

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ РОЗВЕДЕННЯ І ГЕНЕТИКИ ТВАРИН
ІМЕНІ М.В.ЗУБЦЯ**

**РОЗВЕДЕННЯ
І ГЕНЕТИКА
ТВАРИН**

**Міжвідомчий тематичний
науковий збірник**

Випуск

51

Вінниця, 2016

*Рекомендовано до друку вченою радою
Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН
28 березня 2016 р. (протокол № 5)*

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Гладій М. В. – доктор екон. наук, професор, академік НААН (відповідальний редактор);
Полупан Ю. П. – доктор с.-г. наук, професор (заступник відповідального редактора);
Бородай І. С. – доктор істор. наук, професор (відповідальний секретар);
Бащенко М. І. – доктор с.-г. наук, професор, академік НААН;
Бірюкова О. Д. – кандидат с.-г. наук;
Войтенко С. Л. – 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, професор;
Кузєбний С. В. – канд. с.-г. наук;
Кузьміна Т. І. – доктор біол. наук, професор (Росія);
Люцканов П. І. – доктор біол. наук (Молдова);
Подоба Б. Є. – доктор с.-г. наук, професор;
Помітун І. А. – доктор с.-г. наук;
Прохоренко П. Н. – доктор с.-г. наук, професор, академік РАСГН (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 і збереження біорізноманіття сільськогосподарських тварин.

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

Засновник – Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Збірник перереєстровано і внесено в оновлений Перелік наукових фахових видань України з сільськогосподарських наук (підстава: наказ МОН України № 1021 від 7 жовтня 2015 р.).

Свідоцтво про державну реєстрацію – серія КВ № 21595-11495 ПР від 08.09.2015 р.

Міжвідомчий тематичний науковий збірник зареєстровано в Міжнародному центрі періодичних видань (ISSN International Centre, Paris, France).

Збірник включено до міжнародної наукометричної бази даних РІНЦ (Російський індекс наукових цитувань). Електронна версія розміщується на порталі НБУВ (Національної бібліотеки імені В.І.Вернадського) та на сайті <http://digest.iabg.org.ua>.

Адреса редакційної колегії:

Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця 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

ЗМІСТ

Пам'яті академіка В. П. Бурката

БАЩЕНКО М. І., ГЛАДІЙ М. В.

АКАДЕМІК В. П. БУРКАТ – ВИЗНАНИЙ УЧЕНИЙ-СЕЛЕКЦІОНЕР У
ТВАРИННИЦТВІ, ОРГАНІЗАТОР АГРАРНОЇ НАУКИ, ГРОМАДСЬКИЙ ДІЯЧ 7

БОРОДАЙ І. С.

АКАДЕМІК В. П. БУРКАТ – ПУБЛІЦИСТ, ІСТОРИК І ПОПУЛЯРИЗАТОР
АГРАРНОЇ НАУКИ В УКРАЇНІ 14

**БАЩЕНКО М. І., ВОЙТЕНКО С. Л., КОВТУН С. І., ЛАДИКА В. І.,
ПОЛУПАН Ю. П., ІВАНЧЕНКО М. І.**

МАЄМО ЗА ЧЕСТЬ БУТИ УЧНЯМИ ВАЛЕРІЯ ПЕТРОВИЧА БУРКАТА 21

Розведення і селекція

БАБЕНКО О. І., ОЛЕШКО В. П., АФАНАСЕНКО В. Ю.

ПРОГНОЗОВАНИЙ ГЕНЕТИЧНИЙ ПРОГРЕС У ПОПУЛЯЦІЯХ МОЛОЧНОЇ
ХУДОБИ ЗА ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ МЕТОДИК ОЦІНКИ І ВІДБОРУ
ТВАРИН..... 27

ВАЩЕНКО О. В.

ПРОДУКТИВНІСТЬ СВИНЕЙ ПРИ ЧИСТОПОРОДНОМУ РОЗВЕДЕННІ ТА
СХРЕЩУВАННІ..... 34

**ГЛАДІЙ М. В., ПОЛУПАН Ю. П., БАЗИШИНА І. В., ПОЧУКАЛІН А. Є.,
КОВАЛЬ Т. П., БЕЗРУТЧЕНКО І. М., ПОЛУПАН Н. Л., МИХАЙЛЕНКО Н. Г.**

ГЕНЕЗИС І ПЕРСПЕКТИВИ ЧЕРВОНОЇ МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ В УКРАЇНІ 41

ІЛЬНИЦЬКА Т. Є.

ОЦІНКА РОБОТОЗДАТНОСТІ КОНЕЙ, ЯКІ БРАЛИ УЧАСТЬ У ЗМАГАННЯХ З
ТРИБОРСТВА 60

**КОВАЛЕНКО Г. С., ПРИЙМА С. В., ГОЛЬОСА Г. О., ТУЧИК А. В.,
МАРЧУК Л. В., ЛЬОЛЯ Б. Б.**

СЕЛЕКЦІЙНА СИТУАЦІЯ У ДПДГ «ОЛЕКСАНДРІВСЬКЕ» З РОЗВЕДЕННЯ
УКРАЇНСЬКИХ ЧЕРВОНО-РЯБОЇ І ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНИХ ПОРІД ТА
ШЛЯХИ ЇЇ ПОКРАЩЕННЯ 69

КОЗЫРЬ В. С.

КАЧЕСТВО ШКУР БЫЧКОВ МЯСНЫХ И КОМБИНИРОВАННЫХ
ПОРОД В УСЛОВИЯХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ УКРАИНЫ 73

КРУГЛЯК Т. О.

ГЕНЕАЛОГІЧНА СПОРІДНЕНІСТЬ БУГАЇВ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ В
УКРАЇНІ 78

ЛАДИКА В. І., ХМЕЛЬНИЧИЙ С. Л.

ТРИВАЛІСТЬ ЖИТТЯ КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ ЗАЛЕЖНО ВІД РІВНЯ ОЦІНКИ ЛІНІЙНИХ ОЗНАК ТИПУ, ЯКІ ХАРАКТЕРИЗУЮТЬ СТАН КІНЦІВОК 83

ЛЮЦКАНОВ П.И., МАШНЕР О. А., ТОФАН И.Н.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БАРАНОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПОРОДЫ БЕНТХАЙМЕР В СКРЕЩИВАНИИ С ЦИГАЙСКИМИ ОВЦАМИ 92

МАКОВСЬКА Н. М., БІРЮКОВА О. Д., БОДРЯШОВА К. В.

КОМПЛЕКСНЕ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗИСТЕНТНОСТІ ТА СТРЕСОСТІЙКОСТІ ТЕЛЯТ 101

МАРЧЕНКО Н. І.

ФОРМУВАННЯ ГОСПОДАРСЬКИ КОРИСНИХ ОЗНАК М'ЯСНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ, ВНУТРІШНЬОМ'ЯЗОВОГО ЖИРОУТВОРЕННЯ У БУГАЙЦІВ РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ І ВІКУ 106

МАЧУЛЬНИЙ В. В.

ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ УКРАЇНСЬКИХ ЧОРНО-РЯБОЇ ТА ЧЕРВОНО-РЯБОЇ МОЛОЧНИХ ПОРІД 112

МИКИТЮК В. В., СЄВЄРОВ О. В.

ВПЛИВ ВІВЦЕМАТОК НА СПАДКОВУ ЗУМОВЛЕНІСТЬ І МІНЛИВІСТЬ СЕЛЕКЦІЙНИХ ОЗНАК ПОТОМСТВА 118

ПЛИВАЧУК О. П., ДИМАНЬ Т. М.

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК КОМПЛЕКСНИХ ГЕНОТИПІВ АЛЬФА-ЛАКТАЛЬБУМІНУ ТА БЕТА-ЛАКТОГЛОБУЛІНУ ЗІ СКЛАДОМ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ МОЛОКА КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ 124

ПОСЛАВСЬКА Ю. В., ФЕДОРОВИЧ Є. І., БОДНАР П. В.

ВПЛИВ ЕКСТЕР'ЄРУ КОРІВ-ПЕРВІСТОК УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ НА ФОРМУВАННЯ ЇХ ПОДАЛЬШОЇ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ 131

ПОЧУКАЛІН А. Є., РІЗУН О. В., ПРИЙМА С. В.

«CONSTITUTIO» ГЕНЕАЛОГІЧНОЇ СТРУКТУРИ УКРАЇНСЬКОЇ ЧЕРВОНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ 140

СКЛЯРЕНКО Ю. І., ЧЕРНЯВСЬКА Т. О., ІВАНКОВА І. П.

ПРОГНОЗУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ МОЛОЧНИХ КОРІВ РІЗНИМИ СПОСОБАМИ 147

СТАВЕЦЬКА Р. В., КЛОПЕНКО Н. І.

МОРФОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ВИМ'Я КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ ЗА ВБИРНОГО СХРЕЩУВАННЯ 153

ФЕДОРОВИЧ В. В., ФЕДОРОВИЧ Є. І., БАБІК Н. П., ОСЕРЕДЧУК Р. С.

ПРОДУКТИВНІ ЯКОСТІ ТВАРИН РІЗНИХ ПОРІД ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ .. 160

ХМЕЛЬНИЧИЙ Л. М. , ВЕЧОРКА В. В.

ОСОБЛИВОСТІ СПАДКОВОГО ВПЛИВУ УМОВНОЇ КРОВНОСТІ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ НА ПОКАЗНИКИ ДОВГОЛІТТЯ КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧЕРВОНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ 170

ШЕВЧУК Т. В.

СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛИСИЦЬ КЛІТКОВОГО РОЗВЕДЕННЯ 177

Генетика

КРУГЛИК С. Г., ДЗІЦЮК В. В., СПИРИДОНОВ В. Г.

АНАЛІЗ ГЕНЕТИЧНОЇ СТРУКТУРИ СОБАК ПОРОДИ ФРАНЦУЗЬКИЙ БУЛЬДОГ З ВИКОРИСТАННЯМ МІКРОСАТЕЛІТНИХ МАРКЕРІВ ДНК 185

МЕТЛИЦЬКА О. І., КОПИЛОВ К. В., БЕРЕЗОВСЬКИЙ О. В.

СУЧАСНІ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНІ ПІДХОДИ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СЕЛЕКЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ В ТВАРИННИЦТВІ УКРАЇНИ 193

РУДОМАН Г. С., БАЛАЦЬКИЙ В. М., НОР В. Ю.

АНАЛІЗ ПОЛІМОРФІЗМУ ГЕНА MUC4, АСОЦІЙОВАНОГО ЗІ СТІЙКІСТЮ СВИНЕЙ ВІТЧИЗНЯНОЇ ТА ЗАРУБІЖНОЇ СЕЛЕКЦІЇ ДО КОЛІБАКТЕРІОЗУ 200

СУПРОВИЧ Т. М., КАРЧЕВСЬКА Т. М., КОЛІНЧУК Р. В., МІЗИК В. П.

ВИЯВЛЕННЯ АЛЕЛІВ ГЕНА BOLA-DRB3.2, АСОЦІЙОВАНИХ З НЕКРОБАКТЕРІОЗОМ У КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ 205

ФОКША В. Ф., КОНСТАНДОГЛО А. Г.

ОЦЕНКА ИММУНОГЕНЕТИЧЕСКИХ РАЗЛИЧИЙ МЕЖДУ ПОТОМКАМИ РАЗНЫХ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ 213

ЧОКАН Т. В., РАДКО А., ТАРАСЮК С. І., ШУМЕЦЬ А., РУБІС Д.

ГЕНЕТИЧНА СТРУКТУРА УКРАЇНСЬКОЇ ГІРСЬКОКАРПАТСЬКОЇ ПОРОДИ ОВЕЦЬ ЗА ВИКОРИСТАННЯ МІКРОСАТЕЛІТНИХ ЛОКУСІВ 225

Біотехнологія

ГОНЧАРЕНКО И. В., ПЕЛЫХ Ю. С.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СЕКСИРОВАННОЙ И ТРАДИЦИОННОЙ СПЕРМЫ ГОЛШТИНСКИХ БЫКОВ 231

КУЗЬМИНА Т. И., КОВТУН С. И., УСЕНБЕКОВ Е. С., ЕПИШКО О. А., СТЕФАНОВА В. Н.

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОПЛОДОТВОРЯЕМОСТИ ЗАВЕРШИВШИХ ФАЗУ РОСТА *IN VIVO* ООЦИТОВ *SUSS CROFA DOMESTICUS* ИЗ ФОЛЛИКУЛОВ РАЗНОГО ДИАМЕТРА 240

СІДАШОВА С. О., СТАХОВСЬКИЙ В. Ф., КОВТУН С. І.

ЕМБРІОПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ-ДОНОРІВ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНА АСИМЕТРІЯ ЯЄЧНИКІВ 247

ТРОЦЬКИЙ П. А.

КРІОКОНСЕРВАЦІЯ ООЦИТ–КУМУЛЮСНИХ КОМПЛЕКСІВ КОРІВ З
ВИКОРИСТАННЯМ РІЗНИХ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН 255

Відтворення

КУЛДОНАШВІЛІ К. В., ШЕРЕМЕТА В. І., КАПЛУНЕНКО В. Г.

ДІЯ НАНОАКВАХЕЛАТ ГЕРМАНІЮ НА РІСТ ПОРОСЯТ У ПРЕНАТАЛЬНИЙ
ПЕРІОД 261

ПИЛИПЧУК О. С., ШЕРЕМЕТА В. І., КАПЛУНЕНКО В. Г.

ВПЛИВ НЕЙРОТРОПНО-МЕТАБОЛІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ НА
ВЕЛИКОПЛІДНІСТЬ СВИНОМАТОК 267

Збереження біорізноманіття тварин

**ГУЗЄВ Ю. В., МЕЛЬНИК О. В., СПИРИДОНОВ В. Г., ГЛАДИРЬ О. О.,
ЗІНОВ'ЄВА Н. А.**

ПОЛІМОРФІЗМ ПОПУЛЯЦІЇ УКРАЇНСЬКИХ РІЧКОВИХ БУЙВОЛІВ (RIVER
BUFFALO) ЗА МІКРОСАТЕЛІТНИМИ ЛОКУСАМИ ДНК 276

МОХНАЧОВА Н. Б., СУПРОВИЧ Т. М., ДОБРЯНСЬКА М. Л., ФУРСА Н. М.

ХАРАКТЕРИСТИКА СІРОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ПОРОДИ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ
ХУДОБИ ЗА ДНК-МАРКЕРАМИ 283

РЄЗНИКОВА Н. Л.

ОСОБЛИВОСТІ ЯКІСНОГО СКЛАДУ МОЛОКА КОРІВ БІЛОГОЛОВОЇ
УКРАЇНСЬКОЇ ПОРОДИ 290

Технологія виробництва продукції тваринництва

ВЕДМІДЬ І. В., ШЕРЕМЕТА В. І., КАПЛУНЕНКО В. Г.

МЕДОПРОДУКТИВНІСТЬ БДЖОЛИНИХ СІМЕЙ ЗАЛЕЖНО ВІД ЯКОСТІ
МАТОК, ВИВЕДЕНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ
ПІДКОРМОК 296

ГЛАДІЙ М. В., МЕЛЬНИК Ю. Ф., КЕБКО В. Г., ПОЛУПАН Ю. П., МУРЖА І. І.

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ ПТАХІВНИЦТВА І
ВИРОБНИЦТВА ВИСОКОПРОТЕЇНОВИХ КОРМОВИХ ДОБАВОК:
ВІДЧИЗНЯНИЙ І ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД 302

КРИВОХИЖА Є. М., ЖУКОРСЬКИЙ О. М., НИКИФОРУК О. В., ЛЕСИК О. Б.

ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ПРОВЕДЕННЯ САНІТАРНОЇ ОБРОБКИ ДОЇЛЬНО-
МОЛОЧНОГО ОБЛАДНАННЯ У ОСОБИСТИХ СЕЛЯНСЬКИХ
ГОСПОДАРСТВАХ 310

ПЩАН І. С.

АДАПТИВНА РЕАКЦІЯ КОРІВ ШВІЦЬКОЇ ПОРОДИ НА НОВИЙ РЕЖИМ
ДОЇННЯ В ДОЇЛЬНІЙ ЗАЛІ 319

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРІВ 329

Пам'яті академіка В. П. Бурката

УДК 636.082:001:929

АКАДЕМІК В. П. БУРКАТ – ВИЗНАНИЙ УЧЕНИЙ-СЕЛЕКЦІОНЕР У ТВАРИННИЦТВІ, ОРГАНІЗАТОР АГРАРНОЇ НАУКИ, ГРОМАДСЬКИЙ ДІЯЧ

М. І. БАЩЕНКО¹, М. В. ГЛАДІЙ²

¹Національна академія аграрних наук України (Київ, Україна)

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

Проведено аналіз життєвого шляху і напрямів наукової діяльності доктора сільськогосподарських наук, професора, академіка УААН В. П. Бурката. Узагальнено його основні здобутки з розроблення теорії і методології породотворення у скотарстві, виведення спеціалізованих високопродуктивних порід великої рогатої худоби, збереження генофонду сільськогосподарських тварин. Охарактеризовано внесок у розвиток генетичних і біотехнологічних основ селекції у скотарстві України. Наведено оцінку науково-організаційної діяльності вченого у контексті становлення провідних галузевих науково-дослідних установ, активізації наукових досліджень. Висвітлено науково-консультативну та громадську діяльність В. П. Бурката.

Ключові слова: скотарство, породотворення, порода, сільськогосподарські тварини, селекція, збереження генофонду тварин, біотехнологія

ACADEMICIAN V. P. BURKAT – RECOGNIZED SCIENTIST IN ANIMAL BREEDING, AGRICULTURAL SCIENCE ORGANIZER, PUBLIC FIGURE

М. І. Bashchenko¹, М. V. Gladyi²

¹National Academy of Agricultural Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

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

The life and research directions of doctor of agricultural sciences, professor, academician V. P. Burkat were analyzed. His main achievements in the development of theory and methodology of breed formation in animal husbandry, creation of highly productive specialized breeds of cattle, conservation of the gene pool of farm animals were summarized. Characteristic of contribution to the development of biotechnology and genetic bases of selection in animal husbandry of Ukraine was given. Assessment of scientific and organizational activities of the scientist in the context of the formation of branch-leading scientific research institutions and intensification of scientific research work was made. Research, consulting, and public activities of V. P. Burkat were highlighted.

Keywords: cattle breeding, breed creation, breed, farm animals, selection, conservation of the gene pool of farm animals, biotechnology

АКАДЕМІК В. П. БУРКАТ – ПРИЗНАНИЙ УЧЕНИЙ-СЕЛЕКЦІОНЕР В ЖИВОТНОВОДСТВЕ, ОРГАНІЗАТОР АГРАРНОЇ НАУКИ, ОБЩЕСТВЕННЫЙ ДЕЯТЕЛЬ

© М. І. БАЩЕНКО, М. В. ГЛАДІЙ, 2016

М. И. Башенко, М. В. Гладий

Национальная академия аграрных наук Украины (Киев, Украина)

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

Осуществлен анализ жизненного пути и направлений научной деятельности доктора сельскохозяйственных наук, профессора, академика УААН В. П. Бурката. Обобщены его основные достижения в разработке теории и методологии породообразования в скотоводстве, выведении специализированных высокопродуктивных пород крупного рогатого скота, сохранении генофонда сельскохозяйственных животных. Дана характеристика вклада в развитие генетических и биотехнологических основ селекции в животноводстве Украины. Приведена оценка научно-организационной деятельности ученого в контексте становления ведущих отраслевых научно-исследовательских учреждений, активизации научных исследований. Освещена научно-консультационная и общественная деятельность В. П. Бурката.

Ключевые слова: скотоводство, породообразование, порода, сельскохозяйственные животные, селекция, сохранение генофонда животных, биотехнология

У розвиток аграрної науки в Україні другої половини ХХ – початку ХХІ століть визначальний внесок зробив доктор сільськогосподарських наук, професор, академік УААН, двічі лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки Валерій Петрович Буркат (1939–2009). З іменем ученого пов'язані конструктивні здобутки та рішення, які визначили подальший розвиток сільськогосподарської дослідної справи у тваринництві України на кілька десятиріч уперед: 1) фундація сучасної теорії та методології породотворення; 2) декларація нової галузі знань – біотехнологічної селекції; 3) актуалізація проблеми збереження генофонду тварин тощо.

Академік УААН В. П. Буркат – талановитий організатор і новатор сільськогосподарської дослідної справи у тваринництві Україні. Він доклав значних зусиль до здобуття та збереження статусу Української академії аграрних наук як головного науково-методичного та координаційного центру розвитку АПК України. Майже 30 років свого життя присвятив становленню галузевого науково-методичного та координаційного центру – Інституту розведення і генетики тварин УААН.

Народився Валерій Петрович 27 лютого 1939 р. у м. Барвінкове Харківської області. У 1956 р. поступив до Київського ветеринарного інституту, однак у зв'язку з ліквідацією навчального закладу та заснуванням Української академії сільськогосподарських наук перейшов на зоотехнічний факультет, який у 1961 р. закінчив із відзнакою. Під час проходження виробничої практики в Інституті тваринництва степових районів ім. М. Ф. Іванова «Асканія-Нова», закінчив відому асканійську Вищу школу бонітерів. Його вчителями були видатні вчені у галузі тваринництва – М. А. Кравченко, К. Б. Свечин, М. М. Колесник, П. Д. Пшеничний, Д. К. Міхновський, а керівником річної науково-виробничої практики – О. Ю. Мокеєв, що безперечно вплинуло на формування наукових пріоритетів дослідника [1].

На зорі своєї виробничої діяльності як зоотехнік-селекціонер Республіканського тресту племінних заводів і племінних радгоспів В. П. Буркат вирішував питання племінного вдосконалення великої рогатої худоби і свиней. Зокрема, в 1968–1969 роках розробив технологію й організував будівництво першої в УРСР станції контрольної відгодівлі свиней (європейського зразка) при племзаводі ім. Декабристів Полтавської області. У 1970–1971 роках разом із В. П. Корчемним і П. Б. Духовним створив першу в країні станцію оцінки плідників за продуктивністю дочок (датський метод) при племзаводі «Старий Коврай» Черкаської області [2].

Підготував і в 1970 р. успішно захистив кандидатську дисертацію за темою «Продуктивные, племенные качества и роль коров-рекордисток в совершенствовании

крупного рогатого скота симментальської породи». Його науковим керівником був відомий учений у галузі скотарства, засновник однієї з найбільш авторитетних в Україні та за її межами наукових шкіл з селекції та популяційної генетики в тваринництві, член-кореспондент ВАСГНІЛ Ф. Ф. Ейснер [3].

Упродовж 1980–1990 років творча та професійна діяльність В. П. Бурката тісно переплелася з Інститутом розведення і генетики тварин, де він обіймав посади заступника директора з наукової роботи та завідувача відділу розведення молочної худоби. Черговим звершенням цього етапу став захист у 1989 р. докторської дисертації за темою «Методи преобразования симментальского скота на основе использования генофонда голштинской породы», який відбувся у Всесоюзному інституті розведення і генетики тварин [10]. Валерій Петрович вперше встановив закономірності успадкування основних господарські корисних ознак симментальської худоби при чистопородному розведенні, а також її схрещуванні з голштинською та монбельярдською породами. Розробив і запровадив у практику господарств УРСР: 1) технологічні проекти «Вирощування ремонтного молодняка», «Годівля і роздоювання високопродуктивних корів»; 2) модифіковану схему великомасштабної селекції; 3) селекційно-генетичну програму вдосконалення симментальської породи; 4) рекомендації з вирощування голштинських корів; 5) програму виведення української червоно-рябої молочної породи, що включала вибір вихідних порід, схеми схрещування, цільові стандарти добору, базові господарства, визначення зони розведення, формування генеалогічної структури, організацію оцінки плідників і вирощування маточного поголів'я тощо.

На посаді генерального директора Національного об'єднання по племінній справі у тваринництві – головного державного племінспектора України (1993–1996), Валерій Петрович ініціював розробку і реалізацію Генеральної схеми розміщення та раціонального використання племінних ресурсів країни. Принципи її побудови ґрунтувалися на раціональному поєднанні наявного в Україні генофонду сільськогосподарських тварин із кращим селекційним матеріалом інших країн, генетичні здобутки яких учений вивчав на фермах, в асоціаціях та наукових центрах Австрії, Болгарії, Великобританії, Голландії, Канади, Німеччини, Польщі, США, Угорщини, Франції, Швейцарії [11].

У 1993 р. його обрано членом-кореспондентом, у 1995 р. – академіком, а в 1996 р. – віце-президентом Української академії аграрних наук. Саме в цей час, який він влучно називав періодом «масової прихвизації», йому вдалося зберегти цілісні майнові комплекси всіх 124 племінних підприємств України, добитися концентрації кращих племінних ресурсів на провідних селекційних центрах, перепрофілювання дрібних станцій штучного осіменіння на репродуктори елітного маточного поголів'я великої рогатої худоби, свиней і овець та створення державних заводських конюшень. Водночас він очолив творчу групу з опрацювання «Закону про племінне тваринництво». У подальшому для формування широкого спектру нормативної документації з племінної справи, поновлення видання державних книг племінних тварин, забезпечення діяльності селекційних центрів європейського зразка на віце-президента УААН В. П. Бурката за наказом Міністерства агропромислового комплексу України в 2000 р. покладено обов'язки генерального директора створеного Державного науково-виробничого концерну «Селекція» [3].

З 2002 р. Валерій Петрович Буркат – директор Інституту розведення і генетики тварин. Принагідно відмітити, що саме завдячуючи його зусиллям, цей заклад утвердився як головний науково-методичний та координаційний центр з розведення тварин, здобув статус лідера вітчизняної зоотехнічної науки. Безперечною заслугою вченого було й те, що інститут атестований як селекційний центр з проблем тваринництва, підприємство з оцінки якості молока, трансплантації ембріонів; ліцензований на проведення господарської діяльності з проведення генетичної експертизи походження та аномалій великої рогатої худоби, коней, свиней, овець, а також на зберігання і реалізацію племінних (генетичних) ресурсів [2].

Валерій Петрович був одним із ініціаторів та організаторів широкомасштабного кардинального перетворення вітчизняного генофонду порід. Розробив новий принцип селекції на основі замкнених заводських або міжзаводських популяцій, який дав можливість концентровано насичувати стада племзаводів спадковістю найцінніших плідників та самок, локалізувати певну генну структуру, водночас зберігаючи і збільшуючи генетичну варіабельність. Запропонував комплексну систему інтенсивної селекції плідників, яка відповідає міжнародно визнаним підходам і критеріям, передбачає використання кращих за походженням бугайців на провідних племзаводах. Обґрунтував сучасне бачення категорії «порода», що з позицій системного підходу дало змогу глибше пізнати цей складний феномен, відмовитися від її догмату, як єдино можливої системної одиниці. Увів до наукового обігу поняття «синтетична популяція» та «синтетична лінія» [6, 7].

Академік В. П. Буркат запропонував оригінальні авторські моделі та схеми організації селекційно-племінної роботи. Обґрунтував методи оцінки ліній, на цій основі за його ініціативи та безпосередньої участі на племпідприємствах Укрплемоб'єднання вдалося скоротити число плідників неперспективних ліній і відповідно збільшити реальні можливості репродукції бугайців – продовжувачів прогресивних ліній.

Валерій Петрович – один із фундаторів нової теоретичної концепції селекційного перетворення генофонду порід, основні концептуальні положення якої покладено в основу програм виведення українських високопродуктивних спеціалізованих порід і типів великої рогатої худоби. Основна стратегічна мета при цьому полягала в залученні кращого світового генофонду та практично повного збереження позитивних властивостей місцевих порід на основі складного відтворного схрещування. Учений є співавтором першої, апробованої на теренах незалежної країни, української червоно-рябої молочної породи, а також українських чорно-рябої, червоної та бурої молочних, волинської, поліської і південної м'ясних порід, а також їхніх структурних одиниць (внутрішньопородних типів, заводських ліній і родин) [1].

Варто відмітити, що значну роль у забезпеченні масштабності породного перетворення скотарства відіграла організована ним система щорічної комісійної оцінки племінних плідників на племпідприємствах України, а також виставки «Агро», на яких останні 15 років Валерій Петрович був спочатку заступником голови, а потім співголовою державної експертної комісії.

