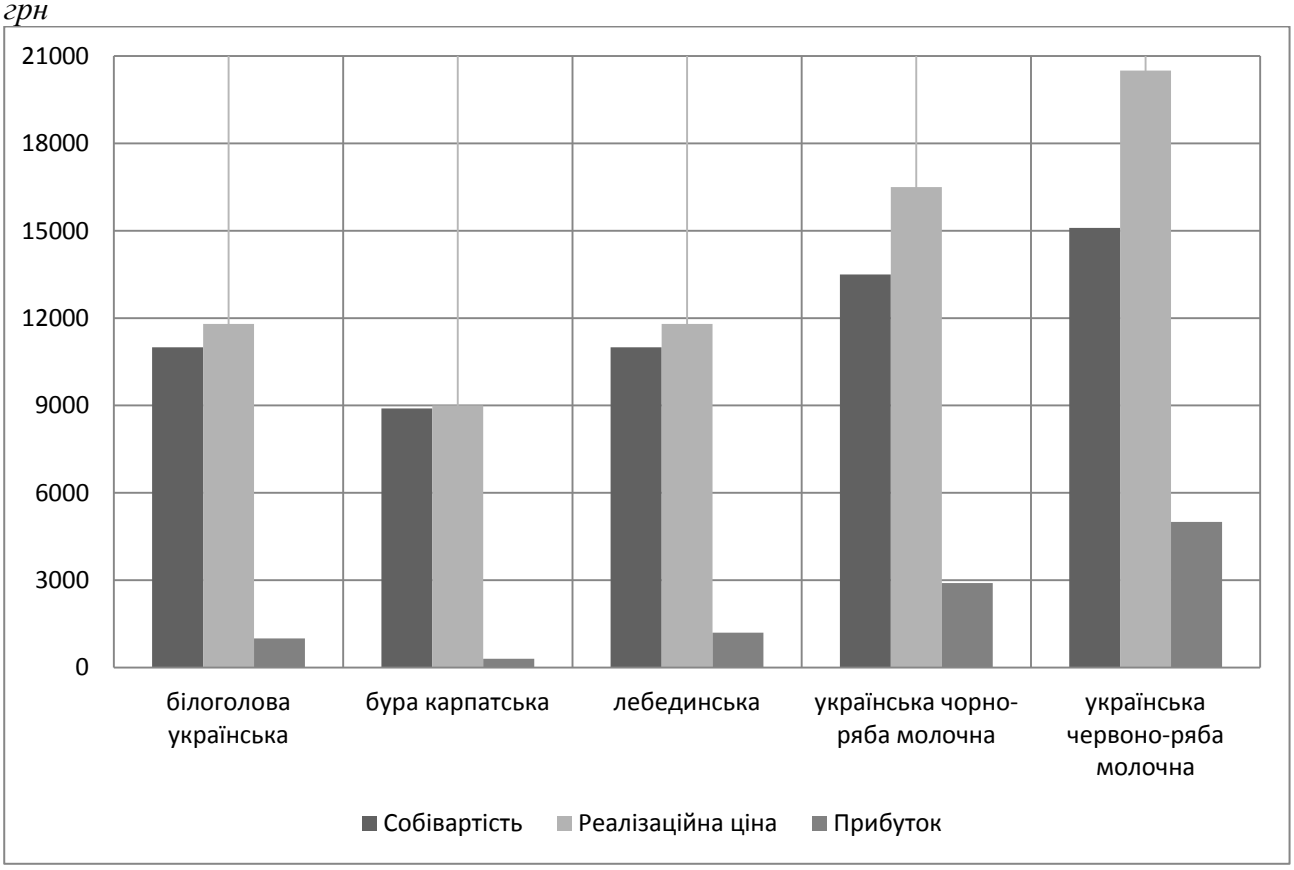



Рис. 1. ***Економічна ефективність використання корів різних порід, у розрахунку на 1 голову, грн***

Низьким рівнем ефективності характеризується розведення великої рогатої худоби м'ясного напрямку продуктивності, зокрема, сірої української породи у генофондовому стаді ДП ДГ «Поливанівка» Дніпропетровської обл. Порівняно зі стадами конкурентних порід, зокрема, абердин-ангус та поліською м'ясною (СФГ «Серпанок» Рівненської, приватна фірма «Білаки» Львівської обл.) середньодобовий приріст живої маси нижчий відповідно на 25,3 і 43,4 %, менше вироблено живої маси на одну корову на 13,9 і 36,2 %, на 11,8 і 20,4 % вищі витрати кормів на 1 ц приросту живої маси. Собівартість 1 ц корм. од., згодованих худобі сірої української породи, була відповідно у 2,13 і 1,84 рази вищою порівняно з аналогічним показником у СФГ «Серпанок» та приватній фірмі «Білаки», що зумовило підвищення собівартості 1 ц реалізованої живої маси у 4,85 і 4,48 рази. Попри те, що реалізаційна ціна 1 ц

живої маси худоби сірої української породи була вищою порівняно з породою абердин-ангус в 1,43 і поліською м'ясною в 1,22 рази, у ДП ДГ «Поливанівка» з розрахунку на 1 ц живої маси одержано 4158,48 грн збитку, тоді як у СФГ «Серпанок» та приватній фірмі «Білаки» відповідно 403,8 і 596,8 грн прибутку (табл. 3, 4, рис. 2).

***3. Економічна оцінка ефективності використання генофондового стада сірої української породи та конкурентних стад м'ясних порід***

| Показники | Одиниця виміру | Генофондове стадо малочисельної породи | Конкурентні стада | |
|---|---|---|---|---|
| | | сіра українська | абердин-ангуса | поліська м'ясна |
| Поголів'я ВРХ | гол | 477 | 391 | 1467 |
| в т. ч. корів | гол | 188 | 207 | 1464 |
| Середньодобовий приріст живої маси | г | 604 | 757 | 866 |
| Вироблено живої маси на 1 корову | кг | 387 | 441 | 527 |
| Витрати кормів на 1 ц приросту живої маси | ц корм. од. | 27,93 | 15,0 | 14,1 |
| Собівартість 1 ц корм. од. | грн | 130,03 | 60,8 | 70,7 |
| Витрати коштів на корми на 1 ц приросту живої маси | грн | 3631,73 | 912,0 | 946,9 |
| Собівартість 1 ц реалізованої живої маси | грн | 6726,35 | 1385,9 | 1499,9 |
| Реалізаційна ціна 1 ц живої маси | грн | 2567,57 | 1789,7 | 2096,7 |
| Прибуток, збиток (-): | | | | |
| на 1 ц живої маси | грн | -4158,48 | 403,8 | 596,8 |
| на 1 ц корм. од. | грн | -148,89 | 26,9 | 42,3 |
| на 1 грн. витрат на корми | грн | -1,14 | 0,44 | 0,63 |
| Рентабельність | % | -61,8 | 26,9 | 39,8 |

***4. Коефіцієнти основних чинників впливу на ефективність використання генофондового стада великої рогатої худоби сірої української породи та конкурентних стад м'ясних порід***

| Показники | Одиниця виміру | Генофондове стадо малочисельної породи | Конкурентні стада | |
|---|---|---|---|---|
| | | сіра українська | абердин-ангуська | поліська м'ясна |
| Середньодобовий приріст живої маси | г | 1,000 | 1,253 | 1,434 |
| Вироблено живої маси на 1 корову | кг | 1,000 | 1,139 | 1,362 |
| Витрати кормів на 1 ц приросту живої маси | ц корм. од. | 1,000 | 0,882 | 0,796 |
| Собівартість 1 ц корм. од. | грн | 1,000 | 0,402 | 0,467 |
| Витрати коштів на корми на 1 ц приросту живої маси | грн | 1,000 | 0,340 | 0,354 |
| Собівартість 1 ц реалізованої живої маси | грн | 1,000 | 0,301 | 0,326 |
| Реалізаційна ціна 1 ц живої маси | грн | 1,000 | 0,834 | 0,977 |

Збитковим (-20,6 %) залишається генофондовий суб'єкт з розведення свиней миргородської породи у ДП ДГ ім. Декабристів Полтавської обл. через низький середньодобовий приріст живої маси (476 г), що призвело до високих витрат кормів з розрахунку на 1 ц прирощеної продукції (8 ц корм. од.), отже, і до високої собівартості 1 ц реалізованої живої маси (1788,71 грн), що більше порівняно з розміром реалізаційної ціни (1420,62 грн) на 368, 09 грн.