Зусиллями вченого отримали більшу спрямованість роботи з генетики та біотехнології, стали надійним підґрунтям для подальшого розгортання селекційних досліджень. В. П. Буркат уперше задекларував витоки нової науки – біотехнологічної селекції, яка виникла на стику селекції, генетики, біотехнології та кібернетики і в недалекому майбутньому сприятиме одержанню тварин «на замовлення» від певних батьків з бажаними екстер'єрними, інтер'єрними та господарськими характеристиками. Нова галузь знань відкриває перспективи для запобігання глобальній продовольчій кризі, ліквідації тяжких хвороб людей і тварин [8].

Як науковий керівник програми «Збереження генофонду сільськогосподарських тварин», В. П. Буркат розгорнув широку програму заходів. Першим кроком була реконструкція та планомірне поповнення банку генетичних ресурсів Інституту розведення і генетики тварин, завдяки чому йому надано статус наукового об'єкта, що становить національне надбання. За ініціативи вченого на базі цього закладу розроблено теоретичні та методологічні засади сучасної стратегії збереження генетичного різноманіття сільськогосподарських тварин, які ґрунтуються на поєднанні комплексу селекційних, генетичних, біотехнологічних та організаційно-економічних засад [9].

Низка розробок зі збереження вітчизняного генофонду тварин, представлена вченим, є дійовою відповіддю міжнародному співтовариству на заклик FAO до всіх країн світу про необхідність якнайшвидшої розробки і початку реалізації «Глобального плану дій щодо підтримання та розвитку генетичних ресурсів тваринництва» в нашій країні. Завдяки зусиллям Валерія Петровича українські вчені водночас із Францією, Іспанією та Німеччиною

розробили, прийняли на урядовому рівні свою державну програму підтримки вітчизняного біорізноманіття. Тим самим зробили істотний внесок у світову скарбницю ефективного інструментарію у вирішенні глобальної проблеми охорони генетичної різноманітності сільськогосподарських тварин.

Однією із найбільш вагомих заслуг ученого було заснування в 1980 р. на базі Інституту розведення і генетики тварин наукової школи «Селекція і біотехнологія у тваринництві». В.П. Буркат підготував 13 докторів і 18 кандидатів наук. Серед його учнів – відомі вчені, зокрема академіки НААН М. І. Башенко, В. І. Ладика, Ю. Ф. Мельник, члени-кореспонденти НААН С. Ю. Рубан, С. І. Ковтун, доктори сільськогосподарських наук О. Ф. Хаврук, В. І. Антоненко, С. Л. Войтенко, А. М. Дубін, В. Т. Сметанін, В. В. Дзіцюк, Ю. П. Полупан, К. В. Копилов та ін. [3].

Валерій Петрович розгорнув активну діяльність як відповідальний редактор міжвідомчого тематичного наукового збірника «Розведення і генетика тварин», член редколегії галузевих журналів «Вісник аграрної науки», «Біологія тварин», «Тваринництво України», реферативного журналу «Агропромисловий комплекс», редактор відділу «Сільське господарство» Енциклопедії сучасної України, а також інших наукових і науково-виробничих збірників з проблем тваринництва; віце-президент Українського товариства генетиків і селекціонерів ім. М. І. Вавилова, член Науково-технічної ради Міністерства аграрної політики і продовольства України, голова ради із захисту докторських та кандидатських дисертацій при Інституті розведення і генетики тварин УААН та ін.

Науковий доробок академіка В. П. Бурката вирізняється за обсягом і різносторонністю тематики – це понад 850 наукових праць, серед яких 40 монографій, 74 програми селекції у скотарстві для різних регіонів, племзаводів і племпідприємств України, біля 50 методичних рекомендацій, технологічних проектів, інструкцій, положень, правил, державних стандартів, 6 науково-популярних фільмів тощо [4]. Більшість методів і способів у тваринництві, розроблених Валерієм Петровичем, визнано як винаходи та корисні моделі, захищено 24 охоронними документами. Це, зокрема, спосіб підбору батьківських пар у племінному тваринництві (1997), спосіб одержання химер сільськогосподарських тварин (1998), спосіб підвищення резистентності молодняку сільськогосподарських тварин і птиці (2004) та ін.

Варто відмітити, Валерій Петрович був не лише талановитим, непересічним ученим, мудрим керівником, невтомним дослідником і популяризатором національної науки, а й гідним громадянином та патріотом, якому «боліло за свою Україну», який завжди дбав про збереження національної пам'яті, розбудову української держави, відродження національної науки. Цій проблемі він присвятив окремий цикл монографій та публіцистичних статей.

В. П. Буркат – відомий громадський діяч, який відстоював національну ідею на всіх рівнях впливу: як співзасновник історико-біографічної серії «Українські вчені-аграрії ХХ століття», ініціатор низки енциклопедичних, довідкових та бібліографічних видань, редактор науково-тематичних часописів, автор фундаментальних наукових узагальнюючих праць та ін. Ученого цікавило буквально все, починаючи від витоків свого роду (чи ще хто міг похвалитися знанням свого родоводу з часів Хмельниччини – понад 350 років!) до історії нашої країни. Особливий інтерес у нього викликала доба козацько-гетьманської держави, того невеликого острівка у морі несправедливості та свавілля, де українському народові вдалося зберегти свої докорінно ментальні риси: волелюбність, патріотизм, героїзм, високу життєздатність, гострий розум та ін. Неодноразово наголошував на фрагментарності та завуальованості радянської історії, яка ігнорувала цілу низку українських імен, не зрідка фальсифікувала події та факти. Тому за часів незалежності України поставив собі за мету зробити якомога більше для історичної реконструкції ряду подій та фактів, здолаття несправедливих і поверхневих оцінок, повернення незаслужено забутих імен, збереження національних раритетів [3].

Висновки. 1. Доктор сільськогосподарських наук, професор, академік УААН В. П. Буркат здійснив вагомий внесок в розвиток аграрної науки як талановитий учений-селекціонер у галузі тваринництва, організатор сільськогосподарської дослідної справи.

Найбільша його заслуга вбачається у розробленні концептуальних аспектів породотворення в скотарстві, яка була реалізована при виведенні низки спеціалізованих високопродуктивних порід великої рогатої худоби. Академіком УААН В. П. Буркатом обґрунтовано генетичні та біотехнологічні засади розвитку селекції сільськогосподарських тварин. Доведено доцільність проведення комплексного генетичного моніторингу як однієї із визначальних умов при виведенні нових та вдосконаленні існуючих порід великої рогатої худоби. Він заклав фундамент нової комплексної галузі знань – біотехнологічної селекції, визначив основні компоненти її структурного статусу та опрацював нові теоретичні підходи до організації селекційного процесу з урахуванням практичного використання біотехнологічних методів. Уперше підняв етичні, соціальні та юридичні аспекти запровадження біотехнологій у сільському господарстві.

2. Здобутком В. П. Бурката є подальший розвиток теорії збереження генофонду тварин. Він ініціював розробку концепції створення й розміщення генофондових об'єктів, визначив їхнє призначення у системі збереження генетичних ресурсів сільськогосподарських тварин. Обґрунтував значення генофондових банків як основної ланки збереження сільськогосподарських тварин.

3. Наукова спадщина академіка УААН В. П. Бурката не втратила своєї значимості та актуальності на сучасному етапі розвитку тваринництва. Окремі її складові, зокрема теорію породи та породотворення; методичні основи управління генеалогією породи; теорію консолідації селекційних формувань; основи вирощування, оцінки й раціонального використання плідників; генетичні, біотехнологічні та технологічні засади розвитку селекції; методи збереження і раціонального використання генофонду тварин, доцільно використовувати як теоретичну та методологічну основу при розробці подальшої стратегії розведення у скотарстві.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бащенко, В. Академік УААН В. П. Буркат – видатний учений у галузі тваринництва, громадський діяч, історик аграрної науки / В. Бащенко // Історія української науки на межі тисячоліть : зб. наук. пр. – К., 2009. – Вип. 42. – С. 9–15.

2. Бащенко, В. М. Академік УААН В. П. Буркат – фундатор сучасної методології породотворення у скотарстві / В. М. Бащенко // Розведення і генетика тварин : міжвід. тем. наук. зб. / НААН, ІРГТ. – Вип. 44. – К.: Аграрна наука, 2010. – С. 36–40.

3. Бородай, І. С. Слово про Вчителя / І. С. Бородай // Розведення і генетика тварин : міжвід. тем. наук. зб. – К. : Аграрна наука, 2009. – Вип. 43. – С. 3–10.

4. Буркат Валерій Петрович: біобібліографічний покажчик наукових праць за 1963–2008 роки / Уклад. : В. І. Фасоля, С. І. Ковтун. – 2-ге вид., доп. – К. : Аграрна наука, 2009. – 309 с. – (Академіки Української академії аграрних наук).

5. Буркат, В. Біотехнологічна селекція: етичні аспекти / В. Буркат, В. Кузнєцов // Тваринництво України. – 1998. – № 4. – С. 17–19.

6. Буркат, В. П. Концепции термина «порода» / В. П. Буркат // Методики научных исследований по селекции в скотоводстве. – К., 1984. – Ч. 1 – С. 151–156.

7. Буркат, В. П. Методи створення синтетичних ліній молочної худоби / В. П. Буркат // Вісник сільськогосподарської науки. – 1985. – № 3. – С. 59–62.

8. Буркат, В. П. О теории селекции в связи с возможностями биотехнологии / В. П. Буркат // Состояние и перспективы развития биотехнологии в животноводстве : тез. докл. респ. науч. конф. / ВАСХНИЛ, Южн. отд.-ние. – Х., 1988. – С. 115.

9. Буркат, В. П. Розведення тварин і збереження їхнього генофонду / В. П. Буркат // Вісник аграрної науки. – 2006. – № 3–4. – С. 100–105.

10. Зубець, М. В. Доктор сільськогосподарських наук, професор, академік УААН В. П. Буркат – фундатор новітньої теорії та методології зоотехнічної науки в Україні / М. В. Зубець, Ю. Ф. Мельник, І. В. Гузев // Методологія наукових досліджень з питань

селекції, генетики та біотехнології у тваринництві : матер. наук.-теорет. конф., присвяч. пам'яті академіка В. П. Бурката. – К. : Аграрна наука, 2010. – С. 3–5.

11. Хаврук, О. Ф. Буркат Валерій Петрович // Вчені-селекціонери у тваринництві / УААН; наук. ред. М. В. Зубця, В. П. Бурката. – К. : Аграрна наука, 1997. – С. 23–28. – («Українські вчені-аграрії ХХ століття», кн. 1).

REFERENCES

1. Bashchenko, V. 2009. Akademik UAAN V. P. Burkat – vydatnyy uchenyy u haluzi tvarynnystva, hromads'kyu diyach, istoryk ahrarnoyi nauky – Academician of UAAS V. P. Burkat – a prominent scientist in the branch of animal husbandry, social activist, historian of agricultural science. *Istoriya ukrayins'koyi nauky na mezhi tysyacholit' – History of Ukrainian science at the turn of the millennium : zb. nauk. pr.* Kyiv. 42:9–15 (in Ukrainian).

2. Bashchenko, V. M. 2010. Akademik UAAN V. P. Burkat – fundator suchasnoyi metodolohiyi porodotvorennya u skotarstvi – Academician of the UAAS V. P. Burkat is founder of modern methodology of breed creation in cattle. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics: mizhvid. tem. nauk. zb.* Kyiv, Ahrarna nauka. 44:36–40 (in Ukrainian).

3. Boroday, I. S. 2009. Slovo pro Vchytelya – A word about the scientist. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics: mizhvid. tem. nauk. zb.* Kyiv, Ahrarna nauka. 43:3–10 (in Ukrainian).

4. 2009. *Burkat Valeriy Petrovych – Burkat Valeryi Petrovych: biobibliohrafichnyy pokazhchyk naukovykh prats' za 1963–2008 roky – Bibliography of scientific papers in 1963–2008.* Kyiv, Ahrarna nauka, 309. (in Ukrainian).

5. Burkat, V., and V. Kuznyetsov. 1998. Biotekhnolohichna selektsiya: etychni aspekty. – Biotech selection: ethical aspects. *Tvarynnystvo Ukrayiny – Animal Husbandry of Ukraine.* 4:17–19 (in Ukrainian).

6. Burkat, V. P. 1984. Kontseptsyy termyna «poroda» – Concept of the term «breed». *Metodyky nauchnykh yssledovanyy po selektsyy v skotovodstve – Research techniques in cattle breeding.* Kiev. 1:151–156 (in Russian).

7. Burkat, V. P. 1985. Metody stvorennya syntetychnykh liniy molochnoyi khudoby – Methods for creating synthetic lines of dairy cattle. *Visnyk sil's'kohospodars'koyi nauky – Agrarian Science Bulletin.* 3:59–62 (in Ukrainian).

8. Burkat, V. P. 1988. O teorii selektsii v svyazi s vozmozhnostyami biotekhnologii – About selection theory in connection with the possibilities of breeding. *Sostojanie i perspektivy razvitija biotekhnologii v zhivotnovodstve – State and prospects of biotechnology in animal husbandry.* Kharkov, 115 (in Russian).

9. Burkat, V. P. 2006. Rozvedennya tvaryn i zberezhennya yikhnoho henofondu – Animal breeding and its gene pool conservation. *Visnyk ahrarnoyi nauky – Agrarian Science Bulletin.* 3–4:100–105 (in Ukrainian).

10. Zubets', M. V., Yu. F. Mel'nyk and, I. V. Huzyev. 2010. Doktor sil's'kohospodars'kykh nauk, profesor, akademik UAAN V. P. Burkat – fundator novitn'oyi teorii ta metodolohiyi zootekhnichnoyi nauky v Ukrayini – Doctor of agricultural sciences, professor, academician of the UAAS V. P. Burkat – founder of the modern theory and methodology of animal science in Ukraine. *Metodolohiya naukovykh doslidzhen' z pytan' selektsiyi, henetyky ta biotekhnolohiyi u tvarynnystvi – The methodology of research on breeding, genetics and biotechnology in animal.* Kyiv, Ahrarna nauka, 3–5 (in Ukrainian).

11. Khavruk, O. F. 1997. Burkat Valeriy Petrovych – Burkat Valeriy Petrovych. *Vcheni-selektsionery u tvarynnystvi – Scientists in animal breeding.* Kyiv, Ahrarna nauka, 23–28 (in Ukrainian).

АКАДЕМІК В. П. БУРКАТ – ПУБЛІЦИСТ, ІСТОРИК І ПОПУЛЯРИЗАТОР АГРАРНОЇ НАУКИ В УКРАЇНІ

І. С. БОРОДАЙ

*Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)
irinaboroday@online.ua*

Висвітлено внесок академіка В. П. Бурката в історію аграрної науки, репрезентацію та популяризацію вітчизняної сільськогосподарської дослідної справи. Охарактеризовано його наукові пошуки як одного із засновників історико-біографічної серії «Українські вчені-аграрії ХХ століття», ініціатора енциклопедичних і довідкових видань, редактора відомих галузевих науково-тематичних часописів, автора наукових узагальнюючих праць. Розкрито роль ученого в становленні національної аграрної біографістики та бібліографії. Як форму творчої діяльності В. П. Бурката розглядали публіцистику, присвячену питанням розвитку тваринництва, невідкладним проблемам державотворення та наукознавства.

Ключові слова: історія аграрної науки, сільськогосподарська дослідна справа, енциклопедична справа, бібліографія, публіцистика

ACADEMICIAN V. BURKAT – PUBLICIST, HISTORIAN AND POPULARIZER OF AGRICULTURAL SCIENCE IN UKRAINE

I. Borodai

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

Contribution of academician V. Burkat in the history of agricultural science, representation and promotion of domestic agricultural experimental work was highlighted. Characteristic of his scientific researches as one of the founders of historical and biographical series "Ukrainian agricultural scientists of the twentieth century", the initiator of encyclopedias and reference books, editor of leading branch research and thematic digests, scientific summarizing papers was applied. The role of the scientist in the development of national agricultural biographistic and bibliography was shown. As the form of V. Burkat`s creative activity we considered publicism, devoted to issues of animal husbandry development, the urgent state problems and the science of science.

Keywords: history of agricultural science, agricultural experimental work, encyclopedic work, bibliography, publicism

АКАДЕМІК В. П. БУРКАТ – ПУБЛІЦИСТ, ІСТОРИК И ПОПУЛЯРИЗАТОР АГРАРНОЙ НАУКИ В УКРАИНЕ

И. С. Бородай

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

Освещен вклад академика В. П. Бурката в историю аграрной науки, репрезентацию и популяризацию отечественного сельскохозяйственного опытного дела. Приведена характеристика его научных поисков как одного из основателей историко-биографической серии «Украинские ученые-аграрии ХХ столетия», инициатора энциклопедических и справочных изданий, редактора известных отраслевых научно-тематических журналов, автора научных обобщающих работ. Раскрыта роль ученого в становлении национальной

аграрной биографистики и библиографии. Как форму творческой деятельности В. П. Бурката рассматривали публицистику, посвященную вопросам развития животноводства, неотложным государственным проблемам и науковедению.

Ключевые слова: **история аграрной науки, сельскохозяйственное опытное дело, энциклопедическое дело, библиография, публицистика**

Вступ. Доктор сільськогосподарських наук, професор, академік УААН В. П. Буркат увійшов в історію науки не лише як відомий учений-селекціонер у галузі тваринництва, фундатор сучасної теорії породотворення, автор низки високопродуктивних спеціалізованих порід великої рогатої худоби, а й як талановитий публіцист, наукознавець, популяризатор досягнень вітчизняної аграрної науки. На сучасному етапі, який позначився становленням державності України, гостро постала потреба ґрунтовної інвентаризації її культурних надбань, накопичених за всю історію її існування, їх систематизації та популяризації. Значних зусиль до «висвітлення та утвердження істинної, позбавленої чужинсько-ідеологічних брехливих нашарувань національно-державної історії», репрезентації наукових здобутків українських учених у світовому інформаційному просторі доклав академік УААН В. П. Буркат [5, с. 10]. Учений неодноразово наголошував, що за царських та радянських часів проводилась політика, спрямована на укорінення у свідомості українців їхньої меншовартості. З історії нації або викреслили найславетніших, або приписали їх здобутки Росії. Він вважав, що українська нація має багатотисячну історію, означену видатними іменами, епохальними звершеннями, унікальною культурою, могутнім прогресивним впливом на інші етноси [86]. Вивчення цієї грані творчого спадку вченого представляється актуальним і практично значимим.

Матеріали та методи досліджень. Автором використано загальнонаукові (аналіз, синтез, класифікація, типологізація), міждисциплінарні (структурно-системний) та власне історичні (проблемно-хронологічний, порівняльно-історичний, періодизації, персоніфікації) методи. Особливої уваги надавалося методу джерелознавчого та архівознавчого аналізу. Основу джерельної бази дослідження склали наукові праці (друковані і рукописні) доктора сільськогосподарських наук, професора, академіка В. П. Бурката.

Результати дослідження. У процесі проведення дослідження обґрунтовано, що Валерій Петрович відстоював історичну самобутність України як співзасновник історико-біографічних серій, енциклопедичних, довідкових та бібліографічних видань, редактор науково-тематичних часописів, автор фундаментальних наукових узагальнюючих праць та ін. Однією із найбільших заслуг вченого була активна участь в інтенсивному розгортанні енциклопедичної справи в Україні, сприятливі умови для якої склалися лише в останні десятиріччя. Енциклопедичні видання, опубліковані в радянські часи, були значною мірою заідеологізованими і фрагментарними, не включали цілі блоки заборонених тем та імен, достатньою мірою не враховували світового досвіду. До того ж, значна частина матеріалу, представленого в таких енциклопедіях, була застарілою, оскільки саме за часів незалежності життя української нації позначилося суттєвими змінами в економіці, культурі, науці.

З 1997 р. і до кінця свого життя В. П. Буркат був членом головної редакційної колегії «Енциклопедії сучасної України». Учений поставив за мету дати якомога повнішу інформацію про життя і здобутки українського народу в драматичному ХХ ст., забезпечити об'єктивну наукову інтерпретацію складних і не зрідка трагічних явищ цього періоду, заповнити білі плями, дезавуувати несправедливі й поверхневі оцінки, зняти пелену тенденційності й заполітизованості. Не менш важливим завданням вважав розкриття змісту діянь українського народу в новітню добу його історії. При підготовці енциклопедії намагався враховувати величезний масив інформації про життя української еміграції, її надбання в галузях культури, науки, суспільної думки та ін. «Енциклопедія сучасної України» – перше широкопланове науково-довідкове видання, в якому на основі досягнень національної аграрної науки подано сучасну інформацію про всі галузі АПК, становлення й розвиток вітчизняної системи аграрних

наук. Вона узагальнює результати багаторічних фундаментальних і прикладних досліджень вітчизняної сільськогосподарської дослідної справи, висвітлює її сучасний стан.

Найбільш об'ємні статті присвячені основним галузям аграрного виробництва. Значний масив енциклопедії займають біографічні статті про видатних учених, які здійснили визначальний внесок в сільськогосподарську науку, основоположників окремих її напрямів, авторів відомих праць з проблем галузі, почесних та іноземних членів, а також осіб, удостоєних звання заслужених діячів науки України, заслужених працівників сільського господарства України, лауреатів Державної премії України або премій видатних учених-аграріїв. Валерій Петрович відстоював думку, що на сторінках енциклопедії необхідно висвітлювати матеріал про осіб, котрі не лише будували, а й руйнували науку. Це дасть змогу об'єктивно висвітлити процеси її реальної історії, її здобутки та перспективи. Уже перші томи «Енциклопедії сучасної України» набули значної популярності, а колектив штатних працівників виріс від творчої групи до Інституту енциклопедичних досліджень Національної академії наук України. На жаль, за життя Валерія Петровича було опубліковано лише 8 томів цього видання [1].

В останні роки Інститутом енциклопедичних досліджень започатковано ще одне енциклопедичне видання – Універсальну енциклопедію України, яка за своїми хронологічними межами та наповненням має значно перевершити «Енциклопедію сучасної України». Враховуючи високий авторитет та здобутки В. П. Бурката у цій сфері, йому доручили підготовку словника сільськогосподарського розділу [10].

Учений наголошував, що науку, перш за все, репрезентують учені, як носії нових теорій, ідей, гіпотез. З огляду на це провідним напрямом досліджень з історії вітчизняної сільськогосподарської науки повинна стати аграрна біографістика. Становлення цього напрямку він вважав особливо актуальним в умовах сьогодення, коли активізується біографістика гуманітарних сфер знання, вчені котрих постраждали від політичних акцій значно більше, ніж дослідники природничих дисциплін. Разом з тим, українська аграрна наука також зазнала істотних репресій, утисків, деформацій. На думку вченого, відставання аграрної біографістики у розробці цих проблем було очевидним [7]. Першим кроком на цьому шляху стало започаткування у 1997 р. разом з академіком М. В. Зубцем історико-біографічної серії «Українські вчені-аграрії ХХ століття», у межах якої вдалося систематизувати розпорошений матеріал щодо життя та діяльності визнаних учених у цій галузі. За відносно короткий термін було видано 9 книг цієї серії, у яких висвітлено життєвий шлях, наукову та громадську діяльність 1270 українських учених-аграріїв.

В. П. Буркат брав активну участь у підготовці видань про діяльність учених у галузі тваринництва, що готовилися до ювілейних дат. Це матеріали конференцій, монографії про життя і діяльність Ф. Е. Фальц-Фейна, І. І. Іванова, М. Ф. Іванова, І. В. Смирнова, О. Ю. Яценка, Ф. Ф. Ейснера, М. А. Кравченка, О. В. Квасницького та ін. У низці своїх наукових праць, таких як «Уроки академіка М. Ф. Іванова» (1996), «Із спогадів про професора М. А. Кравченка» (1997), «Наш учитель» (1997), «Феномен вченого-селекціонера» (1997), «Золотий скарб біологічної науки двох тисячоліть» (2001), В. П. Буркат засвідчив самовідданою працею окремих особистостей можливості творчого потенціалу української спільноти, її здатність посісти почесне місце у світовому науковому співтоваристві.

Учений доклав зусиль до становлення та розвитку національної сільськогосподарської бібліографії. Він вважав, що біобібліографічні покажчики наукових праць слугують цінним джерелом, як для вивчення особливостей становлення та розвитку сільськогосподарської дослідної справи в Україні, так і для заповнення бази фактографічних знань відповідного періоду у вітчизняній біографістиці. За наукової редакції вченого були видані біобібліографічні покажчики провідних учених у галузі тваринництва, членів-кореспондентів Ф. Ф. Ейснера та М. Я. Єфіменка, професорів І. В. Смирнова та В. С. Коновалова, докторів І. П. Петренка та Б. Є. Подоби, які не лише презентують їхню наукову спадщину, а й вміщують змістовний коментар щодо основних віх життєдіяльності кожного з них.

Академік В. П. Буркат є одним із укладачів тематичного галузевого бібліографічного покажчика «М'ясне скотарство: минуле, сучасне, майбутнє. 1950-2004», який позиціонує монографії, статті, тези, методичні рекомендації, програми з проблем розбудови галузі м'ясного скотарства, опубліковані в Україні більше ніж за 50-річний період. Учений наголошував, що розвиток цієї галузі повинен спиратися на історичний досвід минулого, творче та розумне використання наукового доробку вчених та практиків, які заклали його міцний фундамент. При формуванні бібліографічного покажчика основної уваги надавали інформаційному забезпеченню таких напрямів, як організація галузі м'ясного скотарства, технологія інтенсивного виробництва яловичини, селекційно-племінна робота у м'ясному скотарстві, виведення нових спеціалізованих порід та типів м'ясного напрямку продуктивності, екологічні аспекти ведення галузі, біологія розвитку м'ясної худоби, формування м'ясної продуктивності, промислове схрещування тощо.

В останні роки життя В. П. Буркат вніс пропозицію щодо започаткування системної роботи з видання ще одного серійного матеріалу з умовною назвою «Наукові аграрні школи». Вважав розробку цієї проблеми надзвичайно важливою та необхідною справою, перш за все, з огляду на те, що «у кільканадцяти напрямках аграрної науки Україна має як визнані, так і маловідоміші, а то й знівельовані кимось світові пріоритети. Адже саме у нас народились пріоритети, як загальнонаціонального значення (від першої на планеті писемності до розрахунків польоту на Місяць), так і суто аграрні (від вперше прирученого коня і першого плуга до родоначальниць північноамериканських пшениць, відкриття методу багаторічного зберігання сперми і вперше в світі здійсненої трансплантації ембріонів). Важливо це для вивчення історії виникнення, динаміки розвитку, наслідування та трансформації вчень, концепцій, теорій, методологій тощо. Зрештою, надзвичайно важливо це для виховання студентства і аспірантів та уникнення безоглядного поклоніння перед усім чужоземним [4, с. 98–99]».

Особливої уваги В. П. Буркат надавав популяризації діяльності окремих науково-дослідних та науково-виробничих установ, які розглядав як основну ланку на шляху розбудови вітчизняної сільськогосподарської дослідної справи у тваринництві. Це, зокрема, УААН, Укрплемоб'єднання, Державний науково-виробничий концерн «Селекція», Виробничо-наукова асоціація з тваринництва «Україна», Інститут розведення і генетики тварин та інші галузеві науково-дослідні та учбові заклади. Валерієм Петровичем особисто або в співавторстві підготовлено низку видань, що відтворюють основні етапи діяльності цих установ, дають комплексну оцінку внеску їх творчих колективів у розвиток сільськогосподарської дослідної справи у тваринництві України. Це, насамперед, такі наукові праці, як «Десять років від набуття Укрплемоб'єднанням статусу Національного об'єднання по племінній справі у тваринництві» (2003), «Інститути Відділення зоотехнії у 2002 році» (2003), «Інститут розведення і генетики тварин» (2004), «Нариси з історії інституту» (2008) та ін. [3, 9].

Зокрема, у монографії «Нариси з історії інституту», співавтором якої є академік В. П. Буркат, послідовно висвітлено основні здобутки та перспективи у галузі тваринництва таких авторитетних галузевих закладів, як Київська дослідна станція тваринництва «Терезине», Центральна дослідна станція штучного осіменіння сільськогосподарських тварин, Інститут м'ясного скотарства та їхній правонаступник – Інститут розведення і генетики тварин. Процеси їхньої трансформації відтворені в динаміці та розвитку, невідривності від соціально-економічної кон'юнктури та політичного контексту. У той же час зазначена монографія не є знеособленою історією функціонування вищезазначених інституцій. На фоні відтворених подій та фактів наведено розгорнуті портретні характеристики цілого ряду українських учених, життєвий шлях яких пов'язаний з їх діяльністю. Це, професори В. П. Устьянцев, А. П. Редькін, О. А. Соловійов, М. А. Кравченко, Х. І. Класен, І. В. Смирнов, А. К. Скороходько, І. І. Задерій, П. Д. Пшеничний та інші, які здобули пріоритет у становленні окремих наукових напрямів у тваринництві України. Валерій

Петрович обґрунтовує, що формування наукового потенціалу інституту – тривалий процес. Його історія – це, насамперед, історія вчених, які на принципах спадкоємності поколінь, нерозривного наукового пошуку, наступності та традиційності в розвитку наукових напрямів заклали перші підвалини та щабель за щаблем відбудували струнку теорію селекційно-генетичного вдосконалення сільськогосподарських тварин. В. П. Буркатом започатковано золоті сторінки Інституту розведення і генетики тварин, до яких занесено імена видатних учених (наразі їх 79), які своїми науковими досягненнями здобули авторитет та пошану цьому закладу [3].

Значної уваги Валерій Петрович надавав популяризації діяльності основного науково-методичного та координаційного центру з проблем розвитку АПК – Українській академії аграрних наук. Зокрема, був членом редакційної ради ювілейного видання, присвяченого 75-річчю заснування Академії, – «Місце і роль аграрної науки в процесі розвитку АПК України» (2007). Завдання цього видання вбачав, з одного боку, в оприлюдненні славетних історичних наукових здобутків видатних учених, а з іншого, – у надиханні наукової спільноти України на те, щоб вона посіла гідне місце у світовій аграрній науці, демонструвала свою ініціативу та активність, уміння своєчасно і якісно розв'язувати наукові й виробничі питання, втілювати їх в життя за сучасної глобалізації та інтеграції економіки. У виданні змістовно висвітлено аспекти історії і фундаторів організації аграрної науки, відродження УААН, створення всесвітньо визнаних наукових шкіл як засад опрацювання державної наукової політики; теорії породотворного процесу в тваринництві і втілення її в практику; ветеринарної медицини і систем заходів щодо захисту тваринництва від найбільш небезпечних хвороб; аграрної інтеграції й розробки машин для рослинництва і тваринництва та ін. Валерій Петрович особисто підготував розділ до цього видання «Селекція, генетика і біотехнологія у тваринництві» [11].

Значним є внесок ученого у популяризацію селекційних досягнень українських учених у галузі тваринництва. Першочергово цьому слугують довідкові видання «Племінна робота» (1995), «Племінні ресурси України» (1998), «Селекційні досягнення у тваринництві» (2000), які послідовно висвітлюють основні етапи та особливості виведення вітчизняних порід худоби, їхній високий генетичний потенціал та відповідність європейським стандартам.

Презентації селекційних досягнень українських учених у галузі тваринництва також сприяють документальні фільми «Бурая молочная порода», «Красная порода», «Красно-пестрая порода», «Черно-пестрая порода», запропоновані в 1989 р. академіком В. П. Буркатом та ін. Вони вирізняються унаочненістю та образністю, знаходять свого користувача серед широких мас науковців, спеціалістів та ін. У цьому плані значний практичний інтерес вбачається і в інших, підготовлених ученим, документальних фільмах, а саме «Приглашение к аукциону» (1991), ярмарок-аукціон «Тваринництво України – 92» (1992).

Оцінку дійсного вкладу українських учених у розвиток селекційної науки у контексті соціально-економічних, політичних, загальнонаукових, організаційних, правових, технологічних та екологічних чинників наведено в монографії В. П. Бурката та ін. «Історичні аспекти розвитку теорії селекції у скотарстві України» (2006) [2]. Відтворено цілісну картину становлення мережі галузевих науково-дослідних установ та наукових шкіл, узагальнено основні здобутки у розробці теорії та методології селекційно-генетичного вдосконалення порід великої рогатої худоби.

Ім'я Валерія Петровича Бурката пов'язане з видавництвом найбільш відомих науково-тематичних часописів. Зокрема, він був членом редакційної колегії журналів «Тваринництво України» (1978–2009), «Вісник сільськогосподарської науки» (1986–1989), «Вісник аграрної науки» (1997–2009), «Біологія тварин» (1999–2009), «Агропром України» (1989–1990), «АгроІнком» (2002), «Рибогосподарська наука» (2007); наукових тематичних збірників «Молочно-м'ясне скотарство» (1982–1987), «Вісник Черкаського інституту агропромислового виробництва» (2000–2009), «Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів» (2003–2009), реферативного журналу «Агропромисловий комплекс України» (1999–2009).

Упродовж 1982–1996 років він також був членом редакційної колегії міжвідомчого тематичного наукового збірника «Розведення і генетика тварин», а останні 13 років його відповідальним редактором. У тому, що цей друкований орган ІРГТ перетворився на багатопланове видання, своєрідну енциклопедію знань з найбільш актуальних проблем селекції, генетики та біотехнології у тваринництві, є не мала заслуга вченого.

Необхідно також відзначити, що академік В. П. Буркат був ініціатором видання під егідою Укрплемоб'єднання науково-виробничого бюлетеня «Селекція», який надавав систематичну інформацію щодо розгортання селекційного процесу з удосконалення існуючих та виведення нових високопродуктивних порід та типів сільськогосподарських тварин. Як редактор і видавець, Валерій Петрович завжди віддавав перевагу науковим працям дискусійного характеру, а також тим, що присвячувалися найбільш актуальним проблемам тваринництва, вносили елемент новизни в їх розв'язання. Завжди намагався допомагати молодим ученим долучатися до пера, вдало виражати свої думки на папері.

Іншим напрямом діяльності вченого, черговою гранню його таланту була публіцистична діяльність. Як показали результати дослідження, його публіцистика переважно присвячена питанням розвитку тваринництва, невідкладним проблемам державотворення та наукознавства, ролі особи в науці, культурі, політиці та ін. Зокрема, вченим підготовлено серію статей яскраво вираженого державницького спрямування: «Лженаука на шпальтах «Известий» або чи згодні ми продати Україну за президентство Горбачова» (1992), «Конституція України чи Української РСР?» (1992), «Раби Московії чи лицарі української державності» (1992), «Бранці примітивних догм» (1992), «Хибна концепція» (1993), «Шануймося, бо ми того варті!» (2003). Проблема розвитку української науки присвячено низку статей: «Наука і генеза нації» (1992), «Подбаймо про національну науку» (1992), «Про відродження національної науки» (1992), «Про фермерство, науку і т. ін.» (1992), «Про професійну гідність фахівців та вчених» (1995), «Наука, держава, село, нація» (2008). Оскільки публіцистичні твори Валерія Петровича викликали цілком закономірний інтерес серед широкого кола вчених та фахівців, за рішенням вченої ради ІРГТ більшість з них видано окремою збіркою «Ретроспектива публіцистики» (2004) [6].

В останні роки життя вченим видано низку публіцистичних творів, присвячених питанням національного відродження та державотворення України: «Переяслав: 350 років брехні і геноциду» (2005), «Оригінальні козацькі прізвища» (2005), «Помаранчеві сподівання» (2008), «Свою Україну любіть...» (2008). Перший із них, підписаний псевдонімом Данило Немоскаль, є спробою автора систематизувати історичні документи та свідчення відомих діячів української культури різних часів, що відновлюють об'єктивні факти возз'єднання України з Росією, його тяжкі наслідки. Працею фактично усього життя В. П. Бурката стала остання монографія «Свою Україну любіть...», матеріал до якої він збирав упродовж не одного десятка років. Вражає прагнення вченого всупереч своїй зайнятості науково-дослідною роботою занотувати до записників висловлювання різних авторів щодо України, українців та мови української. Не випадково лейтмотивом видання було шевченківське «Свою Україну любіть», адже сам автор шанував усе українське: культуру, традиції, її історію.

Висновки. 1. Важливим напрямом наукової діяльності В. П. Бурката є репрезентація та популяризація вітчизняної сільськогосподарської дослідної справи, які він здійснював як співзасновник історико-біографічної серії «Українські вчені-аграрії ХХ століття», ініціатор енциклопедичних та довідкових видань, редактор відомих галузевих науково-тематичних часописів, автор наукових узагальнюючих праць.

2. В. П. Буркат долучився до становлення національної аграрної біографістики та бібліографії, що сприяло реконструкції сільськогосподарської дослідної справи, відображенню її теперішнього стану, оцінці дійсного внеску українських учених-аграріїв до світової скарбниці науки.

3. Невід'ємною формою творчої діяльності вченого є публіцистика, яка присвячувалася питанням розвитку тваринництва, невідкладним проблемам державотворення та наукознавства, ролі особи в науці, культурі, політиці та ін.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Башенко, В. М. Репрезентаційна діяльність академіка УААН В. П. Бурката у галузі історії аграрної науки України / В. М. Башенко // Вісник аграрної науки. – 2010. – № 10. – С. 80–82.
2. Буркат, В. П. Історичні аспекти розвитку теорії селекції у скотарстві України : монографія / В. П. Буркат, І. С. Бородай. – К. : Аграрна наука, 2006. – 584 с.
3. Буркат, В. П. Нариси з історії інституту : монографія / В. П. Буркат, І. С. Бородай. – К. : Аграрна наука, 2008. – 556 с.
4. Буркат, В. П. Post scriptum / В. П. Буркат // Перспективи використання досягнень генетики і біотехнології у практичній селекції тварин : матер. творч. дискусії (23 травня 2006 р.). – К. : Аграрна наука, 2006. – С. 94–99.
5. Буркат, В. П. Раби Московії чи лицарі української державності / В. П. Буркат // Трибуна. – 1992. – № 7. – С. 10.
6. Буркат, В. Ретроспектива публіцистики / В. Буркат. – К., 2004. – 255 с.
7. Буркат, В. П. Сучасний стан і перспективи розвитку джерельної бази історії аграрної науки України / В. П. Буркат, М. С. Слободяник // Ретроспектива публіцистики. – К. : Аграрна наука, 2004. – С. 236–245.
8. Буркат, В. П. Фрагменти відвертих роздумів про себе і наш час // Буркат Валерій Петрович : біобібліогр. покажч. наук. пр. за 1963–2008 роки. – 2-ге вид., доп. – К. : Аграрна наука, 2009. – С. 21–61.
9. Інститут розведення і генетики тварин / М. Я. Єфіменко, І. В. Гузев, Л. О. Бегма та ін.; наук. ред. В. П. Буркат. – Чубинське, 2004. – 82 с.
10. Матеріали робочої групи з підготовки проекту концепції створення української універсальної енциклопедії. – К., 2006. – 100 с.
11. Місце і роль аграрної науки в процесі розвитку АПК України. Підгот. за матер. Ювілейної сесії Загальних зборів УААН, присвяч. 75-річчю заснування Української академії аграрних наук. – К., 2007. – 280 с.

REFERENCES

1. Bashchenko, V. M. 2010. Reprezentatsiynna diyal'nist' akademika UAAN V. P. Burkata u haluzi istoriyi ahrarnoyi nauky Ukrayiny – Representational activities of academician V. P. Burkat on the history of agrarian sciences of Ukraine. *Visnyk ahrarnoyi nauky – Agricultural Science Bulletin*. 10:80–82 (in Ukrainian).
2. Burkat, V. P., and I. S. Boroday. 2006. *Istorychni aspekty rozvytku teorii selektsiyi u skotarstvi Ukrayiny – Historical aspects of development of the theory of selection in cattle of Ukraine* : monohrafiya. Kyiv, Ahrarna nauka, 584 (in Ukrainian).
3. Burkat, V. P., and I. S. Boroday. 2008. *Narysy z istoriyi instytutu – Essays on the Institute history* : monohrafiya. Kyiv, Ahrarna nauka, 556 (in Ukrainian).
4. Burkat, V. P. 2006. Post scriptum. *Perspektyvy vykorystannya dosyahnen' henetyky i biotekhnolohiyi u praktychniy selektsiyi tvaryn – Prospects for the use of genetics and biotechnology in practical animal breeding*: mater. tvorch. dyskusiyi (23 travnya 2006 r.). Kyiv, Ahrarna nauka, 94–99 (in Ukrainian).
5. Burkat, V. P. 1992. Raby Moskoviyi chy lytsari ukrayins'koyi derzhavnosti – Slaves of Moscow or knights of Ukrainian statehood. *Trybuna – Tribune*. 7:10 (in Ukrainian).
6. Burkat, V. 2004. *Retrospektyva publitsystyky – Retropective of publicism*. Kyiv, 255 (in Ukrainian).
7. Burkat, V. P., and M. S. Slobodyanyk. 2004. Suchasnyy stan i perspektyvy rozvytku dzherel'noyi bazy istoriyi ahrarnoyi nauky Ukrayiny – The current state and prospects of development

of sources of agricultural science history of Ukraine. *Retrospektyva publitsystyky – Retrospective of publicism*. Kyiv, Ahrarna nauka, 236–245 (in Ukrainian).

8. Burkat, V. P. 2009. Frahmenty vidvertkyh rozdumiv pro sebe i nash chas – Fragments of explicit reflection of yourself and our time. *Burkat Valeriy Petrovych : biobibliohr. pokazhch. nauk. pr. za 1963–2008 roky – Burkat Valeryi Petrovych: bibliography of scientific papers*. Kyiv, 21–61 (in Ukrainian).

9. Yefimenko M. Ya., I. V. Huzyev, and L. O. Behma. Nauk. red. V. P. Burkat. 2004. *Instytut rozvedennya i henetyky tvaryn – Institute of Animal Breeding and Genetics*. Chubyns'ke, 82 (in Ukrainian).

10. 2006. *Materialy robochoyi hrupy z pidhotovky proektu kontseptsiyi stvorennya ukrayins'koyi universal'noyi entsyklopediyi – Materials of Working Group on a draft concept of Ukrainian universal encyclopedia*. Kyiv, 100 (in Ukrainian).

11. 2007. *Mistse i rol' ahrarnoyi nauky v protsesi rozvytku APK Ukrayiny – The place and role of agricultural science in the development of the agro-industrial complex of Ukraine*. Pidhot. za mater. Yuvileynoyi sesiyi Zahal'nykh zboriv UAAN, prysvyach. 75-richchyu zasnuvannya Ukrayins'koyi akademiyi ahrarnykh nauk. 280 (in Ukrainian).



УДК 001:636:929(477)

МАЄМО ЗА ЧЕСТЬ БУТИ УЧНЯМИ ВАЛЕРІЯ ПЕТРОВИЧА БУРКАТА

**М. І. БАЩЕНКО¹, С. Л. ВОЙТЕНКО², С. І. КОВТУН³, В. І. ЛАДИКА⁴,
Ю. П. ПОЛУПАН³, М. І. ІВАНЧЕНКО**

¹Національна академія аграрних наук України (Київ, Україна)

²Полтавська державна аграрна академія (Полтава, Київ)

³Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)

⁴Сумський національний аграрний університет (Суми, Україна)

slvoytenko@mail.ru

Висвітлено внесок академіка УААН В. П. Бурката в розвиток вітчизняної зоотехнічної науки та породотворного процесу у молочному і м'ясному скотарстві, генетики та біотехнології у тваринництві, практики збереження генофонду сільськогосподарських тварин, підготовку наукових кадрів. Охарактеризовано його наукові пошуки з українознавства та державотворення. Розкрито науково-консультативну роль В. П. Бурката в підготовці молодих науковців, організації щорічних конференцій молодих учених та аспірантів.

Ключові слова: зоотехнічна науки, наукові школи, сільськогосподарська дослідна справа

WE ARE HONORED TO BE THE DISCIPLES OF VALERY BURKAT

**M. I. Baschenko¹, S. L. Voitenko², S. I. Kovtun³, V. I. Ladyka⁴, Yu. P. Polupan³,
M. I. Ivanchenko**

¹Nathional Academy of Agrarian Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

²Poltavska State Agrarian Academy (Poltava, Ukraine)

³Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

⁴Sumskyi National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

The contribution of Academician UAAS V. P. Burkat to the development of domestic animal science and process of breed creation in the dairy and beef cattle breeding, genetics and

of sources of agricultural science history of Ukraine. *Retrospektyva publitsystyky – Retrospective of publicism*. Kyiv, Ahrarna nauka, 236–245 (in Ukrainian).

8. Burkat, V. P. 2009. Frahmenty vidvertkyh rozdumiv pro sebe i nash chas – Fragments of explicit reflection of yourself and our time. *Burkat Valeriy Petrovych : biobibliohr. pokazhch. nauk. pr. za 1963–2008 roky – Burkat Valeryi Petrovych: bibliography of scientific papers*. Kyiv, 21–61 (in Ukrainian).

9. Yefimenko M. Ya., I. V. Huzyev, and L. O. Behma. Nauk. red. V. P. Burkat. 2004. *Instytut rozvedennya i henetyky tvaryn – Institute of Animal Breeding and Genetics*. Chubyns'ke, 82 (in Ukrainian).

10. 2006. *Materialy robochoyi hrupy z pidhotovky proektu kontseptsiyi stvorennya ukrayins'koyi universal'noyi entsyklopediyi – Materials of Working Group on a draft concept of Ukrainian universal encyclopedia*. Kyiv, 100 (in Ukrainian).

11. 2007. *Mistse i rol' ahrarnoyi nauky v protsesi rozvytku APK Ukrayiny – The place and role of agricultural science in the development of the agro-industrial complex of Ukraine*. Pidhot. za mater. Yuvileynoyi sesiyi Zahal'nykh zboriv UAAN, prysvyach. 75-richchyu zasnuvannya Ukrayins'koyi akademiyi ahrarnykh nauk. 280 (in Ukrainian).



УДК 001:636:929(477)

МАЄМО ЗА ЧЕСТЬ БУТИ УЧНЯМИ ВАЛЕРІЯ ПЕТРОВИЧА БУРКАТА

**М. І. БАЩЕНКО¹, С. Л. ВОЙТЕНКО², С. І. КОВТУН³, В. І. ЛАДИКА⁴,
Ю. П. ПОЛУПАН³, М. І. ІВАНЧЕНКО**

¹Національна академія аграрних наук України (Київ, Україна)

²Полтавська державна аграрна академія (Полтава, Київ)

³Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)

⁴Сумський національний аграрний університет (Суми, Україна)

slvoytenko@mail.ru

Висвітлено внесок академіка УААН В. П. Бурката в розвиток вітчизняної зоотехнічної науки та породотворного процесу у молочному і м'ясному скотарстві, генетики та біотехнології у тваринництві, практики збереження генофонду сільськогосподарських тварин, підготовку наукових кадрів. Охарактеризовано його наукові пошуки з українознавства та державотворення. Розкрито науково-консультативну роль В. П. Бурката в підготовці молодих науковців, організації щорічних конференцій молодих учених та аспірантів.

Ключові слова: зоотехнічна науки, наукові школи, сільськогосподарська дослідна справа

WE ARE HONORED TO BE THE DISCIPLES OF VALERY BURKAT

**M. I. Baschenko¹, S. L. Voitenko², S. I. Kovtun³, V. I. Ladyka⁴, Yu. P. Polupan³,
M. I. Ivanchenko**

¹Nathional Academy of Agrarian Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

²Poltavska State Agrarian Academy (Poltava, Ukraine)

³Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

⁴Sumskyi National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

The contribution of Academician UAAS V. P. Burkat to the development of domestic animal science and process of breed creation in the dairy and beef cattle breeding, genetics and

biotechnology in animal husbandry, practices of the gene pool of farm animal conservation, the training of scientific personnel was highlighted. The characteristic of his scientific research in Ukrainian studies and of the state transformation was given. The scientific and advisory role of V. P. Burkat in the training of young scientists, the organization of annual conferences of young scientists and post-graduated students was disclosed.

Keywords: animal science, scientific schools, agricultural experimental work

ИМЕЕМ ЗА ЧЕСТЬ БЫТЬ УЧЕНИКАМИ ВАЛЕРИЯ ПЕТРОВИЧА БУРКАТА

**М. И. Башенко¹, С. Л. Войтенко², С. И. Ковтун³, В. И. Ладыка⁴, Ю. П. Полупан³,
М. И. Иванченко**

¹Национальная академия аграрных наук Украины (Киев, Украина)

¹Полтавская государственная аграрная академия (Полтава, Украина)

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

⁴Сумской национальной аграрный университет (Сумы, Украина)

Освещен вклад академика УААН В. П. Бурката в развитие отечественной зоотехнической науки и пороодообразовательного процесса в молочном и мясном скотоводстве, генетики и биотехнологии в животноводстве, практики сохранения генофонда сельскохозяйственных животных, подготовку научных кадров. Приведена характеристика его научных поисков в украиноведении и преобразовании государства. Раскрыта научно-консультационная роль В. П. Бурката в подготовке молодых учёных и аспирантов, организации ежегодных конференций молодых ученых и аспирантов.

Ключевые слова: зоотехническая наука, научные школы, сельскохозяйственное опытное дело

Вступ. Сталий розвиток сучасної незалежної України та підтримання її конкурентоспроможності був би не можливий без розуму, таланту й інтуїції тисяч науковців, у тому числі й у галузі тваринництва, які залишили в спадок селекційні досягнення, теорії, концепції, технології, ідеї та наукові школи, збагативши інтелектуальну та культурну спадщину української нації. Надбання наших учителів є потужним теоретичним і методологічним підґрунтям для впровадження в життя стратегії сталого розвитку тваринництва, яке повинно не лише забезпечити населення України якісною і доступною за ціною продукцією, а вивести країну в лідери на світовому ринку. Серед аграріїв, чие життя було присвячене розвитку зоотехнії, особливо селекції, генетики й біотехнології у тваринництві, чільне місце займає відомий український вчений Валерій Петрович Буркат. Враховуючи, що історія науки нерозривно пов'язана із постатями науковців, їх ролі та місці в історичному аспекті розвитку галузі, вважаємо за доцільне надати портретну конкретику нашого учителя – Валерія Петровича Бурката, ученого із світовим ім'ям, автора багатьох порід сільськогосподарських тварин, громадського діяча, прекрасного батька своєї родини, українця, який був щиро закоханий в Україну і, мабуть найголовніше, Людини, перед якою хочеться схилити голову в пошані.

Матеріали і методи досліджень. В дослідженнях використані аналітичні, методологічні та історичні методи, які дали змогу виділити основні напрями досліджень та розробки Валерія Петровича Бурката в динаміці років. Окремі риси портретної конкретики надані його учнями, авторами даної статті.

Результати досліджень. Валерій Петрович Буркат, який народився у 1939 році у м. Барвінкове на Харківщині, став аграрієм ймовірно через пережиту війну і післявоєнні важкі роки, усвідомлюючи важливість цієї галузі для людства. Перші спроби науки були зроблені ним в Інституті тваринництва «Асканія-Нова», де на станції штучного осіменіння вперше отримав сперму бугаїв породи санта-гертруда. Наступні кроки в науці В.П. Буркатом були

зроблені під керівництвом Ф. Ф. Еснера, а потім уже як самостійного фахівця в галузі тваринництва. Він був автором української червоно-рябої і чорно-рябої молочних порід, української бурої та української червоної молочної порід, волинської, поліської і південної м'ясних порід, багатьох типів і ліній великої рогатої худоби. Був організатором Національного об'єднання племінної справи у тваринництві, Державного науково-виробничого концерну «Селекція», банку генетичних ресурсів тварин, що має статус національного надбаня. Багато років обіймав керівні посади в Інституті розведення і генетики тварин, Національній академії аграрних наук, поєднуючи їх з членством у багатьох редколегіях, спеціалізованих вчених радах, науково-технічній раді Мінагрополітики України, Комітеті в галузі науки і техніки, наглядових радах навчальних закладів тощо.

Особливу гордість у Валерія Петровича викликали успіхи його учнів, їх місце й роль у суспільстві. І з огляду на досягнення його учнів, серед яких академіки НААН Ю. Ф. Мельник, В. І. Лади́ка, М. І. Башенко, члени-кореспонденти НААН С. Ю. Рубан, С. І. Ковтун, доктори сільськогосподарських наук О. Ф. Хаврук, Л. В. Пешук-Топі́ха, В. І. Антоненко, А. М. Дубін, С. Л. Войтенко, В. Т. Сметанін, В. В. Дзі́цюк, кандидати сільськогосподарських наук А. Є. Попов, М. І. Іванченко, І. С. Бородай, Ю. І. Скляренко та інші, можна з впевненістю сказати, що талант вчителя проявився повною мірою, а ідеї втілені в життя.

Згадуючи з теплотою нашого учителя – Валерія Петровича Бурката, хотілося б акцентувати увагу на багатогранності його наукового та творчого доробку, який стосується проблем селекції і породоутворення у молочному й м'ясному скотарстві, біотехнологічної селекції, збереження генофонду локальних порід, ролі науки та молодих учених у генезі нації, уроків учителів та теплих згадок про них, дебатів на шпальтах засобів масової інформації з відомими вченими щодо бачення окремих питань тваринництва тощо.

В. П. Буркат, погоджуючись з точкою зору П. М. Кулешова, що не чиста кров, а вмілий підбір та кінцева мета формують заводські породи й створюють їх константність, виступав за поліпшення районованих порід великої рогатої худоби через використання генофонду високопродуктивних порід, які добре пристосовані до промислової технології виробництва продукції молочного скотарства, усвідомлюючи, що такий крок матиме не лише прибічників, але й противників. Він вважав, що «широкомасштабне породне перетворення – це закономірний історичний процес, пов'язаний з об'єктивною дією конкретних соціально-економічних факторів» [1]. Беручи до уваги необхідність збереження генофонду локальних порід великої рогатої худоби, наголошував на їх занесенні до Червоної книги України та розведення в заповідних господарств із довготривалим збереженням гамет і ембріонів у спеціальних сховищах. Вчений, усвідомлюючи, що використання зарубіжних порід для удосконалення масиву вітчизняної худоби може привести до деякого зниження жирності молока й скорочення строку господарського використання корів, рекомендував інтенсивно вибраковувати корів, які не відповідають установленим параметрам та забезпечувати належні умови годівлі тваринам новостворюваних популяцій.

Валерій Петрович Буркат вважав, що урахування новітніх досягнень зоотехнії, генетики, кібернетики в селекційному процесі забезпечить підвищення меж спадково зумовленого рівня господарськи корисних ознак худоби. Його радикальний підхід у створенні за короткий час масивів вітчизняної, продуктивної, пристосованої до сучасних технологічних умов худоби полягав у чіткому виборі родоначальника ліній і родин, створенні нових генеалогічних формувань, включаючи синтетичні лінії, розробці програм великомасштабної селекції, визначенні ролі племінних господарств, впровадженні ембріогенетичних методів тощо [2]. Особливо дискусійним було питання «чистої породи» з огляду на наявність у тварин місцевих популяцій у родоводах не однієї породи, що привело до відмови від догмату породи, як єдино можливої системної одиниці [9].

Наголошуючи на жорстких ринкових умовах галузі молочного скотарства стосовно продуктивності тварин, вчений вказував на необхідність створення державної контроль-асистентської служби та її обов'язки проводити оцінку тварин активної частини популяції за

типом будови тіла й обліку продуктивності тварин. На жаль, ці рекомендації не дієві до цього часу.

На переконання В. П. Бурката, створення та удосконалення нових порід молочного напряму продуктивності із високим генетичним потенціалом за надоями дасть змогу скоротити поголів'я корів даного напряму продуктивності і натомість збільшити кількість корів м'ясних порід, що, в свою чергу, сприятиме розвитку галузі м'ясного скотарства й вирішенню проблеми забезпечення населення якісною яловичиною [8].

Вчений вважав, що «класична селекція, при всьому багатстві її творчого арсеналу, вже перестає давати відповіді на низку питань, які породили вторгнення в суті механіко-технологічних методів у життя організму, клітини та її складових» [3], тому необхідно започаткувати нову для тваринництва науку – біотехнологічну селекцію, що й було успішно втілено ним та його учнями у життя. При цьому В. П. Буркат чітко усвідомлював, що біотехнологію слід розглядати лише як один із важелів племінної справи, яка ніколи не замінить селекцію, тому що «рано чи пізно треба буде встановлювати межу, за якою початок глобальної генетичної кризи» [4].