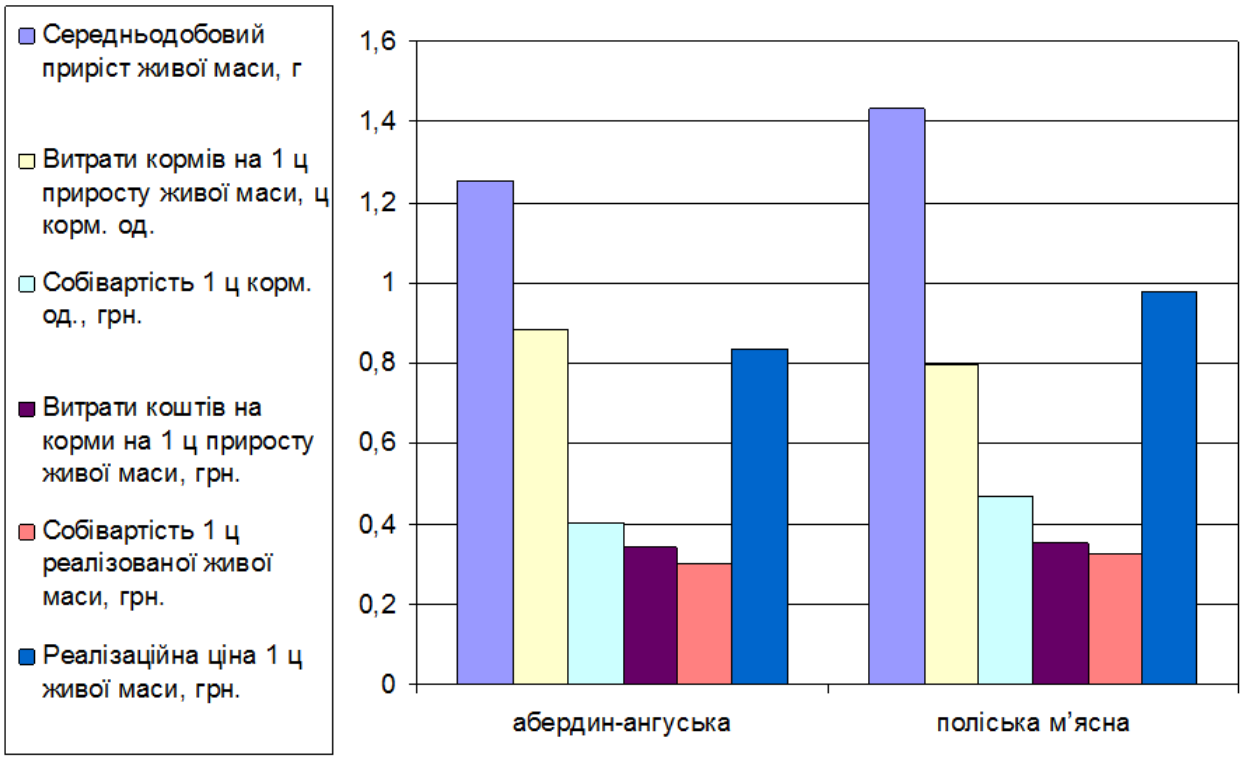



Рис. 2. ***Базисний індекс показників ефективності використання великої рогатої худоби генофондового стада сірої української та конкурентних стад м'ясних порід (сіра українська = 1,0)***

На цьому фоні позитивно вирізняється конкурентне стадо свиней конкурентної великої білої породи ДП ДГ «Елітне» Кіровоградської обл. Там середньодобовий приріст живої маси вищий в 1,26 рази, а витрати кормів на 1 ц приросту живої маси на 27,5 % нижчі. Через це нижча собівартість 1 ц реалізованої живої маси на 31,4 %. Тому прибуток з розрахунку на 1 ц живої маси становив 307,9 грн, рівень рентабельності – 25,1 % (табл. 5, 6).

***5. Економічна оцінка ефективності використання генофондового стада свиней миргородської породи та конкурентного стада***

| Показники | Одиниця виміру | Генофондове стадо малочисельної породи | Конкурентне стадо |
|---|---|---|---|
| | | миргородська | велика біла |
| Поголів'я свиней | гол | 1296 | 1104 |
| в т. ч. свиноматок | гол | 200 | 134 |
| Середньодобовий приріст живої маси | г | 476 | 600 |
| Вироблено живої маси на свиноматку | ц | 11,4 | 18,2 |
| Витрати кормів на 1 ц приросту живої маси | ц корм. од. | 8,0 | 5,8 |
| Собівартість 1 ц корм. од. | грн | 98,20 | 129,67 |
| Витрати коштів на корми на 1 ц приросту живої маси | грн | 785,60 | 752,10 |
| Собівартість 1 ц реалізованої живої маси | грн | 1788,71 | 1228,48 |
| Реалізаційна ціна 1 ц живої маси | грн | 1420,62 | 1536,46 |
| Прибуток, збиток (-): | | | |
| на 1 ц реалізованої живої маси | грн | -368,09 | 307,9 |
| на 1 ц корм. од. | грн | -46,1 | 53,08 |
| на 1 грн витрат на корми | грн | -0,47 | 0,41 |
| Рентабельність, збитковість (-) | % | -20,6 | 25,1 |

***6. Коефіцієнти основних чинників впливу на ефективність використання генофондового стада свиней миргородської та конкурентного стада великої білої порід***

| Показники | Одиниця виміру | Генофондне стадо малочисельної породи | Конкурентне стадо |
|---|---|---|---|
| | | миргородська | велика біла |
| Середньодобовий приріст живої маси | г | 1,000 | 1,26 |
| Вироблено живої маси на свиноматку | ц | 1,000 | 1,596 |
| Витрати кормів на 1 ц приросту живої маси | ц корм. од. | 1,000 | 0,725 |
| Собівартість 1 ц корм. од. | грн | 1,000 | 1,32 |
| Собівартість 1 ц реалізованої живої маси | грн | 1,000 | 0,686 |
| Реалізаційна ціна 1 ц живої маси | грн | 1,000 | 1,081 |

Внаслідок низької продуктивності овець (вихід вовни на 1 гол 2,6 кг), середньодобовий приріст живої маси 27,8 г, високі витрати кормів на 1 ц приросту живої маси і вовни (відповідно 37,7; 193,4 ц корм. од.), високу собівартість 1 ц реалізованої продукції – живої маси 7033,9 грн, вовни – 3349,0 грн та низьку реалізаційну ціну 1 ц продукції (живої маси – 1089,43 грн, вовни – 591,3 грн) у генофондовому стаді сокільської породи овець, що належить ДП ДГ «Гонтарівка» Харківської обл., з розрахунку на 1 ц живої маси одержано 5944,47 грн збитку, на 1 ц вовни – 3420,2 грн, відповідно у 2,9 і 1,2 рази більше, ніж у конкурентному стаді асканійської породи, що розводиться у ДП ДГ «Каховське» Херсонської обл. (табл. 7,8).

***7. Економічна оцінка ефективності використання генофондового стада овець сокільської та конкурентного стада асканійської каракульської порід***

| Показники | Одиниця виміру | Генофондове стадо малочисельної породи | Конкурентне стадо |
|---|---|---|---|
| | | сокільська | асканійська каракульська |
| Поголів'я овець | гол | 424 | 2166 |
| Приріст живої маси 1 гол | г | 27,8 | 27,9 |
| Одержано вовни на 1 гол | кг | 2,6 | 2,5 |
| Витрати кормів на: | | | |
| 1 ц приросту живої маси | ц корм. од. | 37,7 | 14 |
| 1 ц вовни | ц корм. од. | 193,4 | 183,6 |
| Собівартість 1 ц корм. од. | грн | 81,37 | 117,9 |
| Собівартість 1 ц реалізованої: | | | |
| живої маси | грн | 7033,9 | 3067,8 |
| вовни | грн | 4086,9 | 3349,0 |
| Реалізаційна ціна: | | | |
| 1 ц живої маси | грн | 1089,43 | 1032,82 |
| 1 ц вовни | грн | 666,7 | 591,3 |
| Прибуток, збиток (-): | | | |
| на 1 ц живої маси | грн | -5944,47 | -2034,98 |
| на 1 ц вовни | грн | -3420,2 | -2757,7 |

Узагальнюючим показником ефективності використання генофондових стад малочисельних порід та конкурентних стад великої рогатої худоби молочного, комбінованого і м'ясного напряму продуктивності, свиней та овець є рівень рентабельності.