Відкривши шлях в науку багатьом своїм учням, Валерій Петрович дуже часто згадував вчених, які дали путівку в наукове життя йому самому. Шануючи М. Ф. Іванова й вивчаючи основи племінної справи за його хрестоматійними зразками, В. П. Буркат виділив ряд уроків, які лягли в основу його становлення як науковця й у подальшому сприяли реалізації нових теоретичних концепцій породоутворення [5].

Цитував багато висловлювань М. А. Кравченка, у якого мав змогу освоювати ази зоотехнії у студентські роки, щодо складових розведення сільськогосподарських тварин й захоплювався умінням вченого мати та відстоювати свою точку зору з ряду питань, яка не завжди відповідала загальноновизнаним постулатам. Мабуть ця риса потім лягла в основу життєвого кредо В. П. Бурката, який теж не боявся на сторінках наукових видань і не лише, вступати в гострі дискусії з колегами про роль м'ясного скотарства, породотворного процесу в молочному скотарстві, взаємозв'язку генотипу з умовами середовища та іншими.

З особливою теплотою згадував Ф. Ф. Ейснера, їх першу зустріч, уміння вченого вислухати аспіранта, змусити його логічно мислити, працювати на благо науки й відстоювати свої позиції та бачення, що в подальшому було ним використано при роботі із власними учнями. І мабуть інтелігентність та обов'язковість Валерій Петрович теж перейняв у свого вчителя. Коротко характеризуючи свого вчителя, В. П. Буркат сказав фразу: «Талант он и есть талант» [6].

Дбаючи про майбутнє науки та Інституту розведення і генетики тварин НААН, В. П. Буркат започаткував конференцію молодих учених і у своєму виступі перед молоддю наголосив: «Гордімося з того, що ми – нащадки славних предків, не сприймаймо нав'язуванні нам лжецінності держав, що зазіхають на Україну та українство, домагаймося українських пріоритетів у селекції, генетиці і біотехнології. Щоб через 10–15 років, засвідчуючи власним науковим досягненням, ви могли з гордістю виголосити слова: «Шануймося, бо ми того варті» [7].

Окремою темою згадки про Валерія Петровича може бути його любов до України, вишиванки, мови, козацтва.

Неможливо переоцінити вклад цієї людини у становлення нас, його учнів, як фахівців і особистостей. Залишивши про Валерія Петровича Бурката свої згадки, які зберігаються в музеї Інституту розведення й генетики тварин імені М.В.Зубця НААН, на сторінках даної статті ми дозволили собі узагальнюючі враження від спілкування й роботи з нашим учителем.

Валерій Петрович був людиною, яка щиро й безкорисливо допомагала знайти свій шлях у науці молодим ученим. Лише він міг так розсудливо показати і підкреслити важливість особистості для наукового процесу, що давало серйозний стимул для подальшого самовдосконалення і бажання не залишати науку ніколи. Він щедро передавав свої знання, діяв цілеспрямовано: підготувати чим більше молодих учених, які б досконало знали питання

селекції, генетики, відтворення сільськогосподарських тварин, щоб в Україні тваринництво було на високому генетичному рівні. Він один з небагатьох науковців, який створив потужний вітчизняний науковий потенціал у нашій державі. Це був фахівець зі своєю думкою, своїм поглядом на будь-яке питання, був науковцем, теоретиком, практиком. Довіра такої людини, як Валерій Петрович, багато чого варта, вона стимулювала до діяльності й відповідальності.

Наш учитель був дуже мудрим, далекоглядним і розважливим, не давав обіцянок, виконання яких було неможливим, а негативне висловлювання на адресу своїх співробітників сприймав, як на власну. З теплотою згадував і пам'ятав імена науковців і виробників, з якими довелося працювати на теренах життя. Він був інтелігентним, вдумливим, серйозним, шляхетним, культурним та ерудованим чоловіком, професіоналом, який вирішував питання об'єктивно і принципово. Якщо Валерій Петрович обіцяв щось зробити чи допомогти, то всі знали, що це обов'язково буде виконано. Навіть коли він був з чимось чи кимось не згоден, то завжди давав можливість висловити свою думку, привести аргументи, докази своєї ідеї, і якщо переконання були вагомими, він погоджувався з ними. Його слово ніколи не розходилося з ділом. Як творча людина, він завжди підтримував оригінальні ідеї, прогресивні рішення та новаторські підходи.

Його присутність на конференціях різних наукових установ чи вищих навчальних закладів значно підвищувала їх статус до міжнародного рівня, тому що виступи Валерія Петровича були не вузькофаховими, обмеженими певною тематикою, а, так би мовити, фахово-філософськими.

Дуже любив афоризми, вірші, прозу, музику і часто запрошував послухати той чи інший твір. Із захопленням сам читав уривки із найбільш улюблених творів. Підмічав, записував і з величезним задоволенням цитував крилаті вислови науковців. Особливо полюбляв слухати пісні київських поетів про Україну і Київ, написані під час та після помаранчевої революції. Захоплювався неординарною постаттю українських гетьманів, особливо, Івана Мазепи. Був великим патріотом України, який активно пропагував ідею національного розвитку. Як публіцист підготував декілька книг, де зібрав відомі вислови про Україну, вірші, нормативні документи, що стосувалися нашої країни, в тому числі книгу «Свою Україну любіть...» (2008). З ним було цікаво, легко і просто спілкуватися, перш за все, як з мудрою людиною, а вже потім – керівником установи.

На власному прикладі любові до своєї родини, дружини й дітей, учив нас дорожити українською сім'єю, де повинні панувати злагода і порядок, де батько – голова, на ньому вся відповідальність, і він заслуговує на повагу. Валерій Петрович любив життя у всіх його проявах, використовуючи його сповна і тому дуже важко навіть зараз, через декілька років після його смерті, говорити слова: «знав, працював, був ...». Він є часточкою в душі кожного з нас, і тому насамкінець хочемо сказати такі слова вдячності:

Спасибі Вам за Вашу теплоту,
За часточку душі, яку Ви учням дали.
Уклін земний складаємо ми Вам
За те добро, якому нас учили!
Навчали нас як бути нам людьми,
Як в науковому житті робить сміливо кроки,
Любити землю, шанувати колег
І з гідністю нести життя уроки!

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Буркат, В. П. Проблема породи у молочному скотарстві та шляхи її розв'язання / В. П. Буркат // Вісник аграрної науки. – 1984. – №10. – С. 1–7.
2. Буркат, В. П. Не за десятиріччя, а за кілька років (теорія і практика селекції) / В. П. Буркат // Тваринництво України. – 1987. – № 5. – С. 42–44.

3. Буркат, В. П. Третє тисячоліття – ера біотехнологічної селекції / В. П. Буркат // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 12. – С. 118–119.
4. Буркат, В. П. Проблеми теорії і практики племінної справи у тваринництві / В. П. Буркат // Вісник аграрної науки. – 2002. – № 7. – С. 30–31.
5. Буркат, В. П. Уроки академіка М. Ф. Іванова / В. П. Буркат // Вчені-селекціонери у тваринництві. – К. : Аграрна наука, 1997. – Кн. 1. – С. 73–81.
6. Буркат, В. П. Наш учитель [О Ф. Ф. Эйснер] / В. П. Буркат // Вчені-селекціонери у тваринництві. – К. : Аграрна наука, 1997. – Кн. 1. – С. 50–52.
7. Буркат, В. П. Шануймося, бо ми того варті! / В. П. Буркат // Матеріали конференції молодих вчених та аспірантів. – Чубинське, 2003. – С. 3–4.
8. Концептуальні підходи до формування галузі м'ясного скотарства України / М. В. Зубець, Ю. Ф. Мельник, В. П. Буркат та ін. / Селекція: науково-виробн. бюл. – Число 4-е. – С. 7–13.
9. Зубець, М. В. Про радикальний перегляд теорії і практики селекції / М. В. Зубець, В. П. Буркат // Вісник аграрної науки. – 1987. – № 11. – С. 80–82.

REFERENCES

1. Burkat, V. P. 1984. Problema porody u molochnomu skotarstvi ta shlyakhy yiyi rozv'yazannya – The problem of breed in dairy cattle and the ways of its solution. *Visnyk ahrarnoyi nauky – Bulletin of Agricultural Science*. 10:1–7 (in Ukrainian).
2. Burkat, V. P. 1987. Ne za desyatyrychchya, a za kil'ka rokiv (teoriya i praktyka selektsiyi). – Not for a decade and a few years (the theory and practice of selection). *Tvarynnystvo Ukrayiny – Animal Husbandry*. 5:42–44 (in Ukrainian).
3. Burkat, V. P. 2000. Tretye tysyacholittya – era biotekhnolohichnoyi selektsiyi – The third millennium – the era of biotechnology breeding. *Visnyk ahrarnoyi nauky – Bulletin of Agricultural Science*. 12. 118–119 (in Ukrainian).
4. Burkat, V. P. 2002. Problemy teoriyi i praktyky plemynnoyi spravy u tvarynnystvvi – Theory and practice of livestock breeding. *Visnyk ahrarnoyi nauky – Bulletin of Agricultural Science*. 7. 30–31.
5. Burkat, V. P. 1997. Uroky akademika M. F. Ivanova – The lessons of academic M. F. Ivanov. *Vcheni-selektsionery u tvarynnystvvi – Scientists in animal breeding*. Kyiv, Ahrarna nauka. 1:73–81 (in Ukrainian).
6. Burkat, V. P. 1997. Nash uchytel' [O F. F. Eysnere] – Our teacher [about F. F. Eysner]. *Vcheni-selektsionery u tvarynnystvvi – Scientists in animal breeding*. Kyiv, Ahrarna nauka. 1:50–52 (in Ukrainian).
7. Burkat, V. P. 2003. Shanuymosya, bo my toho varti! – Let's be proud of each other so we are worthy. *Materialy konferentsiyi molodykh vchenykh ta aspirantiv – Thesis of conference of young scientists and graduate students*. Chubyns'ke, 3–4 (in Ukrainian).
8. Zubets', M. V., Yu. F. Mel'nyk, and V. P. Burkat. 2004. Kontseptual'ni pidkhody do formuvannya haluzi m'yasnoho skotarstva Ukrayiny – Conceptual approaches to formation of the beef cattle industry Ukraine. *Selektsiya: naukovo-vyrobn. byul – Selection: Scientific and Production Bulletin*. 4:7–13 (in Ukrainian).
10. Zubets', M. V., and V. P. Burkat. 1987. Pro radykal'nyy perehlyad teoriyi i praktyky selektsiyi – About a radical revision of the theory and practice of selection. *Visnyk ahrarnoyi nauky – Bulletin of Agricultural Science*. 11:80–82 (in Ukrainian).

УДК 575.113.636.2.034.082

ПРОГНОЗОВАНИЙ ГЕНЕТИЧНИЙ ПРОГРЕС У ПОПУЛЯЦІЯХ МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ ЗА ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ МЕТОДИК ОЦІНКИ І ВІДБОРУ ТВАРИН

О. І. БАБЕНКО¹, В. П. ОЛЕШКО¹, В. Ю. АФАНАСЕНКО²

¹Білоцерківський національний аграрний університет (Біла Церква, Україна)

²Національний університет біоресурсів та природокористування України (Київ, Україна)

lelya_babenko@list.ru

Визначено величину щорічного генетичного прогресу в стадах за надоєм і вплив на нього системи відбору 4-х категорій племінних тварин: батьків бугаїв (ББ), матерів бугаїв (МБ), батьків корів (БК) та матерів корів (МК).

Вивчено генетичну структуру популяцій голштинської і української чорно-рябої молочної породи за генами QTL та їх вплив на продуктивні селекційні ознаки. Досліджено, що розподіл алельних варіантів генів *BLG*, *CSN3*, *GH* та *Pit-1* вказує на відмінності між окремими генотипами за показниками продуктивності. Оцінювання і відбір тварин на основі модельного генотипу за генами QTL-комплексу дає змогу скоротити генераційні інтервали, отримати вищий генетичний прогрес за надоєм.

Ключові слова: українська чорно-ряба молочна та голштинська породи, племінна цінність, генетичний прогрес, гени, генетичні маркери, генотипи, селекційні ознаки, молочна продуктивність.

THE PREDICTED GENETIC PROGRESS IN DAIRY CATTLE POPULATIONS USING A VARIETY OF METHODS FOR EVALUATION AND SELECTION OF ANIMALS

O. I. Babenko¹, V. P. Oleshko¹, V. Y. Afanasenko²

¹Bila Tserkva National Agrarian University (Bila Tserkva, Ukraine)

²National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

The article deals with the determination of the amount of the annual genetic progress in herds by milk yield and the influence of the selection system of four categories of pedigree animals: fathers of sires, mothers of sires, fathers of cows and mothers of cows.

The genetic structure of populations of Holstein and Ukrainian Black-and-White Dairy breeds on QTL-genes and impact of these genes on productive breeding characteristics have been studied. The distribution of allelic variants of *BLG*, *CSN3*, *GH* and *Pit-1* genes indicates the differences between certain genotypes on productive traits. Evaluation and selection of animals based on the model genotype on QTL-gene complex allow to reduce the generation interval, receive the higher predicted genetic progress on milk yield.

Keywords: Ukrainian Black-and-White Dairy breed and Holstein breed, pedigree value, genetic progress, genes, genetic markers, genotypes, breeding traits, milk yield

© О. І. БАБЕНКО, В. П. ОЛЕШКО, В. Ю. АФАНАСЕНКО, 2016

ПРОГНОЗИРУЕМЫЙ ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС В ПОПУЛЯЦИЯХ МОЛОЧНОГО СКОТА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДИК ОЦЕНКИ И ОТБОРА ЖИВОТНЫХ

Е. И. Бабенко¹, В. П. Олешко¹, В. Ю. Афанасенко²

¹Белоцерковский национальный аграрный университет (Белая Церковь, Украина)

²Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины (Киев, Украина)

Определена величина ежегодного генетического прогресса в стадах по удою и влияние на него системы отбора 4-х категорий племенных животных: отцов быков (ББ), матерей быков (МБ), отцов коров (БК) и матерей коров (МК).

Изучена генетическая структура популяций голштинской и украинской черно-пестрой молочной пород по генам QTL и их влияние на продуктивные селекционные признаки. Установлено, что распределение аллельных вариантов генов BLG, CSN3, GH и Pit-1 указывает на различия между отдельными генотипами по показателям продуктивности. Оценка и отбор животных на основании модельного генотипа по генам QTL позволяет сократить генерационные интервалы, достичь высокого генетического прогресса по удою.

Ключевые слова: украинская черно-пестрая молочная и голштинская породы, племенная ценность, генетический прогресс, гены, генетические маркеры, генотипы, селекционные признаки, молочная продуктивность

Вступ. Підвищення темпів генетичного поліпшення популяцій молочної худоби було і залишається основним завданням селекціонерів. Величина генетичного прогресу за молочною продуктивністю залежить від генетичної переваги та селекційних інтервалів чотирьох категорій племінних тварин, генетичної кореляції між першою і наступними лактаціями, а також інбредної депресії, пов'язаної з інтенсивним використанням обмеженої кількості плідників, відібраних на основі оцінювання за якістю потомства. Основними чинниками, що впливають на величину генетичного прогресу у популяції молочної худоби, є генетична перевага 4-х категорій племінних тварин та тривалість генерацийних інтервалів [7, 8].

Наукові дослідження з питань оцінки щорічного генетичного прогресу і економічної ефективності лягли в основу розробок методик оптимізації довгострокових програм селекції молочної худоби, удосконалюючи при цьому методичні підходи до вирішення цієї проблеми.

Таким чином, вітчизняний і зарубіжний досвід показує, що ефективність селекції залежить від багатьох генетичних, паратипічних і економічних чинників.

Можливість цілеспрямованого створення високопродуктивного поголів'я тварин значною мірою залежить від наявності інформації про гени, що контролюють ознаки продуктивності. У зв'язку з цим стає актуальним завдання з виявлення та використання маркерних генів, які є відповідальними за прояв господарськи цінних ознак [3].

Впровадження молекулярно-генетичних методів у тваринництво пов'язане з розвитком технології ПЛР, що дало можливість проводити швидкий аналіз зв'язку алельних варіантів генів з продуктивністю [2, 3, 5]. Нині генофонди вітчизняних порід великої рогатої худоби майже не досліджені відносно особливостей генетичної структури за генами кількісних ознак, тому ідентифікація генів та їх мутацій, які визначають напрямок та ступінь розвитку кількісної ознаки (QTL), є прибутковою за рахунок скорочення часу генерацийного інтервалу, раннього введення маточного поголів'я, підбору батьківських пар за комплексом певних генотипів та отримання потомків із відповідним генетичним потенціалом щодо основних показників продуктивності [12].

Отже, для прискорення темпів генетичного поліпшення популяцій молочної худоби необхідно збільшувати величину генетичної переваги батьківських особин та зменшувати генерацийні інтервали, що є **метою** наших досліджень.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проведені у СТОВ «Агросвіт» Київської області на основі комп'ютерної бази даних СУМС «Інтесел Орсек» племзаводу голштинської і української чорно-рябої молочної порід.

Величину генетичного прогресу в стаді за надоєм визначали за формулою I. Rendel, A. Robertson [14], доповненої І. А. Рудиком [7].

Племінну цінність бугаїв-плідників (батьків корів) визначали на основі бази даних СУМС «Інтесел Орсек», а племінну цінність корів за методикою Н. З. Басовського [1].

Визначення генотипів тварин за локусами генів Pit-1, CSN3, GH, BLG здійснювали за допомогою методу полімеразної ланцюгової реакції. Геномну ДНК виділяли із 100 мкл периферійної крові. Кров для досліджень брали з яремної вени з наступною консервацією гепарином (з розрахунку 25 МО препарату на 1 мл крові). Полімеразну ланцюгову реакцію (ПЛР) проводили на ампліфікаторі «Терцик» (Москва, Росія). Реакційна суміш об'ємом 25 мкл містила: 67 мМ Tris-HCl (рН 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 та по 0,4 мкМ кожного з праймерів. Суть методу ПЛР-ПДРФ полягає в аналізі довжин рестрикційних фрагментів, відмінності за якими можуть бути виявлені безпосередньо за допомогою гель-електрофорезу. Для аналізу поліморфізму генів використовували рестриктази, підібрані до певних праймерів кожного гена [3, 4]. Біометричну обробку даних здійснювали загальноприйнятими методами з використанням комп'ютерної програми Microsoft Excel.

Результати досліджень та їх обговорення. Генетичний прогрес у стаді тварин відбувається за рахунок селекції чотирьох категорій племінних тварин: батьків бугаїв (ББ), матерів бугаїв (МБ), батьків корів (БК) та матерів корів (МК). Селекцію перших трьох категорій здійснюють у селекційних центрах, а селекцію матерів корів – безпосередньо у господарстві. Надзвичайно важливу роль у генетичному поліпшенні стада відіграє підбір бугаїв-плідників для осіменіння маточного поголів'я, які за такого призначення стають потенційними батьками корів. Добір матерів бугаїв, батьків бугаїв і батьків корів забезпечує 90–95% ефекту селекції в популяції тварин, а масовий добір матерів корів лише 5–10%. Основною селекційною ознакою в стаді є надій молока, тому з метою аналізу ефективності селекції за цією ознакою визначали племінну цінність 4-х категорій племінних тварин, які вплинули на темпи поліпшення популяції (табл. 1).

1. Племінна цінність та величини генераційних інтервалів тварин

Категорії племінних тварин	УЧРМ порода			Голштинська порода		
	n	ПЦ, кг	Генераційний інтервал, років	n	ПЦ, кг	Генераційний інтервал, років
ББ	46	+783	7,0	39	+964	6,8
МБ	48	+478	6,8	96	+695	6,7
БК	48	+705	7,1	96	+843	7,0
МК	325	-94	5,1	318	+97	4,9

Відмінності за рівнем племінної цінності 4-х категорій племінних тварин голштинської і української чорно-рябої молочної порід зумовив різну величину генетичного прогресу в стаді та різний внесок цих категорій у генетичне поліпшення стада (табл. 2).

2. Внесок 4-х категорій племінних тварин в генетичний прогрес за надоєм

Породи	Внесок у генетичний прогрес, %				Генетичний прогрес	
	ББ	БК	МБ	МК	кг	%
УЧРМ	41,8	37,6	25,5	-4,9	43,2	0,62
Голштинська	37,0	32,4	26,8	3,8	61,2	0,81

Так середньорічний генетичний прогрес за рахунок селекції чотирьох категорій племінних тварин у стаді голштинської породи становить 61,2 кг молока на корову в рік, а темпи генетичного поліпшення стада 0,81%. У популяції української чорно-рябої молочної

породи ці показники становлять відповідно 43,2 кг молока, а темпи генетичного поліпшення стада – 0,62%.

Отже, темпи генетичного поліпшення стада за рахунок відбору тварин 4-х категорій голштинської породи в 1,4 рази більші, ніж за рахунок аналогічних категорій тварин вітчизняної селекції. Водночас це свідчить про те, що генетичний потенціал за надоем тварин голштинської породи значно більший.

У популяції голштинської породи внесок матерів бугаїв у генетичне поліпшення становив 26,8%, що на 3,2–13,2% нижче теоретично очікуваного. Внесок батьків корів у генетичне поліпшення був більший, ніж теоретично очікуваний на 12,4–17,4% (рис. 1).

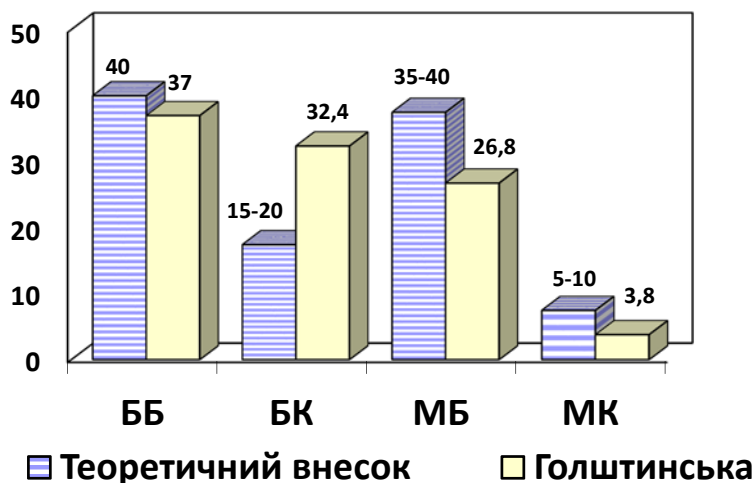


Рис. 1. Внесок 4-х категорій племінних тварин у генетичний прогрес за надоем у популяції голштинської породи

У стаді української чорно-рябої молочної породи внесок батьків корів становив 37,6%, що на 17,6 – 22,6% більше від теоретично очікуваного (рис.2).

Внесок матерів бугаїв виявився нижчим від теоретичного на 9,5 – 14,5%, а внесок матерів корів виявився від’ємним (–4,9%), що менше від теоретичного на 9,9 – 14,9%.

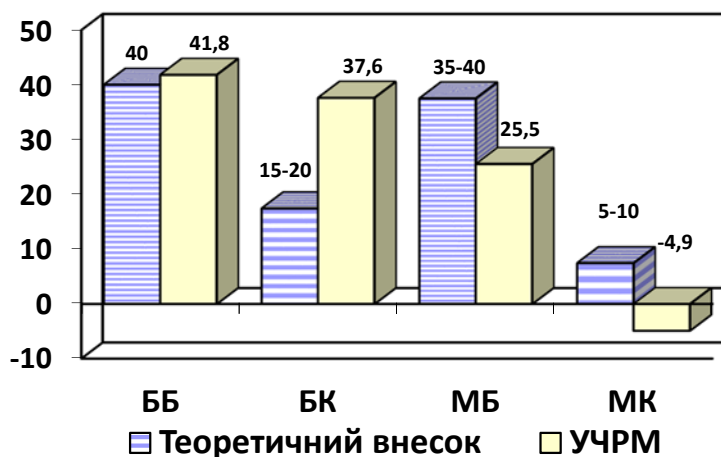


Рис. 2. Внесок 4-х категорій племінних тварин у генетичний прогрес за надоем у популяції УЧРМ породи

Таким чином, у популяціях голштинської і УЧРМ порід найбільший вплив на генетичний прогрес за надоем чинили батьки бугаїв та батьки корів. Використання у стаді української чорно-рябої молочної породи матерів, у яких від’ємна племінна цінність за надоем, стримує темпи поліпшення стада.

Значно більших можливостей у підвищенні темпів генетичного поліпшення можна досягти за рахунок впровадження геномної (GS) або маркерної селекції (MAS), яка

впроваджена у США та у ряді інших країн з 2009 року у якості офіційної оцінки племінної цінності ремонтних бугайців [11, 13]. За умов геномної селекції кінцеве оцінювання племінної цінності бугаїв здійснюється за 30 місяців (2,5 років) на відміну від традиційної схеми селекції, що передбачає затрати часу на рівні 5 років [6]. За оцінкою експертів витрати від використання GS або MAS у порівнянні з традиційною селекцією сягає 92%, а ефективність відбору поліпшується у 2 рази [9, 10].

З огляду на те, що показники продуктивності тварин асоційовані з генами господарськи корисних ознак, актуальним є питання підбору оптимальних поліморфних маркерних систем для впровадження їх у практику селекційної роботи і оцінки генетичної структури порід великої рогатої худоби.

На підставі отриманих нами результатів досліджень впливу QTL- генів на формування молочної продуктивності та враховуючи полігенний характер її детермінації комплексний модельний генотип для відбору тварин з метою підвищення надою у тварин української чорно-рябої молочної породи такий: CSNS^{AB}, GH^{LL}, βLG^{AB}, Pit-1^{AB}; голштинської породи – CSNS^{AB}, GH^{LV}, βLG^{AA}, Pit-1^{AB}. Модельні генотипи за іншими показниками молочної продуктивності наведено у таблиці 3.

3. Комплексний модельний генотип для відбору тварин за молочною продуктивністю

Ознака	Українська чорно-ряба молочна порода				Голштинська порода			
	CSNS	GH	βLG	Pit-1	CSNS	GH	βLG	Pit-1
Надій, кг	AB	LL	AB	AB	AB	LV	AA	AB
Масова частка жиру, %	AB	LV	BB	AA	AB	LL	AB	AB
Масова частка білка, %	AB	LL	BB	BB	AB	LL	BB	AB
Кільк. молочного жиру, кг	AB	LL	AB	AB	AB	LV	BB	AB
Кільк. молочного білка, кг	AB	LL	AB	AB	AB	LV	BB	AB
Σ молочного жиру і білка, кг	AB	LL	AB	AB	AB	LV	BB	AB

Порівняння модельних генотипів української чорно-рябої молочної і голштинської порід показує, що існують відмінності за поєднанням генотипів, які зумовлюють кращий розвиток ознак. Так, лише за масовою часткою білка модельні генотипи збігаються на 75% у обох породах: за надоєм, кількістю молочного жиру і білка та сумарною кількістю молочного жиру і білка модельні генотипи збігаються на 50%; за масовою часткою жиру в молоці повторів взагалі немає. Це свідчить про особливості селекційної роботи з породою за основними селекційними ознаками. Якщо, наприклад, голштинська порода селекціонується, в основному, за надоєм, то українська чорно-ряба молочна порода – за надоєм і масовою часткою жиру в молоці, а останнім часом і за масовою часткою білка в молоці.

Результати проведених генетико-популяційних досліджень двох молочних порід свідчать про перспективність оцінювання структури генотипів тварин, що дає змогу проводити генетичний моніторинг селекційних процесів у популяціях та коригувати відбір та підбір у породах.

За впровадження геномної оцінки і, відповідно, на її основі селекції молочної худоби значно скоротиться термін оцінки племінних тварин (табл. 4.).

4. Племінна цінність та величини генераційних інтервалів племінних тварин

Категорії племінних тварин	УЧРМ порода			Голштинська порода		
	n	ПЦ, кг	генераційний інтервал, років	n	ПЦ, кг	генераційний інтервал, років
ББ	46	+783	2,5	39	+964	2,5
МБ	48	+478	2,2	96	+695	2,2
БК	48	+705	2,5	96	+843	2,5
МК	60	+61	2,2	56	+343	2,2

На відміну від традиційної селекції впровадження геномної селекції дасть змогу скоротити генетичний інтервал в популяції української чорно-рябої молочної породи батьків бугаїв на 4,5 років, матерів бугаїв на 4,6 років, батьків корів на 4,6 років і матерів корів на 2,9 років. У популяції голштинської худоби генераційний інтервал батьків бугаїв зменшується на 4,3 років, матерів бугаїв на 4,5 років, батьків корів на 4,5 років та матерів корів на 2,7 років.

Крім того, результати наших досліджень показують, що темпи генетичного поліпшення популяції молочної худоби за основними селекційними ознаками можна підвищити за рахунок відбору тварин за QTL-комплексами. Так, відбір серед маточного поголів'я на основі комплексного модельного генотипу за надоем дав змогу підвищити племінну цінність матерів корів на 155 кг порівняно з традиційною селекцією, а в популяції голштинської худоби на 246 кг. Лише ці фактори дають змогу отримати генетичний прогрес за надоем в популяції української чорно-рябої молочної худоби на 128,5 кг, що в 2,9 раза більше від величини фактичного генетичного прогресу, а в популяції голштинської худоби – 183,2 кг, що утричі більше порівняно з фактичною величиною генетичного прогресу за надоем у цій популяції (табл. 5.)

5. Внесок 4-х категорій племінних тварин в генетичний прогрес за відбору серед маточного поголів'я за генами QTL

Породи	Внесок у генетичний прогрес,%				Генетичний прогрес за надоем	
	ББ	БК	МБ	МК	кг	%
УЧРМ	38,6	34,7	23,5	3,2	128,5	1,8
Голштинська	33,9	29,7	24,4	12,0	183,2	2,4

Безумовно, збільшується внесок матерів корів у генетичний прогрес. Так, якщо за традиційної селекції внесок цієї категорії племінних тварин був від'ємним (–4,9%), то за використання відбору за QTL-комплексом він становить 3,2%, а в популяції голштинської худоби 12%. Якщо застосовувати відбір інших категорій племінних тварин (батьків бугаїв, матерів бугаїв та батьків) за QTL-комплексом, внесок яких в генетичне поліпшення популяцій становить 88,0–96,8%, то темпи генетичного поліпшення популяції молочної худоби значно збільшаться.

Висновок. За оптимальних умов зовнішнього середовища (повноцінна збалансована годівля тварин, комфортні умови утримання, цілеспрямоване вирощування ремонтного молодняка) ступінь реалізації генетичного потенціалу буде збільшуватися, зростатиме рівень молочної продуктивності і, як результат, буде підвищуватися економічна ефективність виробництва молока.

Для прискорення темпів генетичного поліпшення популяцій молочної худоби необхідно використовувати молекулярно-генетичні маркери, що контролюють обмінні процеси організму.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Басовский, Н. З. Популяционная генетика в селекции молочного скота / Н. З. Басовский. – М. : Колос, 1983. – 256 с.
2. Гіль, М. І. Аналіз генетичної структури молочної худоби окремих порід України / М. І. Гіль, Т. А. Нагорнюк, Л. Г. Мартинюк // Агроєкологічний журнал. – 2008. – № 4. – С. 68–71.
3. Глазко, В. И. ДНК-технологии и биоинформатика в решении проблем биотехнологий млекопитающих / В. И. Глазко, Е. В. Шульга, Т. Н. Дымань, Г. В. Глазко. – Белая Церковь, 2001. – 488 с.
4. Димань, Т. М. Полімеразна ланцюгова реакція: метод.рек. / Т. М. Димань, В. І. Глазко. – Біла Церква, 2004. – 62 с.

5. Копилов, К. В. Сучасні методи ДНК-аналізу в селекційно-племінній роботі / К. В. Копилов // Розведення і генетика тварин : міжвід. темат. наук. зб. – К. : Аграрна наука, 2009. – Вип. 43. – С. 178–186.
6. Рубан, С. Ю. Оцінка ефективності застосування традиційної та геномної схем селекції в молочному скотарстві / С. Ю. Рубан, О. І. Костенко // Вісник Білоцерківського НАУ : зб. наук. пр. – Біла Церква, 2010. – Вип. 3. – Ч. 1. – С. 135–139.
7. Рудик, І. А. Удосконалення методики оцінки генетичного прогресу в популяціях молочної худоби шляхом добору 4-х категорій племінних тварин / І. А. Рудик // Розведення і генетика тварин: міжвід. темат. наук. зб. – К. : Аграрна наука, 2010. – Вип. 44. – С. 170–174.
8. Рудик, І. А. Фенотипові зміни у племінних стадах молочної худоби під впливом генотипових та паратипових факторів / І. А. Рудик, В. П. Олешко // Наук.-техн. бюл. Інституту біології тварин. – Львів, 2010. – Т. 11. – № 1. – С. 240–245.
9. Смарагдов, М. Г. Тотальная геномная селекция с помощью SNP как возможный ускоритель традиционной селекции / М. Г. Смарагдов // Генетика. – 2009. – Т. 45. – № 6. – С. 725–728.
10. Яковлев, А. Ф. Значительное повышение точности оценки племенной ценности животных в молочном скотоводстве / А. Ф. Яковлев, М. Г. Смарагдов // Зоотехния. – 2011. – № 5. – С. 2–4.
11. Яковлев, А. Ф. ДНК-технологии в селекции сельскохозяйственных животных / А. Ф. Яковлев, М. Г. Смарагдов, В. С. Матюков // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 8. – С. 49–51.
12. Association of genetic variants of casein and milk serum proteins with milk, fat, and protein production by dairy cattle / K. F. Ng-Kwai-Hang, J. F. Hayes, J. E. Moxley et al. // Journal of dairy science. – 1984. – Vol. 67. – № 4. – P. 835–840.
13. Impacts of both reference population size and inclusion of a residual polygenic effect on the accuracy of genomic prediction / Z. Liu, F. R. Seefried, F. Reinhardt, S. Rensing, G. Thallerand, R. Reents // Genetics Selection Evolution. – 2011. – Т. 43:19 doi:10.1186/1297-9686-43-19
14. Rendel, I. Estimation of genetic gain in milk yield by selection in a closed herd of dairy cattle / I. Rendel, A. Robertson // J. Genet. – 1970. – Vol. 50. – № 1. – P. 1–8.

REFERENCES

1. Basovskiy, N. Z. 1983. *Populyatsionnaya genetika v seleksii molochnogo skota – Population genetics in breeding of dairy cattle*. Moskow, Kolos, 256 (in Russian).
2. Hil', M. I., T. A. Nahornyuk, and L. H. Martynyuk. 2008. Analiz henetychnoyi struktury molochnoyi khudoby okremykh porid Ukrayiny – Analysis of the genetic structure of individual breeds of cattle Ukraine. *Ahroekolohichnyy zhurnal – Agro-ecological magazine*. 4:68–71 (in Ukrainian).
3. Glazko, V. I., E. V. Shul'ga, T. N. Dyman', and G. V. Glazko. 2001. *DNK-tekhnologii i bioinformatika v reshenii problem biotekhnologiy mlekopitayushchikh – DNA technology and bioinformatics in solving the problems of biotechnology mammals*. Belaya Tserkov', 488 (in Russian).
4. Dyman', T. M., and V. I. Hlazko. 2004. *Polimerazna lantsyuhova reaktsiya. Etodychni rekomendatsiyi – Polymerase chain reaction. Methodical recommendations*. Bila Tserkva, 62 (in Ukrainian).
5. Kopylov, K. V. 2009. Suchasni metody DNK-analizu v selektsiyno-pleminniy roboti – Modern methods of DNA-analysis are in plant-breeding-tribal work. *Rozvedennya i henetyka tvaryn. Mizhvidomchyy tematychnyy naukovyy zbirnyk – Animal Breeding and Genetics, Interdepartmental thematic scientific collection*. Kyiv, Ahrarna nauka. 43:178–186 (in Ukrainian)
6. Ruban, S. Yu., and O. I. Kostenko. 2010. Otsinka efektyvnosti zastosuvannya tradytsiynoyi ta henomnoyi skhem selektsiyi v molochnomu skotarstvi – An estimation of efficiency of application of traditional and genome charts of selection is in the suckling cattle breeding. *Visnyk*

Bilotserkivs'koho NAU. Zbirnyk naukovykh prac' – Bulletin of Bila Tserkva National Agrarian University, Scientific Papers. Bila Tserkva. 3(1):135–139 (in Ukrainian).

7. Rudyk, I. A. 2010. Udoskonalennya metodyky otsinky henetychnoho prohresu v populyatsiyakh molochnoyi khudoby shlyakhom doboru 4-kh katehoriy plemynykh tvaryn – Improved methods of evaluation of genetic progress in the population of dairy cattle by selection of 4 categories of breeding animals. *Rozvedennya i henetyka tvaryn. Mizhvidomchyy tematychnyy naukovyy zbirnyk – Animal Breeding and Genetics, Interdepartmental thematic scientific collection.* Kyiv, Ahrarna nauka. 44:170–174 (in Ukrainian)

8. Rudyk, I. A., and V. P. Oleshko. 2010. Fenotypovi zminy u plemynykh stadakh molochnoyi khudoby pid vplyv-vom henotypovykh ta paratypovykh faktoriv – Phenotypical changes in the pedigree herds of suckling cattle under act of genotypic and paratypic factors. *Naukovo-tekhnichnyy byuleten' Instytutu biolohiyi tvaryn ta DNDKI vetpreparativ ta kormovykh dobavok – Scientific and Technical Bulletin of Institute of Animal Biology NAAS.* L'viv, 11(1):240–245 (in Ukrainian).

9. Smaragdov, M. G. 2009. Total'naya genomnaya selektsiya s pomoshch'yu SNP kak vozmozhnyy uskoritel' traditsionnoy selektsii – Total genomic selection by means of SNP as the possible accelerator of traditional selection. *Genetika – Genetics.* 45(6):725–728 (in Russian).

10. Yakovlev, A. F. and M. G. Smaragdov. 2011. Znachitel'noe povyshenie tochnosti otsenki plemennoy tsennosti zhyvotnykh v molochnom skotovodstve – Substantial increase of accuracy of an assessment of breeding value of animals in dairy cattle breedings. *Zootekhnika – Zootechnics.* 5:2–4 (in Russian).

11. Yakovlev, A. F., M. G. Smaragdov, and V. S. Matyukov. 2011. DNK-tekhnologii v selektsii sel'skokhozyaystvennykh zhyvotnykh – DNA technologies in selection of farm animals. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK – Achievements of science and technology of agrarian and industrial complex.* 8:49–51 (in Russian).

12. Ng-Kwai-Hang, K. F., J. F. Hayes, and J. E. Moxley. 1984. Association of genetic variants of casein and milk serum proteins with milk, fat, and protein production by dairy cattle. *Journal of dairy science.* 67:835–840.

13. Liu, Z., F. R. Seefried, F. Reinhardt, S. Rensing, G. Thallerand, and R. Reents. 2011. Impacts of both reference population size and inclusion of a residual polygenic effect on the accuracy of genomic prediction. *Genetics Selection Evolution.* 43:19 doi:10.1186/1297-9686-43-19.

14. Rendel, I. and A. Robertson. 1970. Estimation of genetic gain in milk yield by selection in a closed herd of dairy cattle. *J. Genet.* 50:1–8.

УДК 636.4.033.082.24

ПРОДУКТИВНІСТЬ СВИНЕЙ ПРИ ЧИСТОПОРОДНОМУ РОЗВЕДЕННІ ТА СХРЕЩУВАННІ

О. В. ВАЩЕНКО

Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН (Черкаси, Україна)
vashchenko.oleksandr@mail.ru

Для досліджень сформовано групи батьківських пар методом аналогів з урахуванням походження, віку, фізіологічного стану, живої маси. При вивченні спермопродуктивності враховано кількість отриманих еякулятів за рік, середній об'єм, концентрацію, загальну кількість спермій в еякуляті згідно з загальноприйнятими методиками за допомогою цифрового фотометра СДМ-30 виробництва фірми «Мінітюб». Показники господарськи

Bilotserkivs'koho NAU. Zbirnyk naukovykh prac' – Bulletin of Bila Tserkva National Agrarian University, Scientific Papers. Bila Tserkva. 3(1):135–139 (in Ukrainian).

7. Rudyk, I. A. 2010. Udoskonalennya metodyky otsinky henetychnoho prohresu v populyatsiyakh molochnoyi khudoby shlyakhom doboru 4-kh katehoriy pleminykh tvaryn – Improved methods of evaluation of genetic progress in the population of dairy cattle by selection of 4 categories of breeding animals. *Rozvedennya i henetyka tvaryn. Mizhvidomchyy tematychnyy naukovyy zbirnyk – Animal Breeding and Genetics, Interdepartmental thematic scientific collection. Kyiv, Ahrarna nauka. 44:170–174 (in Ukrainian)*

8. Rudyk, I. A., and V. P. Oleshko. 2010. Fenotypovi zminy u pleminykh stadakh molochnoyi khudoby pid vplyv-vom henotypovykh ta paratypovykh faktoriv – Phenotypical changes in the pedigree herds of suckling cattle under act of genotypic and paratypic factors. *Naukovo-tekhnichnyy byuleten' Instytutu biolohiyi tvaryn ta DNDKI vetpreparativ ta kormovykh dobavok – Scientific and Technical Bulletin of Institute of Animal Biology NAAS. L'viv, 11(1):240–245 (in Ukrainian).*

9. Smaragdov, M. G. 2009. Total'naya genomnaya selektsiya s pomoshch'yu SNP kak vozmozhnyy uskoritel' traditsionnoy selektsii – Total genomic selection by means of SNP as the possible accelerator of traditional selection. *Genetika – Genetics. 45(6):725–728 (in Russian).*

10. Yakovlev, A. F. and M. G. Smaragdov. 2011. Znachitel'noe povyshenie tochnosti otsenki plemennoy tsennosti zhyvotnykh v molochnom skotovodstve – Substantial increase of accuracy of an assessment of breeding value of animals in dairy cattle breedings. *Zootekhnika – Zootechnics. 5:2–4 (in Russian).*

11. Yakovlev, A. F., M. G. Smaragdov, and V. S. Matyukov. 2011. DNK-tekhnologii v selektsii sel'skokhozyaystvennykh zhyvotnykh – DNA technologies in selection of farm animals. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK – Achievements of science and technology of agrarian and industrial complex. 8:49–51 (in Russian).*

12. Ng-Kwai-Hang, K. F., J. F. Hayes, and J. E. Moxley. 1984. Association of genetic variants of casein and milk serum proteins with milk, fat, and protein production by dairy cattle. *Journal of dairy science. 67:835–840.*

13. Liu, Z., F. R. Seefried, F. Reinhardt, S. Rensing, G. Thallerand, and R. Reents. 2011. Impacts of both reference population size and inclusion of a residual polygenic effect on the accuracy of genomic prediction. *Genetics Selection Evolution. 43:19 doi:10.1186/1297-9686-43-19.*

14. Rendel, I. and A. Robertson. 1970. Estimation of genetic gain in milk yield by selection in a closed herd of dairy cattle. *J. Genet. 50:1–8.*

УДК 636.4.033.082.24

ПРОДУКТИВНІСТЬ СВИНЕЙ ПРИ ЧИСТОПОРОДНОМУ РОЗВЕДЕННІ ТА СХРЕЩУВАННІ

О. В. ВАЩЕНКО

*Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН (Черкаси, Україна)
vashchenko.oleksandr@mail.ru*

Для досліджень сформовано групи батьківських пар методом аналогів з урахуванням походження, віку, фізіологічного стану, живої маси. При вивченні спермопродуктивності враховано кількість отриманих еякулятів за рік, середній об'єм, концентрацію, загальну кількість спермій в еякуляті згідно з загальноприйнятими методиками за допомогою цифрового фотометра СДМ-30 виробництва фірми «Мінітюб». Показники господарськи

корисних ознак розраховано за даними первинного зоотехнічного обліку за загальноприйнятими методами біометричного аналізу.

Вивчено динаміку показників росту та розвитку, материнських якостей, спермопродуктивності і запліднюючої здатності у чистопородних тварин та помісей першого покоління. При відлученні в 30-денному віці вищі показники живої маси було отримано при поєднанні (♀ЛАх♂УВБ-1) та (♀ЛАх♂ВБА), що цілком закономірно, оскільки вони мали меншу середню кількість поросят при відлученні у цих групах. Ведення селекційного процесу в напрямку відбору та поєднання батьківських пар за методом BLUP є одним із шляхів підвищення продуктивного потенціалу тварин у галузі свинарства.

Ключові слова: порода, поєднання генотипів, помісі, відгодівля, чистопородне розведення, схрещування

PIG PRODUCTIVITY UNDER PURE BREEDING AND CROSSBREEDING

O. V. Vashchenko

Cherkassy Experimental Station of Bioresources of NAAS (Cherkassy, Ukraine)
vashchenko.oleksandr@mail.ru

For the research, groups were formed by breeder's analogues based on origin, age, physiological state, live weight. In the study of sperm productivity is taken into account the number of ejaculates obtained during the year, the average volume, concentration, the total number of spermatozoa in the ejaculate according to conventional techniques using a digital photometer «SDM-30» produced by «Minitüb». Indicators of economic beneficial traits designed according to the primary zoo-technical accounting with standard methods of biometric analysis.

Dynamics of growth and development indicators, maternal qualities of sows and sperm productivity and fertility of boars at purebred animals and hybrids of the first generation have been studied. At weaning at 30-days of age higher rates of live weight are typical for combination (♀LE♂ULW-1) and (♀LE♂LWE), which is quite natural, since they had lower average number of piglets at weaning. Keeping the selection process towards the selection and the combination of parental pairs by BLUP method is one of the ways to increase the productive capacity of the animals.

Keywords: breed, combination of genotypes, hybrids, fattening, pure breeding, crossbreeding

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ СВИНЕЙ ПРИ ЧИСТОПОРОДНОМ РАЗВЕДЕНИИ И СКРЕЩИВАНИИ

А. В. Ващенко

Черкасская опытная станция биоресурсов НААН (Черкассы, Украина)

Для исследований сформированы группы родительского стада методом аналогов с учетом происхождения, возраста, физиологического состояния, живой массы. При изучении спермопродуктивности учтено количество полученных эякулятов за год, средний объем, концентрацию, общее количество спермиев в эякуляте согласно с общепринятыми методиками при помощи цифрового фотометра СДМ-30 производства фирмы «Минитюб». Показатели хозяйственно полезных признаков рассчитаны по данным первичного зоотехнического учета с использованием общепринятых методов биометрического анализа.

Изучена динамика показателей роста и развития, материнских качеств свиноматок, спермопродуктивности и оплодотворяющей способности хряков среди чистопородных животных исходных пород и живой массы у помесей первого поколения. При отъеме в 30-дневном возрасте более высокие показатели живой массы характерны для сочетания (♀ЛАх♂УВБ-1) и (♀ЛАх♂ВБА), что вполне закономерно, поскольку они имели меньшее среднее количество поросят при отъеме. Ведение селекционного процесса в направлении

отбора и сочетания родительских пар по методу BLUP является одним из путей повышения продуктивного потенциала животных в отрасли свиноводства.

Ключевые слова: порода, сочетание генотипов, помеси, откорм, чистопородное разведение, скрещивание

Вступ. Для інтенсифікації виробництва та підвищення якості продукції свинарства слід в рамках цілеспрямованої селекційно-племінної роботи нарощувати чисельність племінних тварин різних порід з одночасним ростом генетичного потенціалу та фактичного рівня продуктивності племінного і помісного молодняку. За останні роки все частіше з цією метою використовується міжпородна гібридизація свиней, створення спеціалізованих ліній і порід, при поєднанні яких досягаються високі показники ефекту гетерозису. В Україні достатня кількість порід, яких можна ефективно використовувати для промислового схрещування та отримання високопродуктивного гібридного молодняку [1].

У помісей часто спостерігається явище гетерозису за основними господарськи корисними ознаками, а в результаті складної взаємодії генотипів таким особинам притаманні якісно нові ознаки, які можуть бути цінними для подальшого вдосконалення або створення нової породи. При цьому важливо не тільки зберегти та підвищити генетичний потенціал вітчизняних порід, а й раціонально використати кращий світовий генофонд. На жаль, до теперішнього часу, в багатьох господарствах, в тому числі і спеціалізованих селекційних центрах, має місце безсистемне використання генотипів, що негативно відображається на формуванні стад та робить неможливим ефективно впровадження у виробництво нових селекційних досягнень [3].

Обмежена наукова інформація про закономірності росту, розвитку молодняку свиней, відтворну здатність свиноматок, показники багатоплідності, молочності, маси гнізда при відлученні та збереження поросят, кількісні, якісні показники та запліднюючу здатність спермопродукції кнурів, ефективність використання свиней зарубіжної та вітчизняної селекції за різних варіантів поєднань зумовлюють доцільність та актуальність визначення найбільш вдалих двох- та трьохпородних схем схрещування

Виходячи з вище викладеного, метою проведених досліджень було проаналізувати динаміку показників росту та розвитку, материнських якостей, спермопродуктивності і запліднюючої здатності у чистопородних тварин вихідних порід.

Матеріали та методи досліджень. Для досліджень було сформовано групи батьківського стада методом аналогів за походженням, віком, фізіологічним станом, живою масою. Допустимі різниці між тваринами-аналогами, як між окремими групами, а також в межах груп не перевищували 3%. За групами свиноматок закріплено по 4 кнури. Всі задіяні в досліді тварини були типовими для даних генотипів і відповідали вимогам не нижче першого класу. Проведено оцінку свиноматок за показниками відтворної здатності та материнськими якостями, а кнурів-плідників – за спермопродуктивністю.

Оцінку спермопродуктивності кнурів та запліднюючої здатності сперми проводили в лабораторії технології одержання і криоконсервації сперми Черкаського ПрАТ НВО «Прогрес» згідно з ГОСТ 20909.3-75 – ГОСТ 20909.6-75 та ГОСТ Р 54636-2011 (Средства воспроизводства. Сперма хряков криоконсервированная. Технические условия) (Ст. СЭВ. 5961-87) [4]. При вивченні спермопродуктивності враховано такі показники як кількість отриманих еякулятів за рік, середній об'єм, концентрація, загальна кількість сперміїв в еякуляті згідно з загальноприйнятими методиками за допомогою цифрового фотометру СДМ-30, виробництва фірми «Мінітюб».

Репродуктивні якості піддослідних свиноматок оцінювали за багатоплідністю (кількістю поросят у гнізді при опоросі, гол), великоплідністю (масою поросят при народженні, кг), молочністю (масою гнізда в 21 день, кг), масою поросят при відлученні і збереженістю приплоду до відлучення. Збереженість поросят, однорідність та вирівняність гнізд проводили

за модифікованим індексом М. Д. Березовського – Д. В. Ломако, індексами однорідності В. П. Коваленко. Ріст та розвиток контролювали за зміною живої маси методом індивідуального зважування. Середньодобовий приріст визначали на основі даних про початкову і кінцеву живу масу та кількість днів між цими зважуваннями [2].

Оцінку молодняку свиней за власною продуктивністю проводили шляхом визначення рангу за рядом показників: вік досягнення живої маси 100 кг, довжиною тулуба та товщиною шпику [5]. Для визначення племінної цінності тварин за методом BLUP використовували програмне забезпечення, розроблене в Інституті свинарства «Система визначення племінної цінності свиней» (автори: П. А. Ващенко, А. А. Гетя, М. Д. Березовський).

Результати досліджень. У ході досліджень сформовано електронну базу даних – всього 84 голови свиноматок, з них УВБ-1 – 24 гол, ВБА – 24 гол, ЛА – 36 гол та 28 гол кнурів, з них УВБ-1 – 8 гол, ВБА – 8 гол, ЛА – 12 гол. У другому досліді проведено оцінку отриманого чистопородного і помісного молодняку за показниками власної продуктивності. Всього 140 голів: УВБ-1 – 10 свинок і 10 кнурців, ВБА – 10 свинок і 10 кнурців, ЛА – 10 свинок і 10 кнурців, 1/2ЛА1/2ВБА – 20 свинок і 20 кнурців, 1/2УВБ-11/2ЛА – 20 свинок і 20 кнурців. Результати аналізу показників продуктивності вихідних порід при чистопородному розведенні наведено в табл. 1.

1. Показники продуктивності вихідних порід при чистопородному розведенні, n = 84

Показник, одиниця виміру	УВБ-1*(n=24)		ВБА**(n=24)		ЛА***(n=36)	
	M±m	CV,%	M±m	CV,%	M±m	CV,%
Маса при народженні, кг	1,71±0,021	9,86	1,72±0,033	7,32	1,91±0,012	8,64
Маса при відлученні, кг	18,7±0,11	6,67	19,0±0,32	8,61	18,6±0,29	7,71
Жива маса на дату вимірювання товщини шпику, кг	114,0±0,39	2,08	112,1±0,41	1,81	110,3±0,36	2,10
Товщина шпику на рівні 6–7 грудного хребця, мм	30,7±0,36	7,06	28,8±0,29	6,31	26,3±0,44	7,12
Довжина тулубу на дату вимірювання товщини шпику, кг	125,2±0,40	1,94	128,1±0,52	0,76	127,6±0,43	0,93
Середньодобовий приріст за період вирощування, г	696±0,01	11,72	708±0,11	10,8	701±0,23	9,15
Вік досягнення 100 кг, днів	183,9±4,97	11,29	181,2±5,13	15,01	183,6±4,88	12,64
Індекс BLUP ремонтних свинок	97,2±1,56	9,67	98,3±1,67	8,66	97,9±1,14	7,41

Примітка. *УВБ-1 – українська велика біла; **ВБА – велика біла англійської селекції; ***ЛА – ландрас англійської селекції

Нами встановлено, що ремонтні свинки, обрані для проведення досліджень в ранньому онтогенезі, характеризувалися досить високими показниками: жива маса на дату народження становила $1,71 \pm 0,021$ (CV = 9,86 %) – $1,91 \pm 0,012$ (CV = 8,64 %), на дату відлучення в два місяці – $18,6 \pm 0,29$ кг (CV = 9,86 %) – $19,0 \pm 0,32$ кг (CV = 8,61 %). Живої маси в 100 кг ремонтні свинки досягали у віці від $181,2 \pm 5,13$ днів (CV = 15,01%) до $183,9 \pm 4,97$ (CV = 11,29%), середньодобовий приріст живої маси за період вирощування знаходився в межах від $696 \pm 0,01$ г до $708 \pm 0,11$ г. На дату формування дослідних груп за результатами індивідуального зважування, вимірювання довжини тулуба та товщини шпику було встановлено, що жива маса свинок $110,3 \pm 0,36$ кг – $114,0 \pm 0,39$ кг, довжина тулуба – $125,2 \pm 0,40$ см – $128,1 \pm 0,52$ см, товщина шпику на рівні 6–7 грудного хребця – $26,3 \pm 0,44$ мм – $30,78 \pm 0,357$ мм. Індекс BLUP для ремонтних свинок, який розрахований за товщиною шпику та середньодобовими приростами живої маси, варіював від $97,2 \pm 1,56$ до $98,3 \pm 1,67$ балів.

Оцінка свиноматок контрольних груп за показниками відтворювальної здатності вказує на те, що їх багатоплідність знаходиться на рівні $11,2 \pm 0,43$ – $11,3 \pm 0,53$ поросяти за один опорос, великоплідність – $1,71 \pm 0,022$ кг – $1,90 \pm 0,020$ кг (табл. 2).

2. Показники відтворної здатності свиноматок

Показник, одиниця виміру	УВБ-1 (n=24)	ВБА(n=24)	ЛА(n=36)
Багатоплідність, гол	11,2±0,46	11,3±0,53	11,2±0,43
Великоплідність, кг	1,71±0,021	1,72±0,033	1,91±0,012
Маса гнізда при відлученні, кг	187,4±0,97	198,6±0,91	178,6±0,87
Середньодобовий приріст до відлучення, г	283±0,01	287±0,03	278±0,22
Індекс відтворювальної здатності свиноматок	28,08±0,813	28,11±0,915	28,10±0,875

Встановлено, що маса гнізда на дату відлучення поросят у 2-місячному віці становила 178,6±0,87кг – 198,6±0,91 кг, середньодобовий приріст живої маси поросят до відлучення – 278±0,22 г – 287±0,03 г, індекс відтворювальної здатності свиноматки (І) – 28,08 ± 0,813 – 28,11±0,915 балів.