Аналіз параметрів вказаного вимірника засвідчує наступне. Попри те, що у генофондових стадах великої рогатої худоби малочисельних білоголової української, бурої карпатської і лебединської порід рівень рентабельності є додатнім і знаходиться в межах 2-12 %, він не забезпечує навіть простого відтворення виробництва. Збитковим залишається розведення м'ясної худоби у генофондових стадах малочисельних порід великої рогатої худоби сірої української, свиней миргородської, овець сокільської порід.

*8. Коефіцієнти основних чинників впливу на ефективність використання генофондового стада овець сокільської та конкурентного стада асканійської каракульської порід*

| Показники | Одиниця виміру | Генофондове стадо сокільської породи | Стадо конкурентної породи |
|---|---|---|---|
| | | сокільська | асканійська каракульська |
| Поголів'я овець | гол | 1,000 | 5,108 |
| Приріст живої маси 1 гол | г | 1,000 | 1,004 |
| Одержано вовни на 1 гол | кг | 1,000 | 0,962 |
| Витрати кормів на: | | | |
| 1 ц приросту живої маси | ц корм. од. | 1,000 | 0,371 |
| 1 ц вовни | ц корм. од. | 1,000 | 0,949 |
| Собівартість 1 ц корм. од. | грн | 1,000 | 1,449 |
| Собівартість 1 ц реалізованої: | | | |
| живої маси | грн | 1,000 | 0,436 |
| вовни | грн | 1,000 | 0,819 |
| Реалізаційна ціна: | | | |
| 1 ц живої маси | грн | 1,000 | 0,948 |
| 1 ц вовни | грн | 1,000 | 0,887 |
| Прибуток, збиток (-): | | | |
| на 1 ц живої маси | грн | 1,000 | 0,342 |
| на 1 ц вовни | грн | 1,000 | 0,806 |

**Висновки.** Проведена за пропонованою методикою порівняльна економічна оцінка ефективності використання генофондових об'єктів малочисельних порід великої рогатої худоби молочних, молочно-м'ясних і м'ясних порід, свиней, овець та конкурентних стад однойменних видів тварин засвідчує про її об'єктивність та зручність у використанні.

Рівень ефективного використання генофондових об'єктів малочисельних порід сільськогосподарських тварин залежить від рівня продуктивності, витрат кормів за поживністю та у грошовому виразі, розміру реалізаційної ціни.

За нинішніх економічних умов вказані генофондові суб'єкти за рахунок власних фінансових ресурсів неспроможні здійснювати навіть просте відтворення виробництва, а, отже, надалі функціонувати без державної фінансової підтримки, що може призвести до значної втрати генофондових стад малочисельних порід сільськогосподарських тварин.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1 Закон України «Про племінну справу у тваринництві» : за станом на 20 лютого 2003 р. // Нормативно-правові акти з питань племінної справи у тваринництві. – К., 2004. – С. 3–16.

## PEFERENCES

1. 2004. Zakon Ukrayiny «Pro pleminnu spravu u tvarynnytstvi». *Normatyvno pravovi akty z pytan' pleminnoyi spravy u tvarynnytstvi – Normative legal acts on issues in the animal husbandry.* Kyiv, 3–16.

**УДК 636.4.082:620.3**

# ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСОВУВАННЯ НАНОМАТЕРІАЛІВ У ТЕХНОЛОГІЇ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ СВИНЕЙ

**О. В. ЩЕРБАК**
*Інститут розведення і генетики тварин НААН (Чубинське, Україна)*
*ov19792006@yandex.ru*

*Застосовано наноматеріали різного походження при удосконаленні методу кріоконсервації еякульованих сперматозоїдів кнурів. Здійснено оцінку in vitro біологічної активності трьох концентрацій (0,1%-, 0,01%- та 0,001%-ї ) наноматеріалу на основі високодисперсного кремнезему (ВДК), альбуміну сироватки крові великої рогатої худоби (БСА) та N-ацетилнейрамінової кислоти (ВДК/БСА/N-АНК) та двох концентрацій ($10^{-2}$ М та $20^{-3}$ М) фулерену $C_{60}$. Показано, що стимулюючий ефект наноматеріалів на життєздатність кріоконсервованих сперматозоїдів залежить від природи поверхні наноматеріалу. Показано, що після перебування сперматозоїдів із додаванням 0,001%-ї концентрації ВДК/БСА/N-АНК упродовж 30 хвилин відбулось зростання активності сперматозоїдів на 13,3 %. Подовження до семи годин загального періоду виживаності сперматозоїдів забезпечила $20^{-3}$ М концентрація фулерену $C_{60}$. Відображено перспективність проведення подальших біотехнологічних досліджень з використанням наноматеріалів різного походження у системі збереження та раціонального використання генетичних ресурсів сільськогосподарських тварин.*

***Ключові слова*:** свині, наноматеріал, високодисперсний кремнезем, еякульовані сперматозоїди, фулерен $C_{60}$, збереження генофонду, кріоконсервація

## EFFICIENCY OF APPLICATION OF NANOMATERIALS IN TECHNOLOGY OF THE RATIONAL USE OF GENETIC RESOURCES OF PIGS

**O. V. Shcherbak**

*Institute of animal breeding and genetics NAAS (Chubynske, Ukraine)*

*Nanomaterials of different origin are applied at the improvement of method of cryopreservation of ejaculation spermatozoa of boars. The estimation of is carried in vitro of biological activity of three concentrations of nanomaterial on the basis of ultrafine silica (UFS), bovine albumin serum (BSA) and N-acetylneuraminic acid (UFS/BSA/N-ANA) and two concentrations ($10^{-2}$ M and $20^{-3}$ M) of fullerene $C_{60}$. It is shown that the stimulant effect of nanomaterials on viability of the cryopreserved spermatozoa depends on nature of surface of nanomaterial. It is shown that after the stay of spermatozoa with addition the 0,001% concentration of UFS/BSA/N-ANA during 30 minutes growth of activity of spermatozoa took place on 13.3 %. Extending to seven hours total sperm survival period ensured a $20^{-3}$ M concentration of fullerene $C_{60}$. The represented perspective of lead through of subsequent biotechnological researches is with the use of nanomaterials of different origin in the system of preservation and rational use of genetic resources of agricultural animals.*

***Keywords:** pigs, nanomaterials, ultrafine silica, ejaculating of spermatozoa, fullerene $C_{60}$, preserve the gene pool, cryopreservation*

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЕМ НАНОМАТЕРИАЛОВ В ТЕХНОЛОГИИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ СВИНЕЙ

© О. В. Щербак, 2014

**О.В. Щербак**

*Институт разведения и генетики животных НААН (Чубинское, Украина)*

*Представлены результаты применения наноматериалов различного происхождения при совершенствовании метода криоконсервации эякулированных сперматозоидов хряков. Осуществлена оценка in vitro биологической активности трех концентраций (0,1% -, 0,01% - и 0,001% -й) наноматериала, синтезированного с использованием высокодисперсного кремнезема (ВДК), альбумина сыворотки крови крупного рогатого скота (БСА) и N-ацетилнейраминовой кислоты (ВДК/БСА/N-АНК) и двух концентраций ($10^{-2}$ М и $20^{-3}$ М) фуллерена $C_{60}$. Выявлено, что стимулирующий эффект наноматериалов на жизнеспособность криоконсервированных сперматозоидов зависит от природы поверхности наноматериала. Показано, что после пребывания сперматозоидов с добавлением 0,001% -й концентрации ВДК/БСА/N-АНК в течение 30 минут произошло увеличение активности сперматозоидов на 13,3 %. Продление до семи часов общего периода выживаемости сперматозоидов обеспечила $20^{-3}$ М концентрация фуллерена $C_{60}$. В статье представлена перспективность проведения дальнейших биотехнологических исследований с использованием наноматериалов различного происхождения в системе сохранения и рационального использования генетических ресурсов сельскохозяйственных животных.*

*Ключевые слова:* **свиньи, наноматериал, высокодисперсный кремнезём, эякулированные сперматозоиды, фуллерен $C_{60}$, сохранение генофонда, криоконсервация**

**Вступ.** Інтенсифікація галузі свинарства передбачає максимальне використання генетичного потенціалу тварин, яке ґрунтується на застосуванні біотехнологічних прийомів репродукції. Це можливо за умови ефективного поєднання технологічних прийомів та біологічних особливостей свиней [1, 2]. Наразі актуальними є питання підвищення інтенсивності використання репродуктивного потенціалу кнурів-плідників за рахунок застосування технології кріоконсервації еякульованих сперматозоїдів [3].