Ефективність селекції певною мірою залежить від методів визначення племінної цінності тварин. Виходячи з теоретичних міркувань, метод BLUP повинен давати найбільш точний прогноз адитивної генетичної цінності плідників. В Україні цей метод використовується лише в окремих господарствах. Нами була проведена порівняльна характеристика племінної цінності свиней, отриманої за допомогою методу BLUP, методу індексів Л. Лаша – Д. Березовського та визначено кореляційну залежність з фактичними показниками продуктивності (табл. 3).

3. Кореляційні зв'язки між індексами племінної цінності, ознаками власної продуктивності та відтворювальної здатності свиноматок груп контролю, n=84

Ознака	Індекс			
	BLUP		Л. Лаша у модифікації М.Д. Березовського	
	r±Sr	tr	r±Sr	tr
Вік досягнення живої маси 100 кг	-0,083±0,0979	0,84	0,043±0,0984	0,43
Товщина шпику на рівні 6–7 хребця	-0,221±0,0938*	2,35	-0,206±0,0944*	2,18
Довжина тулуба	-0,338±0,0873***	3,86	0,097±0,0976	0,99
Багатоплідність	-0,294±0,0900**	3,26	0,884±0,0215***	41,05
Маса гнізда при відлученні	-0,233±0,0932*	2,49	0,745±0,0438***	16,97
Індекс BLUP	-	-	0,250±0,0924*	2,70

Достовірні кореляційні зв'язки встановлено за ознаками: індекс BLUP – товщина шпику на рівні 6–7 грудного хребця – -0,221 ± 0,0938 (tr = 2,35), індекс BLUP – товщина шпику на крижах – -0,298 ± 0,0898 (tr = 3,31), індекс BLUP – товщина шпику в середній точці спини між холкою та крижами – -0,239 ± 0,0929 (tr = 2,57), індекс BLUP – довжина тулуба – -0,338 ± 0,0873 (tr = 3,86), індекс BLUP – багатоплідність – -0,294 ± 0,0900 (tr = 3,26), індекс BLUP – маса гнізда на дату відлучення – -0,233 ± 0,0932 (tr = 2,49).

При відборі молодих кнурів-плідників для подальшого використання у біотехнології відтворення важливо застосовувати біоморфологічні показники, що пов'язані з рівнем спермопродуктивності. Дослідженнями доведено високе успадкування між рівнем спермопродукції і морфологічними особливостями сім'яників. Для одержання об'єктивних даних про відтворювальну здатність плідника його необхідно оцінити за комплексом ознак – розвитком і морфологічною будовою статевих органів, характером статевої активності та показниками спермопродукції. Відповідно до вищеприведеного нами було проведено оцінку біоморфологічних особливостей сім'яників кнурів-плідників (табл. 4) у взаємозв'язку з їх відтворювальною здатністю, ступенем розвитку статевих органів та кількістю і якістю спермопродукції.

4. Морфологічні показники сім'яників кнурів-плідників

Порода	Жива маса, кг	Розміри сім'яників, см				Співвідношення		Маса сім'яників, г		
		Лівого		Правого		Сл/Sp	Vл/Vп	Л	П	Л+П
		S, см ²	V, см ³	S, см ²	V, см ³					
УВБ-1	305	66,7	225,8	57,4	148,7	1,16	1,52	248,4	163,6	412,0
ВБА	303	71,4	222,7	76,2	212,4	0,94	1,05	244,9	233,6	478,5
ЛА	308	65,1	198,9	64,2	191,6	1,01	1,03	198,0	202,8	400,8
n	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
M	305,3	67,7	215,8	65,9	184,3	1,04	1,20	230,4	200,0	430,4
σ	16,4	11,3	58,2	11,6	34,1	0,29	0,37	64,01	37,5	85,0
m	4,8	4,6	23,8	4,7	13,9	0,1	0,2	26,1	15,3	34,7
Cv	2,3	17,8	28,9	21,1	22,3	24,5	27,5	28,9	22,3	21,8

За результатами досліджень встановлено, що поряд з індивідуальними особливостями форми сім'яників спостерігається асиметричність їх величини у одного й того ж кнура-плідника. Сім'яники мають фізіологічну асиметрію. Співвідношення площ лівого до правого сім'яника було $Sл/Sп = 1,04$, а об'ємів відповідно $Vл/Vп = 1,20$, тобто в середньому за площиною ліві сім'яники на 2,7% більші за праві, а за об'ємом відповідно на 14,6%. Великий рівень асиметрії сім'яників можна легко встановити за допомогою огляду і пальпації без взяття промірів. При різній величині сім'яників порушується симетрія мошонки як по горизонтальній, так і по вертикальній осях. Менший за розміром сім'яник завжди розміщений вище по горизонталі. У таких плідників відмічається одночасно асиметрія як за величиною, так і за опусканням сім'яників.

Характеристика спермопродукції кнурів та її взаємозв'язок із біоморфологічними показниками сім'яників наведені в таблиці 5.

5. Характеристика спермопродукції кнурів-плідників

Порода	Вік, міс	Жива маса, кг	Маса сім'яників, г	Об'єм еякуляту, мл	Концентрація спермій в еякуляті, млрд	Активність спермій, бал
УВБ-1	25,5	305	412,0	356	64,6	8,4
ВБА	25,1	303	478,5	360	66,6	9,1
ЛА	25,3	308	400,8	350	61,3	8,7
n	28	28	28	28	28	28
M	25,3	305,3	430,4	355,3	64,2	8,7
σ	0,5	16,4	85,0	41,3	11,2	0,4
m	0,2	4,8	34,7	16,9	4,6	0,2
Cv	2,11	2,3	21,8	12,4	20,3	4,4

Для досліджень було підібрано кнурів одного віку, який в середньому становив $25,3 \pm 0,2$ міс., середня жива маса по групі – $305,3 \pm 14,8$ кг. Порівнюючи живу масу кнурів із масою їх сім'яників, не встановлено логічної закономірності. У середньому маса сім'яників становить 0,14% від живої маси кнура-плідника. Загальний об'єм еякуляту по групі кнурів склав $355,3 \pm 16,9$ мл. Концентрація спермій в еякуляті – $64,2 \pm 4,6$ млрд, активність – $8,7 \pm 0,2$ бали. В ході досліджень встановлено, що кнури-плідники з більшою масою сім'яників виділяють сперму з більшою концентрацією спермій і відповідно від них одержують більшу кількість спермій в еякуляті.

За результатами аналізу експериментальних даних шляхом порівняння кожного варіанту схрещування з чистопородним розведенням (I–III група) встановлено, що найвища багатоплідність одержана при чистопородному розведенні 11,2–11,3 поросяти (табл. 6).

6. Відтворні якості піддослідних свиноматок ($M \pm m$)

Групи (♀х♂)	n	Багато- плідність, голів	Велико- плідність, кг	Молочність, кг	В 30 днів			Збереже- ність, %
					Кількість поросят, гол	Маса- гнізда, кг	Маса 1 голови, кг	
УВБ-1хУВБ-1	12	11,2 ± 0,46	1,7 ± 0,02	64,6 ± 1,10	10,0 ± 0,30	77,5 ± 0,97	7,7 ± 0,10	89,2 ± 3,20
ВБАхВБА	12	11,3 ± 0,53	1,7 ± 0,03	65,5 ± 1,08	10,4 ± 0,32	79,2 ± 1,24	7,6 ± 0,13	92,0 ± 2,71
ЛАхЛА	12	11,2 ± 0,43	1,9 ± 0,02	62,1 ± 1,04	9,7 ± 0,29	74,5 ± 1,10	7,8 ± 0,12	86,6 ± 2,47
ЛАхУВБ-1	12	10,4 ± 0,39	1,8 ± 0,03	66,9 ± 0,85	9,6 ± 0,27	80,3 ± 1,57	8,4 ± 0,11	92,3 ± 2,98
УВБ-1хЛА	12	10,3 ± 0,39	1,6 ± 0,02	63,9 ± 1,0	9,3 ± 0,27	76,7 ± 1,28	8,2 ± 0,12	90,2 ± 1,97
ЛАхВБА	12	10,7 ± 0,46	1,0 ± 0,01	62,8 ± 1,50	8,5 ± 0,39	68,1 ± 1,55	8,5 ± 0,13	79,4 ± 4,52
ВБАхЛА	12	10,8 ± 0,59	1,1 ± 0,01	65,0 ± 1,05	9,1 ± 0,33	74,7 ± 1,29	8,2 ± 0,13	84,2 ± 3,93
Середнє	84	10,8 ± 0,22	1,3 ± 0,01	64,4 ± 0,64	9,5 ± 0,15	75,8 ± 0,74	7,8 ± 0,06	88,1 ± 1,24

Статистично вірогідна різниця тільки з II групою ($p \leq 0,05$). За великоплідністю найбільш крупним при народженні був приплід при схрещуванні свиноматок породи ландрас з кнурами великої білої породи вітчизняної селекції та при чистопородному розведенні породи ландрас (1,80–1,90 кг). За масою однієї голови при відлученні краці результати отримано при схрещуванні. Однак, показник збереженості поросят при цьому був нижчим на 1,8–2,4%. Мінімальний показник належить тваринам поєднання (ЛА х ВБА) – 79,4%. Однак, різниця середніх показників між усіма групами статистично не вірогідна.

Висновки. Встановлено достовірні кореляційні зв'язки за ознаками: індекс BLUP – товщина шпику на рівні 6–7 грудного хребця – $-0,221 \pm 0,0938$ ($tr = 2,35$), індекс BLUP – товщина шпику на крижах – $-0,298 \pm 0,0898$ ($tr = 3,31$), індекс BLUP – товщина шпику в середній точці спини між холкою та крижами – $-0,239 \pm 0,0929$ ($tr = 2,57$), індекс BLUP – довжина тулуба – $-0,338 \pm 0,0873$ ($tr = 3,86$), індекс BLUP – багатоплідність – $-0,294 \pm 0,0900$ ($tr = 3,26$), індекс BLUP – маса гнізда на дату відлучення – $-0,233 \pm 0,0932$ ($tr = 2,49$). Ведення селекційного процесу в напрямку відбору та поєднання батьківських пар за методом BLUP є одним із шляхів підвищення продуктивного потенціалу тварин в галузі свинарства.

Для одержання скороспілих свиней з добре розвиненим шаром підшкірного жиру на рівні 6–7-го грудного хребця та високими показниками великоплідності (1,8–1,9 кг) вдалим є поєднання порід ландрас і великої білої.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Аниховская, И. В. Влияние хряков импортных пород на откормочные и мясосальные качества помесного молодняка / И. В. Аниховская // Современные проблемы интенсификации производства свинины : тез. докл. междунар. науч.-практ. конф., 11–13 июля 2007 г. – Ульяновск, 2007. – Т. 1. – С. 91–97.
2. Аністратенко, В. О. Математичне планування експериментів в АПК / В. О. Аністратенко, В. Г. Федоров. – К. : Вища школа, 1993. – 374с.
3. Войтенко, С. Л. Генотип свиней і його вплив на відгодівельні ознаки / С. Л. Войтенко, Б. С. Шаферівський // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2013. – №1(22). – С. 26–27.
4. ГОСТ Р 54636-2011 «Средства воспроизводства. Сперма хряков криоконсервированная. Технические условия». – М. : Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, 12.12.2011, Введен впервые (ИУС 11-2012).
5. Пелих, В. Г. Селекційні методи підвищення продуктивності свиней: [Монографія] / В. Г. Пелих. – Херсон: Айлант, 2002. – 263 с.

REFERENCES

1. Anikhovskaya, I. V. 2007. Vliyanie khryakov importnykh porod na otkormochnye i myasosal'nye kachestva pomesnogo molodnyaka – Effect of boars imported breeds on fattening and greasy meat quality crossbred calves. *Sovremennye problemy intensifikatsii proizvodstva svininy*.

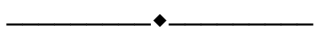
tezisy doklada mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii – *The modern problems of the intensification of pig production: Abstracts. Of intern. scientific-practical. conf.* Ulyanovsk, 1:91–97 (in Russian).

2. Anistratenko, V. O., and V. H. Fedorov. 1993. *Matematychni planuvannya eksperymentiv v APK – Mathematical planning of experiments in agriculture.* Kyiv, Vyshcha shkola, 374 (in Ukrainian).

3. Voytenko, S. L., and B. S. Shaferivs'kyy. 2013. *Henotyp svynei i yoho vplyv na vidhodivel'ni oznaky – Genotype of pigs and its effect on fattening signs.* *Visnyk Sums'koho natsional'noho ahrarnoho universytetu – Bulletin of Sumy National Agrarian University.* 1(22):26–27 (in Ukrainian).

4. 2012. *GOST R 54636-2011. Sredstva vosproizvodstva. Sperma khryakov kriokonservirovannaya. Tekhnicheskie usloviya – State Standard R 54636-2011. Reproduction means. Boars semen cryopreserved. Technical specifications.* Moscow, Federal'noe agentstvo po tekhnicheskomu regulirovaniyu i metrologii, 7 (in Russian).

5. Pelykh, V. H. 2002. *Selektsiyni metody pidvyshchennya produktyvnosti svynei – Breeding techniques to improve of pig performance.* Kherson, Aylant, 263 (in Ukrainian).



УДК 636.2.034

ГЕНЕЗИС І ПЕРСПЕКТИВИ ЧЕРВОНОЇ МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ В УКРАЇНІ

М. В. ГЛАДІЙ, Ю. П. ПОЛУПАН, І. В. БАЗИШИНА, А. Є. ПОЧУКАЛІН, Т. П. КОВАЛЬ, І. М. БЕЗРУТЧЕНКО, Н. Л. ПОЛУПАН, Н. Г. МИХАЙЛЕНКО

Інститут розведення і генетики тварин ім. М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)
YuPolupan@ukr.net

Вивчено сучасний стан розвитку червоної молочної худоби в Україні впродовж 2001–2015 років. Встановлено, що за останні чотирнадцять років значно зменшилось число суб'єктів племінної справи з розведення червоних порід, скоротилось поголів'я корів за одночасного підвищення молочної продуктивності. Також скоротилося число допущених до використання оцінених за потомством бугаїв червоних порід майже у сім разів за одночасного підвищення племінної цінності у 2,2 рази. За надійністю оцінки племінної цінності беззаперечною лишається перевага бугаїв голштинської породи.

Ключові слова: корова, бугай, порода, повторюваність племінної цінності, молочна продуктивність

GENESIS AND PROSPECTS OF RED DAIRY CATTLE IN UKRAINE

M. V. Gladyy, Yu. P. Polupan, I. V. Bazyshina, A. E. Pochukalyn, T. P. Koval, I. M. Bezrutchenko, N. L. Polupan, N. G. Mikhaylenko

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

The current state of development of the red dairy cattle in Ukraine for 2001–2015 has been studied. It was found that over the past fourteen years the number of subjects of breeding of the red breeds decreased significantly, and the number of cows declined at increasing milk production. Also the number of allowed bulls for use estimated by the progeny of red breeds reduced almost seven times at increasing the breeding value – 2.2 times. Advantage of Holstein bulls by reliability of evaluation of breeding value is undeniable.

Keywords: cow, bull, breed, repeatability of breeding values, milk production

ГЕНЕЗИС И ПЕРСПЕКТИВЫ КРАСНОГО МОЛОЧНОГО СКОТА В УКРАИНЕ

tezisy doklada mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii – *The modern problems of the intensification of pig production: Abstracts. Of intern. scientific-practical. conf.* Ulyanovsk, 1:91–97 (in Russian).

2. Anistratenko, V. O., and V. H. Fedorov. 1993. *Matematychni planuvannya eksperymentiv v APK – Mathematical planning of experiments in agriculture.* Kyiv, Vyshcha shkola, 374 (in Ukrainian).

3. Voytenko, S. L., and B. S. Shaferivs'kyy. 2013. *Henotyp svynei i yoho vplyv na vidhodivel'ni oznaky – Genotype of pigs and its effect on fattening signs.* *Visnyk Sums'koho natsional'noho ahrarnoho universytetu – Bulletin of Sumy National Agrarian University.* 1(22):26–27 (in Ukrainian).

4. 2012. *GOST R 54636-2011. Sredstva vosproizvodstva. Sperma khryakov kriokonservirovannaya. Tekhnicheskie usloviya – State Standard R 54636-2011. Reproduction means. Boars semen cryopreserved. Technical specifications.* Moscow, Federal'noe agentstvo po tekhnicheskomu regulirovaniyu i metrologii, 7 (in Russian).

5. Pelykh, V. H. 2002. *Selektsiyni metody pidvyshchennya produktyvnosti svynei – Breeding techniques to improve of pig performance.* Kherson, Aylant, 263 (in Ukrainian).



УДК 636.2.034

ГЕНЕЗИС І ПЕРСПЕКТИВИ ЧЕРВОНОЇ МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ В УКРАЇНІ

**М. В. ГЛАДІЙ, Ю. П. ПОЛУПАН, І. В. БАЗИШИНА, А. Є. ПОЧУКАЛІН,
Т. П. КОВАЛЬ, І. М. БЕЗРУТЧЕНКО, Н. Л. ПОЛУПАН, Н. Г. МИХАЙЛЕНКО**

Інститут розведення і генетики тварин ім. М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)
YuPolupan@ukr.net

Вивчено сучасний стан розвитку червоної молочної худоби в Україні впродовж 2001–2015 років. Встановлено, що за останні чотирнадцять років значно зменшилось число суб'єктів племінної справи з розведення червоних порід, скоротилось поголів'я корів за одночасного підвищення молочної продуктивності. Також скоротилося число допущених до використання оцінених за потомством бугаїв червоних порід майже у сім разів за одночасного підвищення племінної цінності у 2,2 рази. За надійністю оцінки племінної цінності беззаперечною лишається перевага бугаїв голштинської породи.

Ключові слова: корова, бугай, порода, повторюваність племінної цінності, молочна продуктивність

GENESIS AND PROSPECTS OF RED DAIRY CATTLE IN UKRAINE

**M. V. Gladyy, Yu. P. Polupan, I. V. Bazyshina, A. E. Pochukalyn, T. P. Koval,
I. M. Bezrutchenko, N. L. Polupan, N. G. Mikhaylenko**

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

The current state of development of the red dairy cattle in Ukraine for 2001–2015 has been studied. It was found that over the past fourteen years the number of subjects of breeding of the red breeds decreased significantly, and the number of cows declined at increasing milk production. Also the number of allowed bulls for use estimated by the progeny of red breeds reduced almost seven times at increasing the breeding value – 2.2 times. Advantage of Holstein bulls by reliability of evaluation of breeding value is undeniable.

Keywords: cow, bull, breed, repeatability of breeding values, milk production

ГЕНЕЗИС И ПЕРСПЕКТИВЫ КРАСНОГО МОЛОЧНОГО СКОТА В УКРАИНЕ

М. В. Гладий, Ю. П. Полупан, І. В. Базышина, А. Е. Почукалин, Т. П. Коваль, І. М. Безрутенко, Н. Л. Полупан, Н. Г. Михайленко

Изучено современное состояние красной молочной скота в Украине на протяжении 2001–2015 годов. Установлено, что за последние четырнадцать лет значительно уменьшилось число субъектов племенного дела по разведению красных пород, сократилось поголовье коров при одновременном повышении молочной продуктивности. Также сократилось число допущенных к использованию оцененных за потомством быков красных пород почти в семь раз при одновременном повышении племенной ценности в 2,2 раза. По надежности оценки племенной ценности безупречным остается преимущество быков голштинской породы.

Ключевые слова: корова, бык, порода, повторяемость племенной ценности, молочная продуктивность

Вступ. У наш час процес створення нових високопродуктивних порід, типів і ліній молочної худоби здійснюється за рахунок цілеспрямованої селекційної роботи на основі широкого використання генофонду кращих світових порід. При цьому переважна більшість сучасних порід не може зберігати свою конкурентоздатність тривалий час лише засобами внутріпорідної селекції. Тому неминучими є процеси скорочення чисельності порід, що розводяться, зближення їх за основними фенотиповими проявами господарськи корисних ознак та інтеграція споріднених за походженням популяцій. У зв'язку з цим актуальність даних досліджень не викликає сумніву.

Червона худоба є аборигенною худобою Європи. У далекому минулому на території Балтійського узбережжя розводили дрібну пізньоспілу аборигенну червоно-буру худобу типу брахіцерос з низькою молочною і м'ясною продуктивністю та примітивними формами будови тіла. Перші поселення людей, які займалися скотарством, існували на території сучасної Європи ще 3000 років до нашої ери [7].

Наразі у європейських країнах з розвиненим молочним скотарством червона худоба представлена низкою червоних порід – червоною датською, червоною естонською, айрширською, червоною шведською, червоною литовською, норвезькою, червоною польською породами [21]. Надої корів червоних порід Європи коливаються в межах 8754 ... 5035 кг молока за винятком тварин червоної польської породи (4016 кг молока), а вміст жиру в молоці їх становить 4,77...4,14% [21].

Червона молочна худоба в Україні нині представлена аборигенною червоною степовою, українською червоною молочною породою з її основними внутріпорідними селекційними формуваннями (голштинізований і жирномолочний типи), англєрською, червоною датською та червоною польською породами. Загалом в Україні в господарствах різних форм власності використовується близько 600 тис. корів червоних порід, до генетичного поліпшення яких доцільно інтенсифікувати залучення кращого генофонду червоних порід Європи і світу для розширеного відтворення і забезпечення генетичного прогресу української червоної молочної породи [20].

Червона степова порода є однією з найдавніших і найчисельніших за поголів'ям вітчизняних порід великої рогатої худоби [18–19]. Вона створена ще у першій половині ХІХ століття методом народної селекції в екстремальних умовах континентального посушливого спекотного клімату степової зони України. Її еволюція нараховує понад два століття. Попри наявність значного числа часом суперечливих гіпотез, уся сучасна література про походження червоної степової худоби пов'язує її виникнення з колонізацією півдня України наприкінці ХVІІІ – на початку ХІХ століття [11–12].

Початок формування породи відноситься до періоду заселення південної степової смуги України, коли на територію сучасної Запорізької області, головним чином Мелітопольського, Великотокмацького, Чернігівського та Нововасилівського районів у басейні річки Молочної

та її притоків, з 1789 по 1833 роки масово переселялися росіяни, українці, а також німці-колоністи. Сюди завозили худобу різних порід: сіру українську, великоруську, червону остфрисландську. Вони схрещувалися між собою й розводили помісі «у собі». Пізніше почався відбір худоби червоної масті, добре пристосованої до місцевих умов [24–25].

Таким чином, червона степова порода з'явилася внаслідок складного відтворювального схрещування тварин сірої української породи з плідниками перелічених вище порід при безперервному підвищенні техніки роздоювання тварин і системному доборі їх за високою удійністю [5]. Вже на початку другої половини XIX століття у Таврійських степах був створений досить однорідний масив червоної степової худоби, який потім розмножився й поширився в усій південній степовій смузі нашої країни. Відтоді червона степова формується як самостійна порода. Починаючи з 70-х років позаминулого століття, у зв'язку з розселенням жителів Таврії, порода просувається в Херсонську й Катеринославську (Дніпропетровську) губернії, на Донбас, Північний Кавказ, у Поволжя, Західний Сибір і Середню Азію.

До 90-х років XIX століття порода розводилася в основному «у собі», а також через схрещування з місцевою худобою. На межі XIX і XX століття, коли чисельність міського населення почала зростати, а разом з тим і попит на молоко та продукти його переробки, червону степову худобу почали поліпшувати голландською, вільстермаською, англєрською, симентальською, шортгорнською, швіцькою, чорно-рябою, ольденбурзькою, альгаузькою та червоною датською породами. Ці схрещування відбувалися в основному до початку першої світової війни, але планового характеру не мали. Висока, як для того часу, молочна продуктивність, поєднуючись із гарною пристосованістю до кормових і погодно-кліматичних умов, сприяли значному поширенню породи. Нею на півдні України на кінець 20-х років минулого століття була майже витіснена сіра степова [2, 25].

Тривалий час племінна робота з червоною степовою худобою в заводських умовах не проводилася. Підвищена увага до питань поліпшення породи виникла після надрукування монографії Ю. Ф. Ліскуна в 1912 році [16, 25]. У 1923 році організовується Одеська державна племінна книга червоної степової худоби. Удосконалюється і генеалогічна структура породи. Якщо до 1963 року червону степову покращували переважно методом чистопородного розведення, то пізніше частково застосовують переважно за схемою ввідного схрещування з англєрською, червоною датською і навіть шортгорнською породами, щоб одержати поліпшені породи тварин молочного типу, які б мали міцну конституцію червоної степової худоби, високу жирномолочність і придатність до машинного доїння [2, 3–4, 10, 15].

До 1967 року в Україні апробується 9 нових заводських ліній червоної степової породи. У другій половині 1967 року під керівництвом і за участі співробітників Інституту тваринництва степових районів ім. М.Ф. Іванова «Асканія-Нова» за методикою Н. В. Кононенко здійснено масове обстеження породи. У селекційній структурі породи у цей період формується чотири генеалогічно і якісно специфічні внутріпорідні типи – кримський, запорізький, дніпропетровський і донецький.

Проте масова «англєризація» червоної степової породи не дала очікуваних результатів. Тому наприкінці 70-х років у схрещуванні в якості поліпшуючої почали широко використовувати червоно-рябу голштинську породу. На засіданні ради селекційного центру по червоних породах (Асканія-Нова, 1978) було розглянуто і схвалено програму створення нової червоної молочної породи з чотирма внутріпорідними типами: прибалтійським (червона естонська, червона литовська і бура латвійська породи), українським, північнокавказьким і казахстанським. Схрещування проводили за схемою, яка передбачала одержання й розведення «у собі» помісних тварин умовної кровності за поліпшувальною породою від $\frac{5}{8}$ до $\frac{3}{4}$ [9]. Так було започатковано створення української червоної молочної породи.

Наприкінці 1998 року завершено виведення, апробовано і науково-технічною радою Міністерства аграрної політики України затверджено жирномолочний (ЖЧМ) і голштинізований (ГЧМ) внутріпорідні типи української червоної молочної породи [3, 8, 10, 14, 17, 20, 22]. З апробацією зазначених внутріпорідних типів була задекларована найближча

перспектива їх консолідації у єдину, генеалогічно та фенотипово структуровану українську червону молочну породу (ЧМ) яка й надалі має займати провідне за чисельністю поголів'я місце у структурі молочного скотарства південного та східного регіонів. У процесі створення української червоної молочної породи передбачалось засобами селекції поєднати пристосованість до господарських і природнокліматичних умов півдня України, невисоку вибагливість до умов середовища червоної степової худоби і високі технологічність та молочність червоно-рябої голштинської і жирномолочність англєрської та червоної датської порід [14, 27, 31].

Виведення української червоної молочної породи завершено 2003 року. Державною експертною комісією породи з її внутріпорідними селекційними формуваннями апробовано і 21 грудня цього ж року (протокол № 6) науково-технічною радою Міністерства аграрної політики України затверджено і рекомендовано для розширеного відтворення та використання у південному та східному регіонах України. У генеалогічній структурі породи виведено сім заводських ліній у голштинізованому і п'ять — у жирномолочному внутрішньопорідних типах. У процесі генезису породи сформовано також 17 споріднених груп у голштинізованому і 69 — у жирномолочному внутрішньопорідних типах [1, 13, 20, 26, 28, 29].

Аналіз наданих для апробації матеріалів засвідчує якісну специфічність заводських ліній за основними селекціонованими ознаками. До найбільш бажаних за числом ознак із вищим за середньопопуляційний рівень фенотиповим проявом у комплексних лініях найбільше наближаються заводські лінії Чіфа 1427381 — Валіанта 1650414, Хенева 1269391, Інгансе 343514 і Кевеліє 1620273 голштинізованого та Цирруса 16497, Фрема 17291 і Монарха 18965 жирномолочного внутрішньопорідних типів [13].

Слід відмітити, що деякі із зазначених споріднених груп вже еліміновані через відсутність продовжувачів високої племінної цінності. Проте найближчі перспективи удосконалення і розширення внутріпорідної структури української червоної молочної породи за лініями та спорідненими групами полягають у завершенні консолідації та апробації заводських ліній Банко 19665, О.Р. Ерлаухта 6091, Сальпетера 19906 і Кобленця 18646 у структурі жирномолочного і Нагіта 300502, Елівейшна 1491007 та формування окремих заводських ліній Чіфа 1427381 і Валіанта 1650414 — у структурі голштинізованого внутріпорідних типів [20, 23, 26, 30].

Отже, українська популяція червоної молочної худоби генетично знаходиться в активному стані, її генофонд у кожному наступному поколінні значно поліпшується головним чином за рахунок штучного відбору. Наразі селекційна структура української червоної молочної породи має перспективу розширення за рахунок створення подільського зонального заводського типу. Особливості його формування полягають у використанні у якості вихідної поліпшованої червоної польської породи. Остання, як і червона степова, внесена до переліку порід для збереження генофонду за чистопорідного розведення. Проте збереження генофонду зазначених порід унеможлиблюється відсутністю достатньої чисельності чистопорідних плідників або їхньої спермопродукції на племпідприємствах України.

Метою наших досліджень є вивчення генезису і перспективи розвитку червоної молочної худоби в Україні.

Матеріали та методи досліджень. Матеріалом для досліджень стали дані ідентифікації породного складу великої рогатої худоби України на 01.01.2015, представлені «Державним підприємством «Агенція з ідентифікації і реєстрації тварин», Держплемреєстру за 2005, 2010 і 2015 роки, електронна інформаційна база даних провідних племінних господарств за 2007 і 2011 роки та база даних допущених бугаїв до використання впродовж 2005, 2010 і 2015 років як у форматі СУМС «ОРСЕК», так і у форматі найбільш уживаного у світі для статистичних обчислень програмного пакету «STATISTICA-8,0» [6] Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН.

Результати досліджень. На сучасному етапі група корів червоних порід складає майже 365 тис. голів, у тому числі в сільськогосподарських підприємствах зосереджено 97,9 тис.

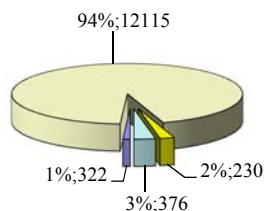
голів худоби (табл. 1). Найбільшу питому вагу в цій групі займає червона степова порода (84,5%), найменшу – айрширська і англєрська породи (0,7–0,8%). Загальна чисельність української червоної молочної породи в Україні складає майже 40 тис. голів, у тому числі в сільськогосподарських підприємствах зосереджено 21,4 тис. голів худоби.

1. Поголів'я корів червоних порід
(ідентифіковані на 01.01.2015)

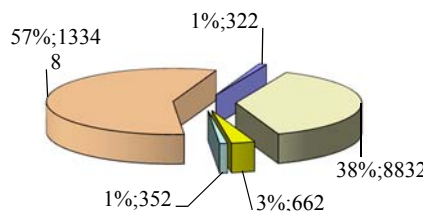
Порода	Поголів'я корів			
	разом		с.-г. підприємства	
	голів	%	голів	%
<i>Разом по червоних породах</i>	364953	15,8	97980	10,9
Українська червона молочна	39626	10,9	21498	22,0
Червона степова	308390	84,5	72311	73,8
Англєрська	2606	0,7	1154	1,2
Червона польська	11274	3,1	1602	1,6
Айрширська	3057	0,8	1415	1,4

Чисельність корів за групою червоних порід також має свої особливості. Так, якщо у 2001 році частка корів червоної степової породи становила 94% усього поголів'я досліджуваної групи, то у 2014 році вона скоротилась на 69%. В той час, починаючи з 2006 року своє місце (38%) займає українська червона молочна, яка поступово витісняє аборигенну червону степову і вже у 2014 році збільшує чисельність на 26%. Частка англєрської, айрширської та червоної польської порід з 2001 по 2014 роки набуває сталого характеру з незначним збільшенням від 6 до 11% (рис 1).

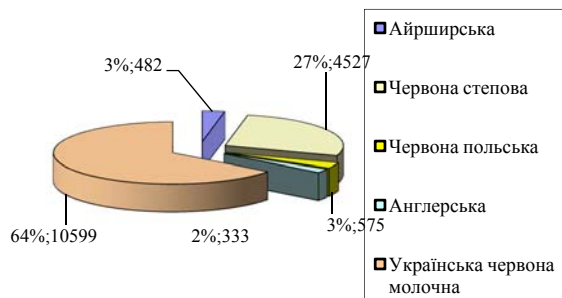
2001 рік



2006 рік



2010 рік



2014 рік

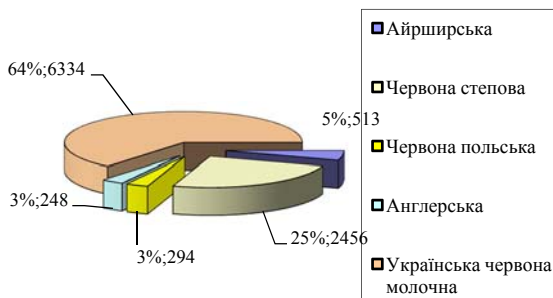


Рис.1. Поголів'я корів 2001, 2006, 2010 і 2014 років за групою червоних порід

За результатами даних річних звітів середній надій корів групи червоних порід у 2001 році становив 3328 кг молока. В подальшому з кожним наступним досліджуваним періодом молочна продуктивність корів зростала і досягла найвищого показника 4681 кг у 2014 році.

Тобто збільшення надою корів за чотирнадцять років (2001–2014 р) становить 1353 кг молока або 29% (рис. 2).

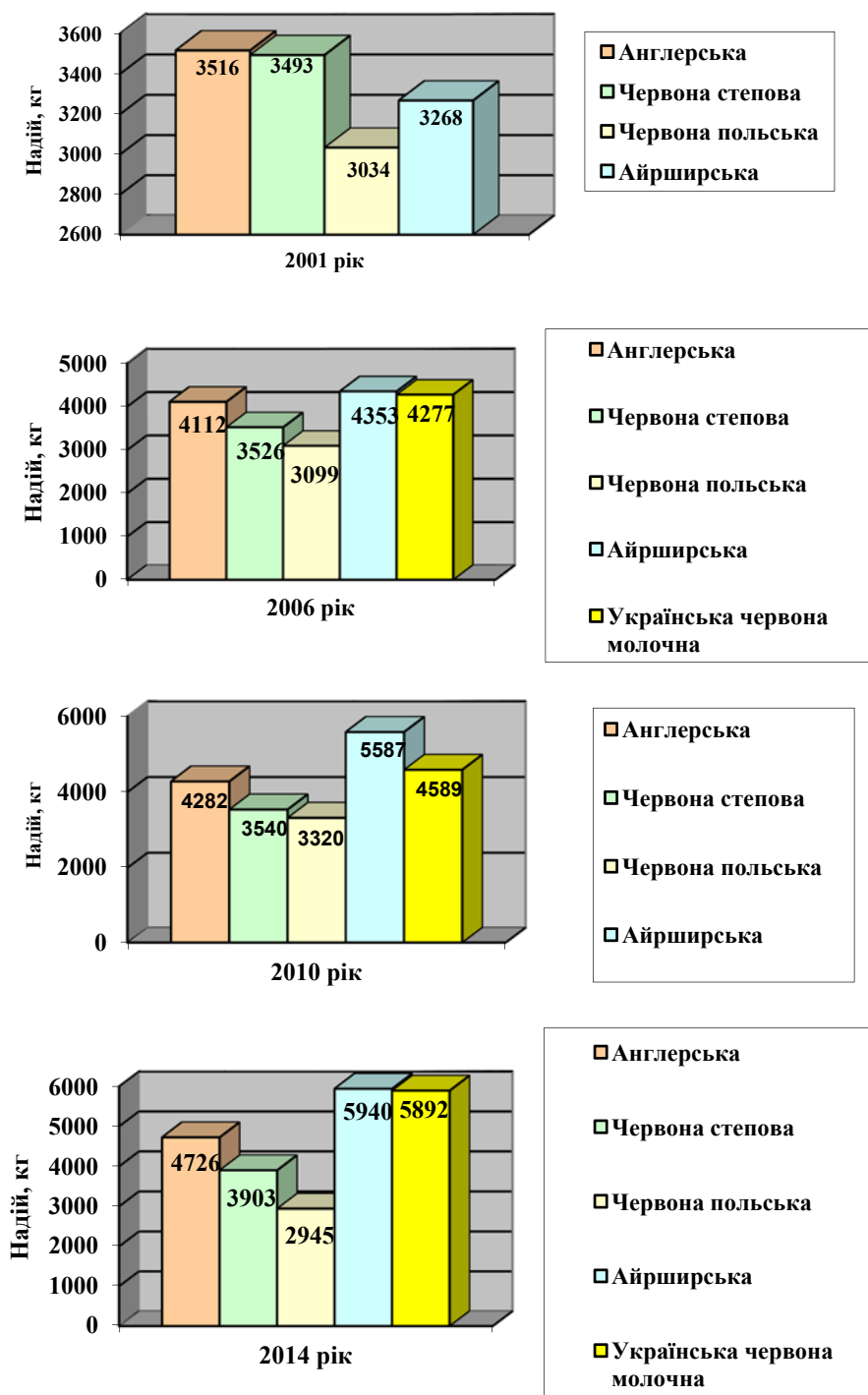


Рис. 2. Надої корів за даними річних звітів 2001, 2006, 2010 і 2014 років за червоними породами

Загальне число суб'єктів племінної справи з розведення української червоної молочної породи на 1.01.2015 року – 19 (13 племзаводів і 6 племрепродукторів). Кращими з племінних господарств є СПП «Чумаки» Дніпропетровської області, ТОВ «Малиновка», ТОВ «АФ «Агротіс» філія «Павлівська», ТОВ «Агрофірма Світанок», ПАТ «Екопрод», ТОВ «Росія», ТОВ «Нова Нива» Донецької, ДП ДГ «Елітне» Кіровоградської, СТОВ «Росія», Херсонської, ТОВ «Колос – 2011» Миколаївської областей (табл. 2).

2. Краці племінні стада з розведення червоних порід
(за матеріалами Держсплемресстру за 2014)

Господарство	Область	Поголів'я корів	За результатами бонітування:				Вихід телят
			оцінено корів	середня продуктивність			
				надій, кг	вміст у молоці, %:		
			жиру	білка			
<i>Українська червона молочна</i>							
СПП «Чумаки»	Дніпропетровська	274	182	6750	3,79	3,31	78,70
ТОВ «Малиновка»	Донецька	560	376	6491	3,80	3,19	91,20
ТОВ «Агрофірма Світанок»		217	130	6553	3,66	3,05	72,00
ТОВ «Росія»		921	657	6470	4,00	3,37	87,00
ТОВ «Нова Нива»		760	496	5914	3,84	3,17	86,00
ПАТ «Екопрод»		249	211	6894	3,80	3,05	85,00
ТОВ «АФ «Агротіс» філія «Павлівська»		430	334	7138	3,95	2,98	81,00
ДП ДГ «Елітне»		Кіровоградська	230	223	7563	4,00	3,17
ТОВ «Колос-2011»	Миколаївська	225	154	8050	3,80	3,39	73,00
СТОВ «Росія»	Херсонська	257	157	6757	3,78	3,09	72,00
<i>Червона степова</i>							
ТОВ АФ «Обрій»	Дніпропетровська	440	323	5567	3,77	3,35	81,80
ДП «Націонал-Плюс» ПП «Націонал»		55	49	6642	3,87	–	89,00
<i>Червона польська</i>							
СТОВ «Славутич»	Тернопільська	147	147	4068	3,74	3,27	91,80
<i>Англєрська</i>							
ТОВ СП «Нібулон» філія «Хмільник»	Вінницька	130	82	4629	4,30	3,00	65,00
ТОВ СП «Нібулон» ДП «Лідієвське»	Миколаївська	70	51	4741	4,28	3,06	50,00
<i>Айрширська</i>							
ДП «ДГ ім. Декабристів»	Полтавська	483	336	6288	3,82	2,93	64,00

Червону степову породу у 2014 році розводили 3 племзаводи і 6 племрепродукторів, червону польську – 2 племрепродуктори, айрширську – також 2 племрепродуктори і англєрську – 3 племрепродуктори. Крацями племінними господарствами з розведення червоної степової породи є ТОВ АФ «Обрій» і ДП «Націонал-Плюс» ПП «Націонал» Дніпропетровської області, червоної польської – СТОВ «Славутич» Тернопільської області, англєрської – ТОВ СП «Нібулон» філія «Хмільник» Вінницької і ТОВ СП «Нібулон» ДП «Лідієвське» Миколаївської областей, айрширської – ДП «ДГ ім. Декабристів» Полтавської області (табл. 2).

За останні 14 років чисельність племінних тварин червоної степової, червоної польської, айрширської та української червоної молочної порід в підконтрольній частині значно скоротилась (табл. 3). Разом з цим рівень молочної продуктивності та якісні показники молока дещо підвищились за винятком червоної польської породи. Так, за результатами бонітування 2014 року 4688 корів української червоної молочної породи мали надій 5981 кг молока та вміст жиру 3,88%, тоді як в 2013 році 4902 корів мали продуктивність 5837 кг молока жирністю 3,86%.

Про рівень генетичного потенціалу молочної продуктивності свідчить наявність корів-рекордисток з надоем вище 10 тисяч кг. За тривалий період у племінних господарствах з розведення червоних польської та степової, айрширської та англєрської не виявлено таких тварин, тоді як у господарствах, що займаються удосконаленням господарськи корисних ознак української червоної молочної породи Донецької, Миколаївської, Херсонської, Кіровоградської областей та АР Крим вже отримані рекордистки (табл. 4).

Найбільша кількість рекордисток походить з ТОВ «Колос 2011» Очаківського району Миколаївської області та ДП «ДГ «Елітне» Кіровоградської державної сільськогосподарської дослідної станції Кіровоградського району Кіровоградської області. Найвищий надій отриманий від корови Азія 4800182039, яка належить ТОВ «Колос» 2011 Миколаївської

області. Вищевказана рекордистка походить від бугая Делко 5296742, надій за третю лактацію становить 12442 кг з вмістом жиру 3,60% і білка 3,25% в молоці.

**3. Інформація про активну частину популяції червоних порід
(племзаводи та племрепродуктори, за матеріалами ДПР)**

Рік	Число стад	Поголів'я корів	Середня продуктивність (бонітування)				Вихід телят на 100 корів
			корів	надій, кг	вміст у молоці, %		
					жиру	білка	
<i>Червона степова</i>							
2001	37	12115	10077	3622	3,76	3,24	89,05
2005	35	8786	7368	3560	3,80	2,81	75,57
2008	36	7253	6068	3705	3,86	3,26	84,84
2010	19	4527	3574	3862	3,91	3,40	87,44
2014	9	2456	2024	4241	3,87	2,68	80,74
<i>Англєрська</i>							
2001	3	376	293	3995	4,19	2,87	82,98
2005	3	268	243	4357	4,04	3,71	75,69
2008	3	330	246	4716	4,20	3,14	70,03
2010	3	333	218	4305	4,26	3,17	44,44
2014	3	248	170	4633	4,24	3,10	105,13
<i>Червона польська</i>							
2001	2	230	220	3381	3,74	3,15	96,52
2005	5	645	494	3359	3,79	3,24	61,49
2008	5	726	583	3231	3,86	3,16	66,48
2010	4	575	430	3884	3,86	3,15	66,67
2014	2	294	203	3864	3,78	3,28	51,53
<i>Айрширська</i>							
2001	2	250	202	3280	3,88	–	84,00
2005	2	250	216	4022	4,32	3,13	80,29
2008	2	402	350	4794	3,94	3,06	69,29
2010	2	482	324	5482	3,84	3,12	63,83
2014	2	513	366	6110	3,82	3,02	62,34
<i>Українська червона молочна</i>							
2005	38	12574	10246	4329	3,73	3,37	–
2008	40	12688	9696	4273	3,81	3,26	79,03
2010	35	10599	8362	4811	3,87	3,26	78,91
2014	19	6334	4688	5981	3,88	3,24	81,07

Перспективним, з огляду на отримання тварин з надоем 9–10 тис. кг молока з вмістом жиру 3,9–4,1 є використання бугая української червоної молочної породи Цвітка 435 з умовною кровністю 25% за англєром та 75% голштином. Зазначений бугай належить лінії Хановера і має селекційний індекс +936.

За матеріалами нашої бази даних у звіті 2007 року міжпорідний аналіз за порівнюваних умов трьох років після апробації українських червоної та південного типу чорно-рябої молочних порід (2004–2006 рр.) підтверджує перевагу голштинізованого внутріпорідного типу української червоної молочної, південного внутріпорідного типу української чорно-рябої молочної, голштинської та української червоно-рябої молочної порід за надоем і англєрської, червоної датської та жирномолочного внутріпорідного типу української червоної молочної порід – за вмістом жиру в молоці (табл. 5). Голштинська, українська чорно-ряба молочна і голштинізований тип української червоної молочної породи переважали телиць і корів інших порід і типів за живою масою. Корови червоної датської, голштинської та південного типу української чорно-рябої молочної порід відзначаються наймолодшим віком отелень. Порівняно нижчий коефіцієнт відтворної здатності у корів голштинської, південного типу української чорно-рябої молочної та голштинізованого типу української червоної молочної порід підтверджують природний антагонізм відтворної здатності з молочною продуктивністю.

Порівнянням середніх значень за матеріалами бази даних 2011 року корів 11 порід 28 господарств на популяційному міжпорідному рівні ще більше було підтверджено достовірну перевагу за головними селекціонованими ознаками молочної продуктивності первісток голштинізованого внутріпорідного типу української червоної молочної, української чорно-рябої молочної, голштинської та української червоно-рябої молочної порід над червоною степовою, англєрською та жирномолочним типом УЧМ (табл. 6). Так, корови української чорно-рябої молочної переважали первісток англєрської породи за надоем на $871 \pm 37,9$ кг ($P < 0,001$), за виходом молочного жиру – на $28,8 \pm 1,50$ кг ($P < 0,001$), за виходом молочного білка – на $19,9 \pm 1,50$ кг ($P < 0,001$), а тварини жирномолочного внутрішньопорідного типу української червоної молочної породи – відповідно на $850 \pm 20,0$ кг ($P < 0,001$), $29,0 \pm 0,84$ кг ($P < 0,001$), за виходом молочного білка – на $142 \pm 0,72$ кг ($P < 0,001$). Перевага первісток голштинізованого над тваринами жирномолочного внутрішньопорідного типу за надоем становила $384 \pm 18,4$ кг ($P < 0,001$), за виходом молочного жиру – $12,0 \pm 0,70$ кг ($P < 0,001$) і білка – $7,0 \pm 0,63$ кг ($P < 0,001$). Наймолодшим віком першого отелення характеризуються первістки голштинської та голштинізованого типу української червоної молочної порід. Нижчий коефіцієнт відтворної здатності у корів голштинізованого типу української червоної та української чорно-рябої молочної порід. Корови голштинської та українських чорно-рябої і червоно-рябої молочних порід мали значну перевагу за живою масою над коровами і телицями інших порід і типів.

До 90% реалізованого генетичного прогресу за великомасштабної селекції забезпечується використанням перевірених за потомством бугаїв-поліпшувачів, що зумовлює найактуальнішу потребу відновлення вітчизняної системи селекції та випробування плідників. Розрахунки засвідчують, що за останні десять років число допущених до використання оцінених за потомством бугаїв червоних порід скоротилося майже у сім разів за одночасного підвищення племінної цінності у 2,2 рази (табл. 7).

Серед 410 допущених до використання 2005 року, оцінених за походженням бугаїв (потенційно поставлених на випробування за потомством), не виправдано непропорційно велика частка припадає на плідників голштинської породи 245(59,8%), тоді як бугаїв червоних порід – 13,7%. У 2010 році серед 188 допущених бугаїв 123 (65,4%) голштинських і лише 9 (4,8%) української червоної молочної. В 2014 році аналогічна ситуація – 93 допущених до використання бугая, у т. ч. 48 (51,6%) голштинських і тільки 3 (3,2%) – української червоної молочної породи.

У 2005 році було допущено до використання на маточному поголів'ї 361 плідника червоних порід. У 2010 число допущених плідників скоротилось до 173 (47,9%), а у 2015 – до 51 (85,8%). Серед 62 оцінених за походженням бугаїв 58% становили бугаї голштинізованого типу УЧМ, 21% – української червоної молочної породи, 19,4% – жирномолочного типу УЧМ та 1,6% – англєрської породи (табл. 7).

Найбільш помітне скорочення числа плідників у групі червоних порід в 2010 році проти 2005 відмічено в українській червоній молочній породі – на 87,5%, червоній степовій – на 69,6%, жирномолочному типі української червоної молочної породи – на 62,7% та голштинізованому типі УЧМ – на 41,0%. Поголів'я допущених до використання плідників англєрської породи зросло на 41,4%. Незмінним залишилось число допущених до використання плідників айрширської породи. Помітно скоротилось число оцінених за походженням бугаїв (62 проти 14). 85,7% становили бугаї голштинізованого типу УЧМ і 14,3% – англєрської породи.

У 2015 році відмічено ще більше скорочення числа плідників порівняно з 2005 роком у жирномолочному типі УЧМ – на 93,3%, голштинізованому типі УЧМ – на 90,4%, українській червоній молочній породі – на 89,5% та червоній степовій – на 84,8%. Не допущено до використання у 2015 році жодного плідника айрширської породи. Разом з тим, поголів'я допущених до використання оцінених за потомством плідників англєрської породи зросло на

11,8 %. Серед 4 допущених до використання 2015 року, оцінених за походженням бугаїв лише 3 бугаї червоної степової породи і 1 – української червоної молочної.

Допущені 2005 року до використання бугаї червоної степової, айнглерської, айрширської та жирномолочного типу УЧМ при повторюваності оцінки 41–46% оцінені в середньому у 1–2 стадах. Число дочок, за якими оцінювали бугаїв червоних порід у 2005 році становить від 23 гол. (червона степова і айрширська породи) до 36 гол. (голштинізований тип УЧМ) (табл. 7). Тому таку оцінку не можна вважати об'єктивною, бо бугаї із високим генетичним потенціалом (в першу чергу поліпшуваних порід) при схрещуванні з поліпшенням умов годівлі та утримання їх дочок підвищують свою перевагу над стадами, а бугаї з низьким генетичним потенціалом – навпаки.

Допущені бугаї до використання 2010 року оцінені в 4–38 стадах з повторюваністю оцінки 49–86% за винятком бугаїв червоної степової породи. При цьому, на поголів'ї 30–47 дочок оцінено 126 бугаїв голштинізованого і жирномолочного типів УЧМ, червоної степової і айрширської порід. Оцінено за 88–205 дочками 47 бугаїв англєрської та української червоної молочних порід. В 2015 до використання допущені бугаї, оцінені в 3–92 стадах з повторюваністю 71–77% на поголів'ї від 52 до 643 дочок.

В цілому, всіх допущених до використання бугаїв у різні роки, умовно можна розділити на такі групи: оцінені за 23–27 дочками у 1–2 стадах мають повторюваність 41–46%, оцінені за 30–37 дочками у 4–7 стадах – 48–52%, оцінені за 47–52 дочками у 3 стадах – 60–71%, оцінені за 58–63 дочками у 5–14 стадах – 72–73%, за 82–88 дочками у 4–5 стадах – 62–75% і оцінені за 205–643 дочками у 38–92 стадах мають повторюваність 77–86%..

Таким чином, незначне число дочок бугаїв та стад, де проводили їхнє випробування за потомством визначають низькі показники повторюваності результатів оцінки плідників. Із збільшенням числа стад зменшується чисельність бугаїв.

Враховуючи сучасний стан племінної бази поголів'я усіх червоних порід (червона степова, українська червона молочна, англєрська, червона польська) нами було розроблено можливі варіанти параметрів великомасштабної селекції (рис. 3).

Впродовж планованого періоду необхідно істотно розширити підконтрольне поголів'я корів червоних порід (переважно української червоної молочної). Розрахунки засвідчують, що за тиску добору серед оцінюваних бугаїв 1 : 4 за продуктивністю 50 дочок на першому етапі реалізації програми наявне поголів'я корів у племінних заводах і репродукторах навіть за виділення 30% корів для парування перевірюваними плідниками складає менше третини від мінімальної потреби. По закінченню реалізації програми планується підвищити тиск добору серед оцінюваних за потомством бугаїв до 1 : 5 за збільшення підконтрольного поголів'я до 43700 корів (майже у 4,4 рази проти наразі наявного).

Для одержання ремонтних бугайців виділяється група потенційних матерів (бугайвідтворна група) з урахуванням нормативних показників виходу телят на 100 корів (90 %), пропорційного розподілу приплоду за статтю (50% : 50%), інтенсивності добору бугайців за розвитком (інтенсивність росту та екстер'єр) і відтворною здатністю (разом 50 %) і поліпшувачів за продуктивністю дочок (20–25%). У підсумку, на одного ремонтного бугайця, що ставиться щорічно на випробування за продуктивністю дочок, добирають три бугайвідтворні корови з наявною інформацією про молочну продуктивність щонайменше за три закінчені лактації і перевагою за цією ознакою над середнім рівнем у племінних стадах на 20–30%.