В останнє десятиріччя особливу увагу приділяють вивченню впливу наноматеріалів на процеси обміну клітин, розвитку тканин та організму, що і обумовлює пріоритетність таких завдань для сучасної біології та медицини. Наразі інтенсивно створюються та практично використовуються нанорозмірні об’єкти синтетичного та біологічного походження. Широке впровадження нанотехнологій у різні галузі народного господарства підтверджується практичним застосуванням у біології, хімії, фармакології, практичній медицині, а також ембріотехнологічній системі репродукції сільськогосподарських тварин [4, 5, 6].

Сучасними дослідженнями показана можливість переносу наночастинками багатьох речовин (ДНК, білків, сполук з невеликою молекулярною масою). Встановлено, що ліпосоми та полімерні наночастинки підлягають біодеградації та є нездатними до кумуляції [7]. Цільова доставка протиракових препаратів (паклітаксель, 5-флюорурацил, доксорубіцин) встановлена експериментальними дослідженнями на тваринах [8, 9]. Для практичної реалізації таких нанофармакологічних підходів необхідні подальші дослідження, спрямовані на ретельний контроль за надходженням наносистеми до визначеного органу-мішені та вивільненням лікарського засобу із такої системи [10].

Також, наночастинки здатні впливати на метаболізм живої клітини, порушуючи його природний перебіг, в тому числі за рахунок утворення вільних радикалів. Крім того, є дані про властивість наноматеріалів проникати в мітохондрії та блокувати мітохондріальну дихальну активність. В останні роки досить широко висвітлюються результати експериментів саме на культурах клітин [11, 12]. В дослідах на ізольованих клітинах показано, що наночастинки здатні викликати ушкодження ДНК, в тому числі за рахунок блокування активності рибосом [10, 13, 14, 15]. Однак більшою мірою ці дослідження

стосуються цитотоксичності наноматеріалів у не низьких концентраціях (тобто гомеопатичних), коли не реєструються ті незначні зміни, яких недостатньо для загибелі клітин, але внаслідок яких організм зазнає певних ризиків. В результаті цього необхідним є вивчення впливу наноматеріалів різного походження на статеві клітини (сперматозоїди, яйцеклітини). Найбільш важливим у цьому аспекті є вплив на репродуктивні клітини, оскільки дослідження дії наноматеріалів є ключовою ланкою визначення ризику нових фармацевтичних агентів чи хімічних речовин. Результати таких досліджень важливі, оскільки ушкодження ДНК може ініціювати злоякісне переродження клітин, а в разі змін ДНК у статевих клітинах виникає небезпека для здоров'я потомків. Таким чином, вивчення особливостей впливу наноматеріалів різного походження є також актуальним завданням для сільськогосподарської біотехнології.

Одними із сучасних та перспективних наноматеріалів нині є ВДК та вуглецеві наноструктури (фулерен $C_{60}$). Показано, що в разі додавання ВДК до стандартного кріосередовища в певних концентраціях можна стимулювати життєздатність сперматозоїдів бугаїв. Модифікація його поверхні деякими біомолекулами, наприклад, моно- та олігоцукрами дала можливість створити на їх основі перспективні наноматеріали, які в разі додаванні до кріосередовища із сперматозоїдами бугаїв, баранів та людини сприяють кращій їх рухливості та виживаності [16, 17, 18, 19].

Показано, що фулерен $C_{60}$ за кінцевої концентрації у середовищі інкубації $10^{-5}$ М не виявляє цитотоксичних ефектів – не впливає на кількість життєздатних тимоцитів, клітин асцитної карциноми Ерліха та лейкозу L1210 у суспензіях, на накопичення продуктів перекисного окислення ліпідів у гомогенатах печінки і мозку та стійкість еритроцитів до гемолізу [20].

Частинки малих розмірів здатні проникати через мембрани клітин та безпосередньо взаємодіяти з ДНК у ядрі. В разі відсутності безпосереднього проникнення до ядра наноматеріали накопичуються у клітинах і можуть контактувати з ДНК під час мітозу, коли цілість ядерної мембрани порушується, що знову таки може спричинити утворення аберацій ДНК [21]. Таким чином, тривалість контакту та концентрації наноматеріалів з якими контактують біологічні системи потребують ретельного дослідження. Тому метою наших досліджень було дослідити вплив додавання наноматеріалів різного походження на життєздатність кріоконсервованих еякульованих сперматозоїдів кнурів миргородської породи. В Банку генетичних ресурсів тварин Інституту розведення і генетики тварин НААН розпочато створення кріоколекції еякульованих сперматозоїдів кнурів миргородської породи. Цю породу свиней згідно з «Програмою збереження генофонду основних видів сільськогосподарських тварин в Україні на період до 2015 року» віднесено до вітчизняного генофондового об'єкту, який наразі перебуває на межі зникнення [22].

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження проведено в лабораторії біотехнології Інституту розведення і генетики тварин НААН. Використано наноматеріал на основі ВДК та біомолекул (Інститут хімії поверхні ім. О.О.Чуйка НАН України), а також вуглецевий наноматеріал – фулерен $C_{60}$ (Київський національний університет імені Тараса Шевченка). Наноматеріал ВДК/БСА/N-АНК синтезовано з використанням ВДК, БСА та N-ацетилнейрамінової кислоти. Передбачалось, що використання саме цих наноматеріалів, які додані після деконсервації сперматозоїдів усуне наявні ускладнення та забезпечить зростання життєздатності такого генетичного матеріалу автохтонних порід свиней.

ВДК/БСА/N-АНК після розморожування сперматозоїдів додавали в трьох концентраціях – 0,1 %; 0,01 %; 0,001%. Фулерен $C_{60}$ додавали концентрації $10^{-2}$ М та $20^{-3}$ М. Вплив наноматеріалів у вищевказаних концентраціях (дослідні групи) на життєздатність деконсервованих сперматозоїдів кнурів миргородської породи (Дніпро 641, Комиш 853, Коханий 289) оцінювали за активністю сперматозоїдів у відсотках та виживаністю у годинах.

**Результати досліджень.** Встановлено, що свіжоодержані сперматозоїди кнурів у середньому проявляли активність на рівні 86,7 % (табл. 1). Після розрідження і 3-х годинної

еквілібрації за температури +4°С активність сперматозоїдів знизилась у середньому на 5 %. Процес кріоконсервації вплинув на них так, що після деконсервації активність сперматозоїди кнурів була на 65 % нижчою, порівняно з цим показником перед заморожуванням. Під час аналізу життєздатності сперматозоїдів після деконсервації встановлено, що їх виживаність в середньому становить близько 4,5 годин (табл. 1).

***1. Показники життєздатності еякульованих сперматозоїдів кнурів миргородської породи***

| Кличка, № | Активність еякульованих сперматозоїдів, % | | | Виживаність після розморожування, години |
|---|---|---|---|---|
| | свіжоотримані сперматозоїди | перед заморожуванням | після розморожування | |
| Дніпро 641 | 90 | 85 | 20 | 5 |
| Комиш 853 | 90 | 80 | 20 | 4,5 |
| Коханий 289 | 80 | 80 | 10 | 4 |
| Середній показник | 86,7±3,33 | 81,7±1,66 | 16,7±3,33 | 4,5±0,29 |

В дослідних групах (рис. 1) через 30 хв. найбільш активними в середньому були сперматозоїди, які перебували з 0,001 %-ою концентрацією ВДК/БСА/N-АНК (30 % ± 0,58) та з $20^{-3}$ М фулерену $C_{60}$ (28,3 % ± 2,40), що на 13,3 % та 11,6 % вище, порівняно з контролем (сперматозоїди без додавання наноматеріалів).

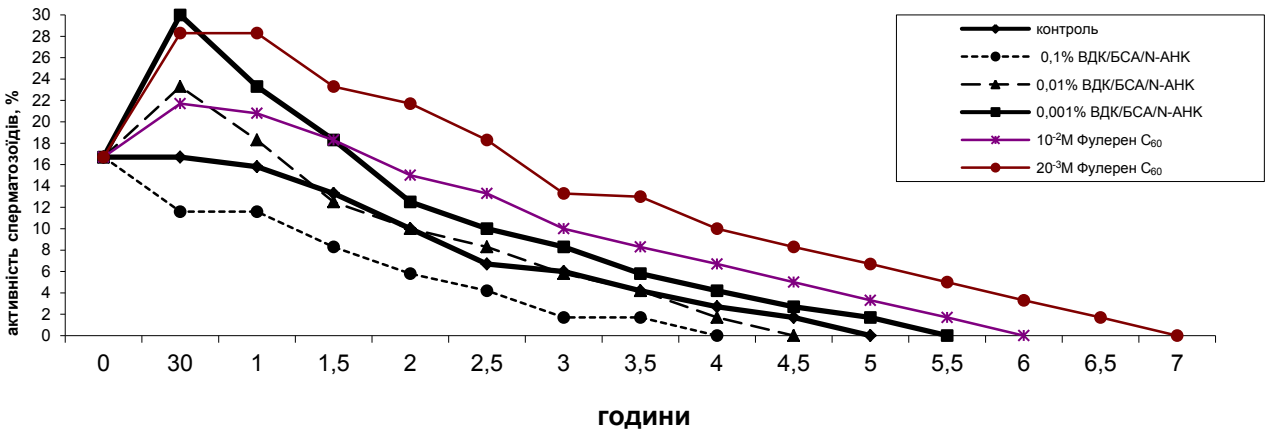



Рис. 1. **Вплив різних наноматеріалів на життєздатність деконсервованих еякульованих сперматозоїдів кнурів**

Найнижчу активність через 30 хв. мали сперматозоїди, які перебували із 0,1%-ою концентрацією ВДК/БСА/N-АНК, їх активність знизилась, порівняно із контролем на 5,1 %. При аналізі активності сперматозоїдів решти дослідних груп із 0,1%-ою концентрацією наноматеріалу ВДК/БСА/N-АНК встановлено, що їх активність знизилась на 18 %, порівняно із 0,001%-ою; на 11,7 %, порівняно з 0,01%-ою концентрацією ВДК/БСА/N-АНК; на 10,1 %, порівняно із $10^{-2}$ М фулерену $C_{60}$ та на 16,7 % в разі перебування сперматозоїдів із $20^{-3}$ М фулерену $C_{60}$. Отже, недоцільно додавати 0,1 % ВДК/БСА/N-АНК до деконсервованих сперматозоїдів кнурів, оскільки відмічено суттєве зниження їх активності. Це вказує на те, що така концентрація наноматеріалу є високою, при цьому відбувається швидке насичення рецепторів клітинної поверхні сперматозоїдів цим наноматеріалом, що призводить до зниження їх активності.

Через 60 хвилин від початку досліду найбільш активними були сперматозоїди із $20^{-3}$ М фулерену $C_{60}$ (28,3 % ± 2,40) та 0,00 1 % ВДК/БСА/N-АНК (23,3 % ±3,33). В контролі на цей період спостерігалась суттєво нижча активність сперматозоїдів (15,8 % ± 3,0), порівняно з вищевказаними дослідними групами та 0,01%-ою концентрацією ВДК/БСА/N-АНК і $10^{-2}$ М фулерену $C_{60}$.

Через 1,5 години від початку дослідження в контролі і в дослідних групах спостерігалось поступове зниження активності. Так відсутність активності сперматозоїдів у контролі відмічено через п'ять годин. На цей час у групі сперматозоїдів, які перебували із $10^{-2}$ М фулерену $C_{60}$ відмічено активність на рівні 3,3 %, в групі з $20^{-3}$ М фулерену $C_{60}$ спостерігали дещо вищу активність, яка становила 6,7 %.

В дослідній групі, яка перебувала із ВДК/БСА/N-АНК в 0,1%-ій концентрації відсутність активності була відмічена вже на четверту годину досліду. Слід відмітити, що дослідні групи, які містили 0,001 % та 0,01 % ВДК/БСА/N-АНК, так як і контроль мали подібний період їх виживаності, який не перевищував п'яти годин.

Отже, при вивченні впливу різних концентрацій та наноматеріалів на життєздатність сперматозоїдів кнурів найбільш активними виявились сперматозоїди в разі додавання $20^{-3}$ М фулерену $C_{60}$ та 0,001 %-ої концентрації ВДК/БСА/N-АНК. Перший наноматеріал, який забезпечив початкове зростання активності сперматозоїдів (рис. 1) до рівня 28,3 %, в подальшому сприяв поступовому зниженню активності, яку не спостерігали лише через сім годин. ВДК/БСА/N-АНК в 0,001%-вій концентрації початкову активність сперматозоїдів підвищив до 30,0 %, але відмічено її більш швидке зниження та відсутність через 5,5 годин.

Нами показано можливість підвищення рівня активності деконсервованих сперматозоїдів кнурів за рахунок додавання наноматеріалу фулерен $C_{60}$ та наноматеріалу ВДК/БСА/N-АНК, що надалі особливо важливо на початкових етапах процесу запліднення *in vitro.* Є підстави вважати, що ефект підвищення активності сперматозоїдів у присутності досліджених наноматеріалів забезпечується високим ступенем хімічної спорідненості поверхні до певних компонентів сім'яної рідини та відповідних клітинних рецепторів, що прискорює метаболічні перетворення в системі енергозабезпечення клітин.

Отже, нами запропоновано схему застосування наноматеріалів у технології декоконсервації еякульованих сперматозоїдів кнурів, що вкрай необхідно для реалізації завдань системи збереження та раціонального використання генетичних ресурсів сільськогосподарських тварин та для відтворення зникаючих порід свиней.

**Висновки.** Отже, при вивченні впливу наноматеріалів різного походження найбільш активними виявились 0,001%-ва концентрація ВДК/БСА/N-АНК та фулерен $C_{60}$ в концентрації $20^{-3}$ М. Присутність цих наноматеріалів у деконсервованих еякульованих сперматозоїдах кнурів забезпечувала позитивний вплив на життєздатність таких сперматозоїдів.

У представлених дослідженнях нами застосовано метод кріоконсервації еякульованих сперматозоїдів кнурів миргородської породи та встановлено ефективність використання ВДК/БСА/N-АНК та фулерену $C_{60}$ для підвищення життєздатності таких сперматозоїдів.

**Подяка.** За науковий супровід роботи висловлюємо вдячність старшому науковому співробітнику відділу біомедичних проблем поверхні Інституту хімії поверхні Інститут хімії поверхні ім. О.О. Чуйка Національної академії наук України Н. П. Галаган.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Ескин Г. В. Теория и практика искусственного осеменения свиней свежевзятой и замороженной спермой / Г. В. Ескин, А. Г. Нарижный, Г. С. Походня. – Белгород: «Везелица», 2007.– 253 с.

2. Ковтун С. І. Криоконсервация спермы хряков в системе методов сохранения генофонда животных / С. І. Ковтун, О. В. Щербак // «Современные технологии сельськохозяйственного производства» : материалы конференции, Гродно, 17 мая, 7 июня 2013 года. – Гродно, ГГАУ, 2013. – С. 378–280.

3. Комплексні біотехнології для реалізації завдань програми збереження генофонду сільськогосподарських тварин в Україні / С. Ю. Рубан, С. І. Ковтун, О. В. Щербак, О. Д. Бірюкова // Наук. - техн. бюл. / НААН, Ін-т тваринництва. – Х., 2013. – № 109. – С. 226–231.

4. Ковтун С. І. Застосування наноматеріалів у біотехнологічних дослідженнях / С. І. Ковтун // Конференція молодих вчених та аспірантів / Інститут розведення і генетики тварин УААН. – с. Чубинське, 2007. – С. 51–52.

5. Нанобиотехнологические методы для сохранения генофонда / В. П. Буркат, С. И. Ковтун, Н. П. Галаган // Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы биологии воспроизводства животных» – Дубровицы – Быково, 2007. – С. 450–452.

6. Застосуванням наноматеріалів у системі збереження біорізноманіття сільськогосподарських тварин України / С. І. Ковтун, О. В. Щербак, П. А. Троцький [та ін.] // Фактори експериментальної еволюції організмів: зб. наук. пр. – 2013. – Т. 13. – С. 57–61.

7. Nanotechnology in ocular drug delivery / Sahoo S. K., F. Dilnawaz, S. Krishnakumar // Drug Discov. Today. – 2008. – Vol.13, №3–4. – Pp. 144–151.

8. PEGylated peptide dendrimeric carriers for the delivert of antimalarial drug chloroquine phosphate / D. Bhadra, S. Bhadra, N. K. Jain // Pharm. Res. – 2006. – Vol. 23, №3. – P. 623-633.

9. Pegylated liposomal doxorubicin and mitomycin C in combination with infusional 5-fluorouracil and sodium folinic acid in the treatment of advanced gastric cancer: results of a phase II trial / Gnad-Vogt S. U., Hofheinz R. D., Saussele S., Kreil S. [et al.] // Anticancer Drugs. – 2005. – Vol.16, №4. – Pp. 435–440.

10. *In vitro* toxicity of nanoparticles in BRL 3A rat liver cells / Hussain S. M., Hess K. L., Gearhart J. M. [et al.] // Toxicol. in Vitro. 2005. – 19(7) – Pp. 975–983.

11. Cytotoxicity of nanoparticles / Lewinski N., Colvin V., Drezek R. // Small, 2008. – 4(1). – Pp. 26–49.

12. Ambient ultrafine particles: inducers of acute lung injury? / Oberdorster G., Gelein R., Johnston C. J. [et al.] // In: U. Mohr, D. L. Dungworth, J. D. Brain et al. (Eds.) Relationships between respiratory disease and exposure o airpollution, 1998. ILSI Press, Washington, Pp. 216–229.

13. *In vitro* cytotoxicity of nanoparticles in mammalian germline stem cells / Braydich-Stolle L., Hussain S., Schlager J. J., Hofmann M. C. // Toxicol. Sci., 2005. – 88(2). – Pp. 412–419.

14. Радилов, А. С. Обеспечение безопасности разработки нанотехнологий, оборота наноматериалов и продукции на их основе. Доклад на II Международном форуме по нанотехнологиям «Rusnanotech'08», 3–5 декабря 2008 г., Санкт-Петербург, 34 с.

15. Comparative genotoxicity of cobalt nanoparticles and ions on human peripheral leukocytes *in vitro* / Colognato R., Bonelli A., Ponti J. [et al.] // Mutagenesis, 2008. – 23(5). – Pp. 377–382.

16. Галаган, Н. П. Наноматериалы на основе высокодисперсного кремнезема и биомолекул в средах с репродуктивными клетками / Н. П. Галаган // Сорбенты как фактор качества жизни и здоровья : материалы II Всерос. науч. конф. с международным участием – М.; Белгород, 2006. – С. 55–59.

17. Effect of nanocomposites based of ultrafine silica on reproductive cells / N. P. Galagan, S. I. Kovtun, V. L. Osaulenko, N. M. Moshkivska // Ukrainian – German Symposium on Nanobiotechnology, December 14–16, 2006, Kyiv. – Pp. 62.

18. Nanocomposites in biotechnology for prolonged preservation of gene pool (synthesis and application) / N. P. Galagan, I. V. Siora, S. I. Kovtun, O. V. Shcherbak // XI Polish – Ukrainian Symposium «Theoretical and experimental studies of interfacial phenomena and their technological applications», August 22–26, 2007. – Krasnobrod – Zamosc, 2007. – Pp. 27.

19. Nanobiotechnologies are already preservation of gene pool of farm animals / S. I. Kovtun, N. P. Galagan, O. V. Shcherbak, O. S. Osypchuk // The International Summer School «Nanotechnology: from fundamental research to innovationa» and International research and practice conference «Nanotechnology and nanomaterials» (NANO–2013), August 25 – September 1, 2013, Edited by Prof. L. Yatsenco. – Lviv: Eurosvit, 2013. – Pp. 374–375.

20. Прилуцька, С. В. Біохімічні ефекти фулеренів $C_{60}$ та $C_{60}$-композитів у клітинах різних типів: автореф. дис. … кандидата біологічних наук / Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ. – 2007. – 17с.

21. Ferrari M. (2005) Cancer nanotechnology: opportunities and challenges. Nat. Rev. Cancer, 5(3): 161–171.

22. Програма збереження генофонду основних видів сільськогосподарських тварин в Україні на період до 2015 року / заг. наук. ред. І.В. Гузєва, консультація та специфікація Ю.Ф. Мельника. – К. : Арістей, 2009. – 132 с.

## REFERENCES

1. Eskin, G. V., A. G. Narizhnyy and G. S. Pokhodnya. 2007. *Teoriya i praktika iskusstvennogo osemeneniya sviney svezhevzyatoy i zamorozhennoy spermoy – Theory and practice of artificial insemination of pigs fresh and frozen semen*. Belgorod, Vezelica, 253 (in Russian).

2. Kovtun, S. I. and Shcherbak O. V. 2013. Kriokonservatsiya spermy khryakov v sisteme metodov sokhraneniya genofonda zhivotnykh – Cryopreservation of boar semen in the methods of preservation of the gene pool of animals. *Sovremennye tekhnologii sel's'kokhozyaystvennogo proizvodstva: materialy konferentsii, Grodno, 17 maya, 7 iyunya 2013 goda – Grodno, GGAU – Modern technologies of farm production:conference materials, Grodno, 17 May, 7 June 2013.* 378–280 (in Russian).

3. Ruban, S. Yu., Kovtun S. I., Shcherbak O. V. and Biryukova O. D. 2013. Kompleksni biotekhnolohiyi dlya realizatsiyi zavdan' prohramy zberezhennya henofondu sil's'kohospodars'kykh tvaryn v Ukrayini – Comprehensive biotechnology for program purposes preserve the gene pool of farm animals in Ukraine. *Nauk. – tekhn. byul. In-t tvarynnytstva NAAN – Scientific and Technical Bulletin Institute of Animal.* 109:226–231 *(in Ukrainian).*

4. Kovtun, S. I. 2007. *Zastosuvannya nanomaterialiv u biotekhnolohichnykh doslidzhennyakh – The use of nanomaterials in biotechnological research* / S.I. Kovtun // Konferentsiya molodykh vchenykh ta aspirantiv Instytut rozvedennya i henetyky tvaryn UAAN – Conference of young scientists and graduate Institute of Animal Breeding and Genetics Agrarian Sciences. Chubyns'ke, 51–52 (in Ukrainian).

5. Burkat, V. P., S. I. Kovtun and N. P. Galagan. 2007. Nanobiotekhnologicheskie metody dlya sokhraneniya genofonda – Nanobiotechnology methods to preserve the gene pool. *Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii Aktual'nye problemy biologii vosproizvodstva zhivotnykh Dubrovitsy–Bykovo – Materials of the international scientific-practical conference Actual problems of reproductive biology of animals*, Dubrovicy, Bikovo, 450–452 (in Russian).

6. Kovtun, S. I., Shcherbak O. V., Troc'kij P. A., Galic'ka T. V., Zjuzjun A. B. 2013. Zastosuvannyam nanomaterialiv u systemi zberezhennya bioriznomanittya sil's'kohspodars'kykh tvaryn Ukrayiny – The use of nanomaterials in the system preservation of biodiversity of farm animals Ukraine. *Faktory eksperymental'noyi evolyutsiyi orhanizmiv: Zb. nauk. pr. – Factors Experimental evolution of organisms:Coll. Sciences. Av.* 13: 57–61 (in Ukrainian).

7. Sahoo, S. K., F. Dilnawaz and S. Krishnakumar. 2008. Nanotechnology in ocular drug delivery. *Drug Discov. Today.* 13(3–4):144–151.

8. Bhadra, D., S. Bhadra and N. K. Jain. 2006. PEGylated peptide dendrimeric carriers for the delivert of antimalarial drug chloroquine phosphate. *Pharm. Res.* 23(3):623–633.

9. Gnad-Vogt, S. U. , R. D. Hofheinz, S. Saussele, S. Kreil, A. Willer, F. Willeke, L. Pilz, R. Hehlmann and A. Hochhaus. 2005. Pegylated liposomal doxorubicin and mitomycin C in combination with infusional 5-fluorouracil and sodium folinic acid in the treatment of advanced gastric cancer: results of a phase II trial. *Anticancer Drugs.* 16(4): 435–440.

10. Hussain, S. M., K. L. Hess , J. M. Gearhart , K. T. Geiss and J. J. Schlager. 2005. *In vitro* toxicity of nanoparticles in BRL 3A rat liver cells. *Toxicol. in Vitro*, 19(7):975–983.

11. Lewinski, N., V. Colvin and R. Drezek. 2008. Cytotoxicity of nanoparticles. *Small-Journal*, 4(1): 26–49.

12. Oberdorster, G., R. Gelein, C.J. Johnston , P. Mercer, N. Corson and J. N. Finkelstein. 1998. Ambient ultrafine particles: inducers of acute lung injury? In: U. Mohr, D.L. Dungworth, J.D. Brain (Eds.) *Relationships between respiratory disease and exposure o airpollution*, ILSI Press, Washington, 216–229.

13. Braydich-Stolle, L., S. Hussain, J. J. Schlager and M. C. Hofmann. 2005. *In vitro* cytotoxicity of nanoparticles in mammalian germline stem cells. *Toxicol. Sci.,* 88(2):412–419.

14. Radilov, A. S. 2008. Obespechenie bezopasnosti razrabotki nanotehnologij, oborota nanomaterialov i produkcii na ih osnove – Securing the development of nanotechnology, nanomaterials turnover and products based on them. *Doklad na II Mezhdunarodnom forume po nanotehnologijam«Rusnanotech'08», 3–5 dekabrja 2008 g*., Sankt-Peterburg – *Report at the II International Forum on Nanotechnologies usnanotech'08, 3-5 December 2008,* St.-Petersburg, 34 (in Russian).

15. Colognato, R., A. Bonelli, J. Ponti, M. Farina, E. Bergamaschi, E. Sabbioni, and L. Migliore. 2008. Comparative genotoxicity of cobalt nanoparticles and ions on human peripheral leukocytes *in vitro*. *Mutagenesis,* 23(5):77–382.

16. Galagan, N. P. 2006. Nanomaterialy na osnove vysokodispersnogo kremnezema i biomolekul v sredah s reproduktivnymi kletkami – Nanomaterials based on ultra fine silica and biomolecules in environments with reproductive cells. *Sorbenty kak faktor kachestva zhizni i zdorov'ja : materialy II Vseros. nauch. konf. s mezhdunarodnym uchastiem*. Moskva-Belgorod, 55–59 (in Russian).

17. Galagan, N. P., S. I. Kovtun, V. L. Osaulenko, N. M Moshkivska. 2006. Effect of nanocomposites based of ultrafine silica on reproductive cells. Ukrainian – *German Symposium on Nanobiotechnology*, December 14 – 16. Kyiv, 62.

18. Galagan N. P., I. V. Siora, S. I. Kovtun, O. V. Shcherbak. 2007. Nanocomposites in biotechnology for prolonged preservation of gene pool (synthesis and application). *XI Polish – Ukrainian Symposium «Theoretical and experimental studies of interfacial phenomena and their technological applications», August 22 – 26.* Krasnobrod, Zamosc, 27.

19. Kovtun S. I., N. P. Galagan, O. V. Shcherbak, and O. S. Osypchuk. 2013. Nanobiotechnologies are already preservation of gene pool of farm animals. *The International Summer School Nanotechnology: from fundamental research to innovationa and International research and practice conference Nanotechnology and nanomaterials (NANO–2013), August 25 – September 1, 2013*, Edited by Prof. L. Yatsenco. Lviv, Eurosvit, 374–375.

20. Pryluts'ka, S.V. 2007. *Biokhimichni efekty fulereniv $S_{60}$ ta $S_{60}$-kompozytiv u klitynakh riznykh typiv: avtoreferat dysertatsiyi … kandydata biolohichnykh nauk. Kyyivs'kyy natsional'nyy universytet imeni Tarasa Shevchenka – Biochemical effects of fullerenes $C_{60}$ and $C_{60}$-composites in various types of cells: abstract of thesis of dissertation … doctor of agricultural sciences:*Kyiv, 17 (in Ukrainian).

21. Ferrari M. 2005. Cancer nanotechnology: opportunities and challenges. *Nat. Rev. Cancer,* 5(3):161–171.

22. 2009. Prohrama zberezhennya henofondu osnovnykh vydiv sil's'kohospodars'kykh tvaryn v Ukrayini na period do 2015 roku, zah. nauk. red. I.V. Huzyeva, konsul'tatsiya ta spetsyfikatsiya Yu. F. Mel'nyka. Kyiv, Aristey, 132 (in Ukrainian).

# ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРІВ

Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Розведення і генетика тварин» входить до Переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт (постанова президії ВАК № 1-05/3 від 14.04.2010 р.), і є фаховим виданням у сільськогосподарських галузях науки.

До публікації у збірнику приймаються оглядові, експериментальні та методичні статті. Подані матеріали мають бути актуальними, оригінальними (не опублікованими раніше в інших виданнях), стилістично і орфографічно відредагованими. Тематично стаття має відповідати одній з рубрик збірника: **розведення і селекція, генетика, біотехнологія, відтворення, збереження біорізноманіття тварин.**

Надсилаючи статтю до збірника «Розведення і генетика тварин», автор дає свою згоду на розміщення опублікованих статей у наукометричних базах, до яких входитиме видання.

## ПОРЯДОК ПОДАННЯ РУКОПИСІВ

Рукопис статті подається до редакції українською, російською або англійською мовою у двох паперових примірниках (один з яких підписаний кожним із авторів) і надсилається окремим файлом на e-mail irgtvudav@ukr.net відповідальному секретарю. Кожна стаття проходить обов'язкове рецензування. За наявності зауважень автор доопрацьовує статтю, відмічаючи іншим кольором виправлений текст в електронному варіанті статті, надісланому автору електронною поштою. Після видавничої верстки автори підписують статті до друку. За іногородніх авторів статтю підписують рецензент і відповідальний секретар.

## ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ СТАТЕЙ:

- ✓ об'єм експериментальної та методичної статей (з рефератами і списками літератури) – 6–15 сторінок, оглядової – не більше 30;
- ✓ набір у текстовому редакторові Microsoft Word, шрифт Times New Roman, кегль 12, міжрядковий інтервал основного тексту 1, абзацний відступ – 1,0 см, формат А-4;
- ✓ підписи до рисунків, таблиці, а також індекси у формулах набираються 10 кеглем;
- ✓ верхній, лівий і правий береги – 20 мм, нижній – 25 мм;
- ✓ орієнтація сторінок – книжна;
- ✓ таблиці набираються безпосередньо в програмі Microsoft Word і нумеруються послідовно, ширина таблиць – 100 %;
- ✓ формули прописуються в редакторі формул Microsoft Equation, доступному Word;
- ✓ малюнки вставляються до тексту у форматі JPG;
- ✓ список літератури подається в кінці статті у порядку згадування у тексті або за абеткою авторів чи назв. Порядкові номери посилань наводяться у квадратних дужках.

## ОБОВ'ЯЗКОВІ СКЛАДОВІ СТАТТІ

- УДК.
- **НАЗВА СТАТТІ** (напівжирний шрифт великими літерами).
- **ІНІЦІАЛИ ТА ПРІЗВИЩЕ АВТОРА(-ІВ)** (напівжирний шрифт великими літерами).
- Назва наукової установи, з якої вийшла робота (якщо авторів кілька, і вони працюють у різних установах, необхідно позначити установи цифрами 1, 2, 3… і відповідно до нумерації поставити цифри біля прізвищ авторів), місто, країна (звичайний шрифт);
- E-mail автора, відповідального за листування.
- Повні адресні відомості, включаючи назви країни та міста. У варіанті англійською

мовою найменування вулиці подається транслітерацією.

- Основному тексту передують *резюме* трьома мовами українською, англійською та російською: назва, ініціали та прізвища авторів, матеріал і методи дослідження, основні результати і висновки (7–15 рядків *курсивом)*. Резюме мовою оригіналу – без назви статті, ініціалів та прізвища автора.
- Після кожного резюме подають ***ключові слова*** (від 5-ти до 10 слів чи словосполучень звичайним шрифтом).
- Розділи статті повинні починатися такими заголовками, виділеними напівжирним шрифтом:

**Вступ** – постановка проблеми у загальному вигляді, її актуальність та наукове значення; аналіз останніх зарубіжних та вітчизняних публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор; виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, яким присвячується стаття; формулювання мети і завдань досліджень, постановка завдання;

**Матеріали та методи досліджень –** установи чи підприємства, де проводились дослідження та збір матеріалів; опис схеми дослідження; методи та методики, використані в роботі; методи статистичного аналізу.

**Результати досліджень –** викладення результатів досліджень, їхній аналіз, обговорення і перспективи подальших наукових розвідок.

**Висновки.**

**Вдячності** (за потреби) **–** вираження офіційної подяки окремим установам та особам, які сприяли організації та проведенню наукових досліджень, надали поради з удосконалення рукопису тощо.

- **БІБЛІОГРАФІЯ** має подаватися у порядку цитування або за абеткою авторів чи назв. Бібліографічний опис використаних джерел подається за вимогами ДСТУ ГОСТ 7.1:2006. Якщо в наведеному джерелі літератури п'ять і більше авторів, дозволяється вказати трьох авторів і [та ін.].
- Окремим блоком необхідно подавати список літератури (**PEFERENCES**), який дублюватиме перелік джерел в основному списку, але оформлюватиметься відповідно до вимог міжнародних баз даних. А саме: для всіх джерел, які в основному списку подаються кирилицею, необхідно виконати транслітерацію, а назву видання, в якому її опубліковано, необхідно додатково перекласти англійською. Крім того, якщо в наведеному джерелі літератури – чотири і більше авторів, у цьому списку **необхідно зазначати прізвища всіх авторів без винятку.** Розділові знаки ставляться згідно з зарубіжними бібліографічними стандартами. Якщо в 1 списку є посилання на іноземні публікації, вони повторюються в 2 списку, але розділові знаки ставляться згідно з зарубіжними бібліографічними стандартами.

На сайті http://www.translit.ru є можливість безкоштовно скористатися програмою транслітерації російського тексту, а на сайті http://www.translit.kh.ua – українського тексту в латиницю. Програми дуже прості, їх легко використовувати як для підготовлених посилань, так і для транслітерації різних частин описів. **Вибравши як варіант систему BGN**, ми отримуємо зображення всіх відповідних літер. Вставляємо в спеціальне поле весь текст бібліографії російською мовою та натискуємо «В транслит», у другій програмі текст українською – «Конвертувати». Потім вносимо необхідні зміни та доповнення.

Зразки оформлення бібліографічного опису.

**Для монографій кирилицею:**

Список 1 (згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1:2006)

Бородай І. С. Теоретико-методологічні основи становлення та розвитку вітчизняної зоотехнічної науки / І. С. Бородай. – Вінниця, 2012. – 416 с.

Список 2 (згідно з вимогами Scopus)

Borodaj, I. S. 2012. *Teoretyko-metodologichni osnovy stanovlennja ta rozvytku vitchyznjanoi' zootehnichnoi' nauky – Theoretical and methodological bases of formation and development of native livestock science*. Vinnycja, 416 (in Ukrainian).

Список 1 (згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1:2006)

Технологія виробництва молока і яловичини / Костенко В. І. [та ін.] – К. : Аграрна освіта, 2010. – 529 с.

Список 2 (згідно з вимогами Scopus)

Kostenko, V. I., Y. Z. Sirats'kyy, Yu. D. Ruban, M. I. Admin, and S. I. Shevchenko. 2010. *Tekhnolohiya vyrobnytstva moloka i yalovychyny – Technology of production of milk and beef*. Kyiv, Ahrarna osvita, 529 (in Ukrainian).

**Для статей кирилицею:**

Список 1 (згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1:2006)

Суровцев, В. Н. Влияние срока продуктивного использования на конкурентноспособность молочного животноводства / В. Н. Суровцев, Б. С. Галсанова // Зоотехния. – 2008. – № 5 – С. 21–22.

Список 2 (згідно з вимогами Scopus)

Surovtsev, V. N., and B. S. Galsanova. 2008. Vliyanie sroka produktivnogo ispol'zovaniya na konkurentnosposobnost' molochnogo zhivotnovodstva – Impact of term of the productive use on competitiveness of dairy farming. *Zootekhniya – Animal science.* 5:21–22 (in Russian).

Список 1 (згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1:2006)

Петренко, І. П. Генотипова мінливість тварин у скотарстві залежно від рівня консолідації їх спадковості / І. П. Петренко, О. Д. Бірюкова , М. С. Гавриленко // Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів. – 2013. – Т. 11, № 1. – С. 120–128.

Список 2 (згідно з вимогами Scopus)

Petrenko, I. P, O. D. Biryukova, and M. S. Havrylenko. 2013. Henotypova minlyvist' tvaryn u skotarstvi zalezhno vid rivnya konsolidatsiyi yikh spadkovosti – Genotypic variability of animal in cattle breeding depending on the level of consolidation of heredity, *Visnyk Ukrayins'koho tovarystva henetykiv i selektsioneriv – Bulletin of the Ukrainian Society of Geneticists and Breeders.* 11(1):120–128 (in Ukrainian).

Список 1 (згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1:2006)

Хмельничий, Л. М. Популяційно-генетичні параметри морфофункціональних властивостей вимені корів подільського заводського типу української чорно-рябої молочної породи / Л. М. Хмельничий, М. П. Франчук // Вісник СНАУ. Серія «Тваринництво». – Суми, 2012. – Вип. 12 (21). – С. 24–28.

Список 2 (згідно з вимогами Scopus)

Khmel'nychyy, L. M., and M. P. Franchuk. 2012. Populyatsiyno-henetychni parametry morfofunktsional'nykh vlastyvostey vymeni koriv podil's'koho zavods'koho typu ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody – Population-genetic parameters of morfofunctional properties of the udder of cows of the Podolsk breeding type of Ukrainian Black-and-White Dairy breed. *Visnyk Sums'koho NAU. Seriya Tvarynnytstvo – Bulletin of Sumy National Agrarian University, series of Animal Husbandry*. 12(21):24–28 (in Ukrainian).

**Для статей латиницею:**

Список 1 (згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1:2006)

Functionality and physic-chemical characteristics of bovine and caprine Mozzarella cheeses during refrigerated storage / J. Imm [et al.] // J. Dairy Sci. – 2010. – Vol. 86. – Pp. 2790–2798.

Список 2 (згідно з вимогами Scopus)

Imm, J. Y., E. J. Oh, K. S. Han, S. Oh, Y. W. Park, and S. H. Kim. 2003. Functionality and physic-chemical characteristics of bovine and caprine Mozzarella cheeses during refrigerated storage. *J. Dairy Sci*. 86:2790–2798.

ДО СТАТТІ ДОДАЄТЬСЯ:

✓ контактна інформація – обов'язково потрібно вказати прізвище, ім'я, по батькові, поштову та електронну адресу, номер телефону, науковий ступінь, вчене звання, посаду автора статті, який відповідає за листування. Надати трьома мовами (українською, англійською та російською) прізвище, ім'я, по батькові всіх авторів статті, назви установ, в яких вони працюють, міста, наукові ступені, вчені звання, посади, контактні дані. За правильність написання прізвищ відповідальність несуть автори статті. Звертаємо увагу, що від правильності подання даних залежатиме статистика цитування публікацій у міжнародних наукометричних системах.

Редакція наукового збірника не несе відповідальності за зміст статей і вірогідність представлених даних, але залишає за собою право відбору, рекомендацій та зауважень щодо змісту надісланих матеріалів. Статті, оформлені не за правилами, не реєструються і не розглядаються.

***Поштова адреса редакції:***

Інститут розведення і генетики тварин НААН
вул. Погребняка,1 с. Чубинське, Бориспільський р-н, Київська обл., Україна
08321 E-mail: **irgtvudav@ukr.net** Телефони для довідок**: (04595) 30-045; 30-041**

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

# РОЗВЕДЕННЯ І ГЕНЕТИКА ТВАРИН

**Міжвідомчий тематичний науковий збірник**

**Заснований у 1970 р.**

## Випуск 48

*Комп'ютерна верстка:* Н. Р. Стретович

Підписано до друку 17.11.2014 р. Формат 60×84
Гарнітура Таймс. Папір офсетний. Друк офсетний.
Ум. друк. арк. 18,13. Обл.-вид. 14,5.
Наклад 300 пр. Зам. № 6753.

**Редакційно-видавничий відділ НУБіП України**
*Свідоцтво про державну реєстрацію*
*Серія ДК № 4097 від 17.06.2011 р.*
вул Героїв Оборони, 15, Київ, 03041
Тел. 527-80-49