4. Корови-рекордистки української червоної молочної породи

Кличка корови	Кличка батька	Дата народження	Умовна кровність за голшти-ном	Лакта-ція	Надій, кг	Вміст, %		Господарство	Область
						жиру	білка		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Бура 4800169135	Делко 5296742	22.07.09	75	2	11987	3,50	3,23	ТОВ «Колос 2011»	Миколаївська
Лижка 4800182114	Делко 5296742	27.11.08	50,0	2	11883	3,80	-	ТОВ «Колос 2011»	Миколаївська
Казка 4800167080	Херрі 5839897	07.12.08	50,0	3	11818	3,45	-	ТОВ «Колос 2011»	Миколаївська
Яворка 3500281814	Цвіток 435	19.04.09	78,2	2	11766	3,99	3,18	ДПДГ «Елітне» КДСДС	Кіровоградська
Репка 4800153402	Дін 5661918	14.11.07	59,4	3	11729	3,79	-	ТОВ «Колос 2011»	Миколаївська
Луанда 0100083929	Нирок 5557	25.11.05	9,4	5	11481	3,10	2,92	ПАТ «Партизан»	АР Крим
Сардінка 3500281174	Цвіток 435	19.06.09	56,3	3	11409	4,04	3,16	ДПДГ «Елітне» КДСДС	Кіровоградська
Ниточка 4800188166	Делко 5296742	18.11.09	-	2	11279	3,60	-	ТОВ «Колос 2011»	Миколаївська
Граната 3500070494	Травель 67765	01.01.05	81,3	6	11240	3,92	3,16	ДПДГ «Елітне» КДСДС	Кіровоградська
Кровля 1400267268	Кадіско 578904182	23.01.09	74,9	3	11190	3,93	3,06	ТОВ «АФ «Агротіс» Філія «Павлівська»	Донецька
Сайна 1400346329	Канцлер 768305280	25.02.12	84,4	1	11010	3,75	3,21	ТОВ «АФ «Світанок»	Донецька
Чемнушка 4800169154	Делко 5296742	25.08.09	56,3	2	10975	3,88	-	ТОВ «Колос 2011»	Миколаївська
Окаба 1400321328	Кадіско 578904182	02.10.10	78	2	10735	3,70	3,34	ТОВ «Росія»	Донецька
Солдна 0100298658	Кадіско 578904182	28.12.09	75,0	2	10734	3,44	2,97	ПАТ «Партизан»	АР Крим
Майка 3500070244	Травель 67765	17.04.04	-	6	10733	4,07	3,18	ДПДГ «Елітне» КДСДС	Кіровоградська
Клязьма 1400305949	Кадіско 578904182	23.11.09	88,3	2	10708	3,73	3,14	ТОВ «АФ «Світанок»	Донецька
Кіноша 4800188239	Делко 5296742	-	59,4	2	10680	3,80	-	ТОВ «Колос 2011»	Миколаївська
Лаура 4800188173	Делко 5296742	21.11.09	50,0	1	10661	3,82	-	ТОВ «Колос 2011»	Миколаївська
Ялиця 1400189140	Біггер 577013684	04.03.07	53,2	5	10614	3,94	3,13	ТОВ «АФ «Агротіс» Філія «Павлівська»	Донецька
Двойка 4800167100	Делко 5296742	16.11.08	53,1	2	10604	3,65	-	ТОВ «Колос 2011»	Миколаївська
Рукотка 2600129286	Рейнер 23685	09.01.07	71,9	2	10553	3,70	3,02	СТОВ «Росія»	Херсонська
Бравада 0100313671	Кадіско 578904182	13.11.10	75,0	1	10521	-	2,94	ПАТ «Партизан»	АР Крим
Резеда 3500318723	Роман 86883	20.10.10	82,9	2	10509	4,01	3,19	ДПДГ «Елітне» КДСДС	Кіровоградська
Душечка 0100272520	Лукулін 112627713	08.09.09	50,0	2	10496	3,05	2,83	ПАТ «Партизан»	АР Крим
Фіата 1400270404	Каміно 112825601	14.09.08	75,0	2	10495	3,76	3,02	ІПРАТ «Екопрод»	Донецька
Компашка 1400280156	Фарбал 113786207	-	-	1	10478	4,02	3,16	ТОВ «АФ «Агротіс» Філія «Павлівська»	Донецька
Японка 3500281798	Хенс 398624	25.03.09	72,7	3	10386	3,96	3,15	ДПДГ «Елітне» КДСДС	Кіровоградська
Зозулька 1200680684	Херрі 5839897	18.08.07	50,0	2	10352	3,74	-	ТОВ «Колос 2011»	Миколаївська
Гитара 4800167085	Херрі 5839897	11.10.08	69,6	2	10336	3,54	-	ТОВ «Колос 2011»	Миколаївська
Нишивка 4800182123	Делко 5296742	27.12.08	56,3	2	10234	3,78	-	ТОВ «Колос 2011»	Миколаївська
Лілея 1400089809	Біггер 577013684	22.08.06	62,5	3	10232	3,62	2,82	ТОВ «АФ «Агротіс» Філія «Павлівська»	Донецька

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Лисинка 1400267375	Русті 8496680	15.07.09	84,4	3	10178	3,88	3,15	ТОВ «АФ «Агротіс» Філія «Павлівська»	Донецька
Віола 4800182106	Делко 5296742	22.11.08	-	2	10178	3,87	-	ТОВ «Колос 2011»	Миколаївська
Фортуна 1400238249	Біггер 577013684	23.08.08	75	2	10158	3,99	3,01	ТОВ «АФ «Агротіс» Філія «Павлівська»	Донецька
Оливка 6300635994	Більбао 660122867	-	-	2	10121	3,9	3,14	ТОВ «ПЗ ім. Посмітного»	Одеська
Зима 4800167004	Херрі 5839897	16.08.08	50,0	2	10089	3,67	-	ТОВ «Колос 2011»	Миколаївська
Вулчка 6500323394	Кадско 578904182	10.06.09	50,0	3	10076	3,82	-	СЛОВ «Росія»	Херсонська
Физика 0100227297	Діамант 395	15.08.07	-	2	10073	3,80	3,00	СЛОВ «Росія»	Херсонська
Сахаліна 1400306092	Драгомир	22.03.10	78,9	2	10072	3,72	3,20	ТОВ «АФ «Світаноук»	Донецька
Ласкава 4800182084	Делко 5296742	09.05.09	55,5	2	10046	3,89	-	ТОВ «Колос 2011»	Миколаївська
Амфібія 1400014820	Старт 5151	05.05.05	71,9	6	10021	4,02	2,95	ТОВ «АФ «Агротіс» Філія «Павлівська»	Донецька
Долина 1400238163	Біггер 577013684	29.04.08	68,8	2	10015	3,70	2,80	ТОВ «АФ «Агротіс» Філія «Павлівська»	Донецька

5. Характеристика тварин різних порід і типів за основними селекціонованими ознаками (х±S.E.) (база даних 2007 року; перше отелення 2004-2006 рр.)

Показник	Групи корів за породами і внутріпорідними типами:									
	ЧС	АН	ЧД	ЖЧМ	ГЧМ	Г	ПТ УЧРМ	УЧРМ		
Ураховано корів	107	231	50	1531	1560	155	562	562		
Жива маса (кг) у віці: 12 місяців	212±14,1	188±8,5	184±7,6	204±2,1	233±1,3	251±3,2	238±2,5	238±2,5		
18 місяців	286±19,3	251±9,0	270±18,3	280±2,7	310±1,7	344±3,9	321±2,9	321±2,9		
після 1 отелення	465±6,7	471±1,3	472±3,5	466±0,9	467±1,0	489±1,3	488±2,5	488±2,5		
після 2 отелення	477±10,5	495±4,7	482±14,7	489±2,0	495±1,4	510±9,2	519±5,9	519±5,9		
Перша лактація: вік отелення, днів	1063±28,1	998±7,7	938±17,3	1003±3,7	1022±3,1	942±9,5	981±5,2	981±5,2		
надій за 305 днів, кг	3759±91,9	3980±44,2	3916±80,8	3909±20,8	4084±25,3	4780±94,0	4605±44,5	4605±44,5		
молочний жир: %	3,72±0,019	3,85±0,007	3,85±0,014	3,78±0,004	3,73±0,006	3,59±0,031	3,62±0,012	3,62±0,012		
кг	130,1±4,06	151,9±1,60	150,7±3,25	146,2±0,77	147,5±0,87	170,7±4,04	161,1±2,04	161,1±2,04		
молочний білок: %	-	3,34±0,013	3,32±0,019	3,23±0,009	3,04±0,006	3,28±0,107	3,13±0,046	3,13±0,046		
кг	-	135,2±2,11	137,7±3,24	130,7±1,08	123,9±1,10	145,3±7,09	164,6±4,48	164,6±4,48		
КВЗ між 1 і 2 отеленнями	0,94±0,029	1,02±0,010	1,04±0,017	1,00±0,004	0,96±0,004	0,92±0,013	0,92±0,007	0,92±0,007		
тривалість тільності, днів	284,5±0,13	281,1±0,31	280,2±0,62	282,1±0,10	282,2±0,09	280,5±0,26	280,3±0,16	280,3±0,16		
Друга лактація: вік отелення, днів	1478±40,3	1340±12,0	1268±24,8	1373±6,2	1400±4,8	1322±20,2	1372±9,6	1372±9,6		
надій за 305 днів, кг	3843±207	4379±95,6	4209±172	4263±38,2	4348±35,8	4866±212	4637±96,2	4637±96,2		
молочний жир: %	3,78±0,039	3,91±0,013	3,94±0,011	3,79±0,007	3,80±0,011	3,77±0,072	3,63±0,034	3,63±0,034		
кг	147,1±13,3	171,1±3,78	165,7±6,80	163,2±1,39	164,5±1,34	183,2±12,9	175,2±5,02	175,2±5,02		
молочний білок: %	-	3,33±0,020	3,28±0,030	3,23±0,010	3,08±0,006	3,15±0,069	3,09±0,018	3,09±0,018		
кг	-	148,6±3,95	140,3±6,89	145,4±1,74	136,4±1,40	156,7±10,6	169,6±6,10	169,6±6,10		
КВЗ між 2 і 3 отеленнями	0,99±0,046	1,02±0,016	1,01±0,040	1,00±0,006	0,99±0,006	0,93±0,027	0,96±0,013	0,96±0,013		
тривалість тільності, днів	282,6±0,96	280,7±0,39	281,1±0,78	280,8±0,16	281,5±0,19	280,8±0,54	280,1±0,26	280,1±0,26		

6. Характеристика тварин різних порід і типів за основними селекціонованими ознаками (±S.E.)
(база даних 2011 року; перше отелення 2006-2010 рр.)

Показник	Групи корів за породами і внутріпорідними типами:						
	ЧС	АН	ЖЧМ	ГЧМ	Г	УЧРМ	УчЕРМ
Ураховано корів	82	309	2452	4094	1189	4308	479
Жива маса (кг) у віці: 12 місяців	199±6,8	202±10,0	227±1,2	250±0,9	267±1,5	260±0,8	271±2,0
18 місяців	277±19,2	251±13,3	315±1,6	342±1,2	372±1,8	365±1,0	373±2,8
після 1 отелення	494±5,1	472±2,7	469±0,8	472±0,7	521±1,7	501±1,1	527±2,5
Перша лактація: вік отелення, днів	961±23,2	1080±9,9	1025±3,6	942±2,5	937±4,4	1024±3,3	978±8,7
надій за 305 днів, кг	4039±104,6	4028±54,7	4049±18,9	4433±17,9	5776±38,5	4899±21,1	5389±62,7
молочний жир: %	3,59±0,024	3,87±0,072	3,84±0,006	3,78±0,005	3,92±0,011	3,77±0,004	3,72±0,011
кг	145,1±3,95	155,8±2,15	155,6±0,76	167,6±0,73	225,8±1,59	184,6±0,82	200,2±2,38
молочний білок: %	3,20±0,051	3,31±0,008	3,22±0,003	3,09±0,002	3,13±0,003	3,11±0,002	3,07±0,007
кг	135,6±9,76	132,7±2,03	131,3±0,64	138,3±0,61	184,0±1,27	152,6±0,80	174,2±2,43
КВЗ між 1 і 2 отеленнями	0,95±0,017	0,99±0,010	0,96±0,004	0,94±0,004	0,92±0,007	0,92±0,004	0,94±0,013
тривалість тільності, днів	279,9±0,58	281,3±0,33	281,6±0,11	281,5±0,09	279,6±0,15	281,0±0,14	282,1±0,25
сервіс-період, днів	111,5±7,27	95,4±5,16	110,7±2,04	121,2±1,94	129,1±3,37	132,9±1,95	124,3±7,72
Друга лактація: надій за 305 днів, кг	4509±121,6	4283±99,4	4494±29,5	4774±29,9	6189±57,4	5096±30,1	5597±118,8
молочний жир: %	3,56±0,035	3,89±0,010	3,88±0,088	3,87±0,007	3,98±0,017	3,79±0,006	3,76±0,017
кг	161,4±5,18	166,6±4,00	174,8±1,24	184,7±1,22	246,3±2,47	193,1±1,21	210,9±4,78
молочний білок: %	3,27±0,033	3,32±0,008	3,22±0,004	3,12±0,004	3,15±0,004	3,13±0,003	3,06±0,012
кг	157,8±9,19	146,4±3,70	147,5±1,01	153,5±1,05	195,2±1,81	161,6±1,14	180,5±4,29
КВЗ між 2 і 3 отеленнями	0,94±0,032	1,01±0,017	0,99±0,006	0,98±0,005	0,94±0,10	0,95±0,005	0,97±0,026
тривалість тільності, днів	280,2±0,71	280,3±0,48	280,8±0,15	281,9±0,13	280,1±0,23	281,0±0,13	280,9±0,49
сервіс-період, днів	113,3±15,62	84,9±6,57	98,0±2,70	101,3±2,53	117,0±5,04	114,3±2,58	106,9±11,73

7. Динаміка допущених до використання бугаїв у різні роки

Порода	Рік допущення до використання	Оцінено за потомством бугаїв				Племінна цінність				Селекційний індекс (СІ)	Оцінено за походженням бугаїв		
		голів	число дочок (Д)	число стад (С)	Повторюваність оцінки (П)	надій, кг	молочний жир		молочний білок		голів	Індекс походження (ПІ)	
							%	кг	%				кг
Голштинська	2005	756	169	63	65	+671	+0,04	+28	+0,02	+29	+444	308	+859
	2010	631	239	164	79	+804	+0,03	+33	+0,01	+33	+777	152	+955
	2015	99	587	298	94	+861	+0,07	+36	+0,03	+30	+895	24	+1151
Українська червона молочна (УЧМ)	2005	48	30	7	48	+526	+0,03	+22	-0,01	+32	+278	13	+643
	2010	6	205	38	86	+911	+0,07	+42	+0,01	+32	+1069	–	–
	2015	5	643	92	77	+684	+0,06	+27	+0,06	+26	+604	1	+792
Голштинізований тип УЧМ	2005	73	36	8	53	+863	+0,03	+35	-0,04	+40	+290	36	+984
	2010	43	47	3	60	+686	+0,02	+27	-0,02	+30	+480	12	+794
	2015	7	82	5	75	+916	+0,00	+35	-0,02	+35	+786	–	–
Жирномолочний тип УЧМ	2005	150	26	2	46	+424	+0,05	+18	+0,03	+33	+269	12	+846
	2010	56	37	4	52	+449	+0,06	+19	-0,02	+5	+386	–	–
	2015	10	63	14	73	+685	+0,07	+29	–	–	+581	–	–
Червона степова	2005	66	23	1	41	+351	+0,04	+15	+0,14	+13	+253	–	–
	2010	20	30	2	48	+449	+0,06	+19	+0,00	+8	+410	–	–
	2015	10	52	3	71	+714	-0,01	+26	-0,03	+32	+386	3	+1091
Англєрська	2005	17	23	2	45	+405	+0,08	+18	-0,03	+20	+267	1	+882
	2010	41	88	4	62	+473	+0,05	+21	+0,02	+25	+419	2	+862
	2015	19	58	5	72	+415	+0,03	+17	+0,02	+10	+377	–	–
Айширська	2005	7	27	1	43	+196	+0,06	+10	–	–	+150	–	–
	2010	7	31	4	49	+168	0,06	+9	+0,08	+11	+176	–	–

Слід зазначити, що найбільш істотною перешкодою для реалізації програми великомасштабної селекції у частині випробування необхідного числа плідників за якістю потомства з достатнім рівнем надійності (повторюваності), як і на час виконання попередньої програми селекції, лишається вкрай недостатня частка підконтрольного поголів'я. Наразі вона забезпечує мінімальну потребу лише на 31,8%. На кінець реалізації програми існує потреба збільшення підконтрольного поголів'я до 43,7 тис. Корів (рис. 3), що складає 51,4% від поголів'я корів у сільськогосподарських підприємствах.

Висновок. Результати наших досліджень показали, що впродовж 2001–2015 років, значно зменшилось число суб'єктів племінної справи з розведення червоних порід, скоротилось поголів'я при одночасному підвищенні молочної продуктивності. Про високий рівень генетичного потенціалу української червоної молочної породи свідчить наявність корів-рекордисток з надоєм вище 10 тис. кг молока. Водночас у племінних господарствах з розведення червоних польської та степової, айрширської та англєрської таких тварин не виявлено.

За останні десять років число допущених до використання оцінених за потомством бугаїв червоних порід скоротилося майже у сім разів за одночасного підвищення племінної цінності у 2,2 рази. За надійністю оцінки племінної цінності беззаперечно лишається перевага бугаїв голштинської породи. Це зумовлює найбільший запит і адекватно найширшу пропозицію на ринку спермопродукції від плідників цієї породи. Фактичне руйнування вітчизняної системи селекції плідників спричинило значно нижчий рівень повторюваності племінної цінності у бугаїв червоних порід. Це викликає занепокоєння і загрожує можливою втратою або істотним обмеженням генофонду червоних порід.

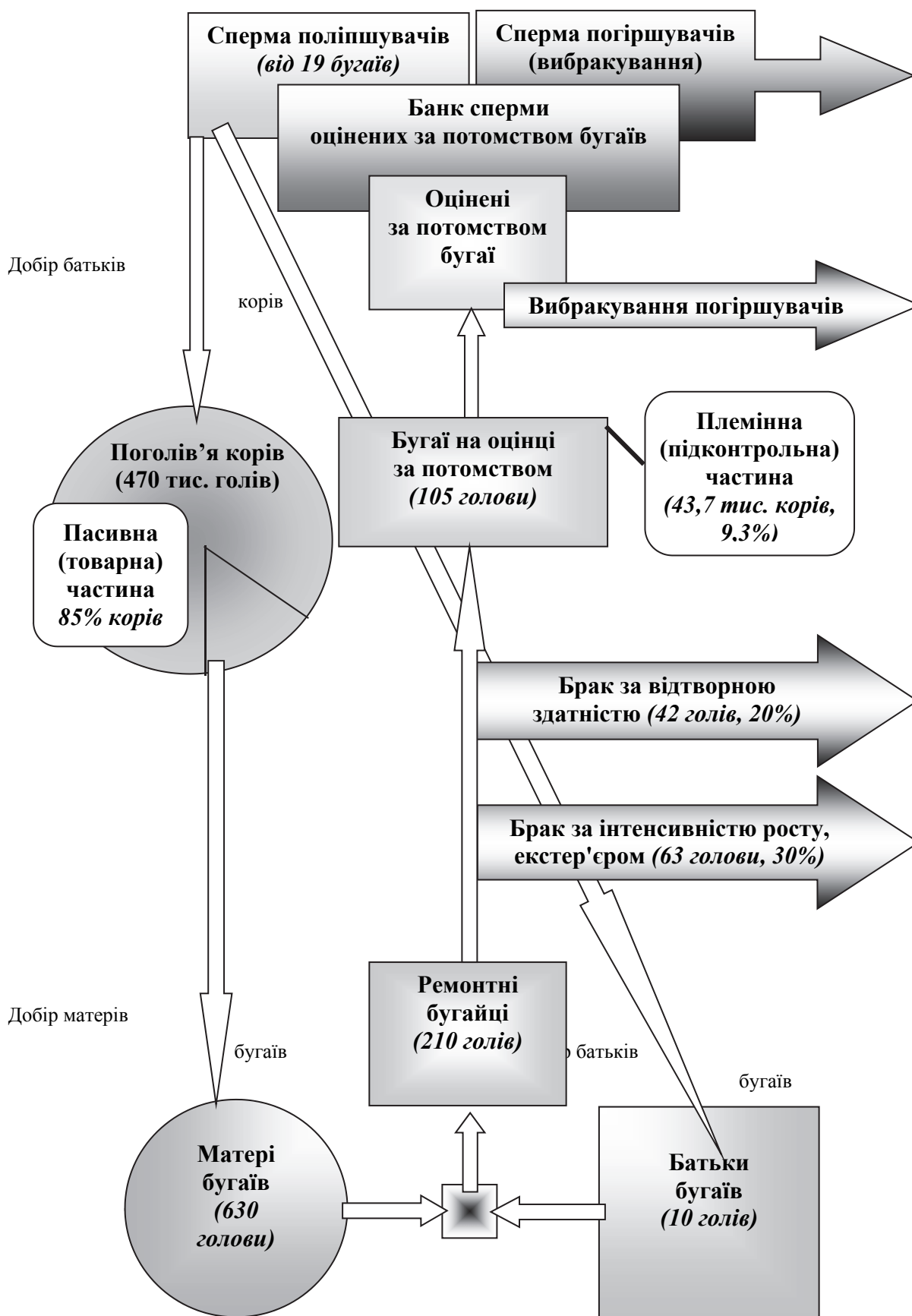


Рис. 3. Принципова схема програми великомасштабної селекції червоної молочної худоби на 2023 рік.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Атлас порід. Англєрська порода. Українська червона молочна порода / Ю. Полупан, Т. Коваль, М. Гавриленко, Н. Рєзнікова, Н. Полупан // Агробізнес сьогодні. – 2010. – № 23 (198). – С. 42–43.
2. Атлас порід. Українська червоно-ряба молочна порода. Червона датська порода. Червона степова порода / Ю. Полупан, Т. Коваль, М. Гавриленко, Н. Рєзнікова, Н. Полупан // Агробізнес сьогодні. – 2010. – № 24 (199). – С. 38–40.
3. Блізніченко, В. Б. Жирномолочний тип української червоної молочної породи / В. Б. Блізніченко, Ю. П. Полупан // Наукові розробки Інституту розведення і генетики тварин для впровадження: довідник. – К. : Аграрна наука, 2011. – С. 16.
4. Блізніченко, В. Б. Племінна робота з червоною степовою породою / В. Б. Блізніченко // Молочне скотарство. – К. : Урожай, 1988. – С. 103–119.
5. Блізніченко, В. Б. Червона степова порода / В. Б. Блізніченко // Племінні ресурси України. – К. : Аграрна наука, 1998. – С. 53–55.
6. Боровиков, В. STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов / В. Боровиков // – СПб: Питер, 2001. – 656 с.
7. Генезис та використання англєрської породи у молочному скотарстві України / Ю. П. Полупан, Т. П. Коваль, В. І. Вороненко, Г. І. Буюклу // Вісник Черкаського інституту агропромислового виробництва. – 2009. – Вип. 9. – С. 42–50.
8. Голштинізований тип української червоної молочної породи / Ю. П. Полупан, В. І. Вороненко, Н. В. Кононенко, В. Г. Назаренко, Л. В. Пешук, Л. А. Пилипенко та інші // Науково-технічні розробки в галузі тваринництва. – Нова Каховка : «ПІЕЛ», 2006. – С. 80.
9. Долгиев, М. Г.-М. / Сравнительная оценка продуктивных качеств коров красной степной породы и её помесей с голштинской в ГУП «Троицкое» // М. Г.-М. Долгиев, М. И. Ужахов, О. О. Гетоков // Зоотехния – 2016. – № 1 – С. 21–23.
10. Жирномолочний тип української червоної молочної породи / Ю. П. Полупан, В. І. Вороненко, Н. В. Кононенко, В. Г. Назаренко, Л. В. Пешук, Л. А. Пилипенко та інші // Науково-технічні розробки в галузі тваринництва. – Нова Каховка : «ПІЕЛ», 2006. – С. 81–82.
11. Класен, Х. І. Червона степова порода / Х. І. Класен, Н. В. Кононенко, Л. О. Шевченко // Племінна робота з породами великої рогатої худоби. – К. : Урожай, 1970. – С. 104–184.
12. Класен, Х. И. Красный степной скот / Х. И. Класен. – М. : Колос, 1966. – 247 с.
13. Коваль, Т. П. Генеалогічна структура української червоної молочної породи / Т. П. Коваль, Ю. П. Полупан // Вісник аграрної науки. – 2011. – № 9. – С. 30–
14. Коваль, Т. П. Характеристика господарські корисних ознак корів червоної молочної породи за різних умов вирощування і годівлі / Т. П. Коваль // Вісник Черкаського ІАПВ. – Черкаси, 2004. – Вип. 4. – С. 80–88.
15. Кононенко, Н. В. Генеалогічна структура червоної степової породи великої рогатої худоби (каталог) / Н.В. Кононенко // – К. : БМТ, 2002. – 120 с.
16. Лискун, Е. Ф. Красный немецкий (колониетский) скот / Е.Ф. Лискун // Труды бюро по зоотехнии. – 1911–1912. – Вип. V, VIII.
17. Пешук, Л. В. Особливості селекційно-племенної роботи при створенні жирномолочного типу червоної молочної худоби / Л. В. Пешук // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Миколаїв, 1999. – Вип. 1 (6). – С. 107–109.
18. Підпала, Т. В. Оцінка ефективності лінійного розведення червоної степової худоби / Т. В. Підпала // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2002. – № 5–6. – С. 87–88.
19. Підпала, Т. В. Оцінка процесу породного перетворення в популяції червоної степової худоби / Т. В. Підпала, М. М. Тимофіїв // Науковий Вісник ЛНАВМ імені Л. С. Гжицького – 2005. – Том 7 (№ 2) – Частина 3 – С. 218–222.
20. Підсумки виведення та перспективи удосконалення української червоної молочної породи / Ю. П. Полупан, М. С. Гавриленко, Т. П. Коваль, І. В. Йовенко, О. В. Дуванов,

Н. Л. Полупан, Н. Л. Резникова, О. В. Малоокова // Розведення і генетика тварин. – К. : Аграрна наука, 2007. – Вип. 41. – С. 209–225.

21. Поголів'я і продуктивність червоних порід молочної худоби в країнах Європи / Ю. П. Полупан, М. С. Гавриленко, Н. Л. Резникова, І. В. Базишина // Вісник аграрної науки. – 2009. – № 1. – С. 43.

22. Полупан, Ю. П. Голштинізований внутріпородний тип української червоної молочної породи / Ю. П. Полупан, М. С. Гавриленко, Т. П. Коваль // Наукові розробки Інституту розведення і генетики тварин для впровадження: довідник. – К. : Аграрна наука, 2011. – С. 15.

23. Програма селекції української червоної молочної породи великої рогатої худоби на 2014–2023 роки / М. В. Гладій, Ю. П. Полупан, І. В. Базишина Р. В. Братушка, І. М. Безругченко, Н. Л. Полупан, А. О. Пожилов, М. С. Гавриленко, Н. Г. Михайленко, М. І. Башенко, О. М. Жукорський, О. І. Костенко, А. А. Гетья, Н. В. Кудрявська; загальна редакція Ю. П. Полупана, І. В. Базишиної. – С. Чубинське, 2015. – 67 с.

24. Салій, І. Відродити племінну базу червоної степової породи // Пропозиція. – 2002. – № 12. – С. 76–78.

25. Сівов, Ю. Трактат про молочне скотарство. Червоні породи / Ю. Сівов. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://milkua.info/uk/technews/191/>.

26. Стан та перспективи порідного удосконалення червоної молочної худоби / Ю. П. Полупан, Н. Л. Резникова, М. С. Гавриленко, Т. П. Коваль, Н. Л. Полупан, А. О. Пожилов // Розведення і генетика тварин. – К. : Аграрна наука, 2010. – Вип. 44. – С. 20–26.

27. Таврійський зональний заводський тип української червоної молочної породи великої рогатої худоби / Н. В. Кононенко, В. Б. Блізніченко, Ю. П. Полупан, В. І. Вороненко, Р. І. Мащенко та ін. // Аграрна наука – виробництву. – 2007. – № 2 (40). – С. 18.

28. Українська червона молочна порода великої рогатої худоби / Ю. П. Полупан, Н. В. Кононенко, В. Б. Блізніченко, І. І. Салій, В. С. Козир, Ю. Ф. Мельник, М. В. Зубець, В. П. Буркат, В. Г. Назаренко, Т. В. Мовчан, Г. І. Буюклу та ін. // Аграрна наука – виробництву. – 2005. – № 1. – С. 22.

29. Українська червона молочна порода / В. П. Буркат, Ю. П. Полупан, В. Б. Блізніченко, В. І. Вороненко, Г. І. Буюклу, Л. О. Омельченко, В. Г. Назаренко та інші // Науково-технічні розробки в галузі тваринництва. – Нова Каховка : «ПІЕЛ», 2006. – С. 83–84.

30. Українська червона молочна порода: перспективи удосконалення / Ю. Полупан, М. Гавриленко, Т. Коваль, І. Йовенко, Н. Резникова, Н. Полупан, О. Малоокова, О. Дуванов, Г. Іляшенко, Н. Кононенко, В. Вороненко, Г. Буюклу // Тваринництво України. – 2007. – № 2. – С. 31–36.

31. Улучшение красного степного скота на Украине / В. Б. Близниченко, Ю. П. Полупан, Н. П. Сыч, А. Т. Баранчук, И. И. Чирик, И. Е. Пухликов // Зоотехния. – 1989. – № 8. – С. 15–19.

REFERENCES

1. Polupan, Yu., T. Koval, M. Havrylenko, N. Rieznykova, and N. Polupan. 2010. Atlas porid. Anhlerska poroda. Ukrainska chervona molochna poroda – Atlas of breeds. Angler breed. Ukrainian Red Dairy breed. *Ahrobiznes sohodni – Agrobusiness today*. 23(198):42–43 (in Ukrainian).

2. Polupan, Yu., T. Koval, M. Havrylenko, N. Rieznykova, and N. Polupan. 2010. Atlas porid. Ukrainska chervono-riaba molochna poroda. Chervona datska poroda. Chervona stepova poroda – Atlas of breeds. Ukrainian Red-and-White dairy breed. Red Danish breed. Red Steppe breed. *Ahrobiznes sohodni – Agrobusiness today*. 24(199):38–40 (in Ukrainian).

3. Bliznichenko, V. B., and Yu. P. Polupan. 2011. Zhyrnolochnyi typ ukrainskoi chervonoj molochnoi porody – Fat-milk type of Ukrainian Red Dairy breed. *Naukovi rozrobky Instytutu rozvedennia i henetyky tvaryn dlia vprovadzhennia – Scientific research of Institute of Animal Breeding and Genetics for implementation: dovidnyk*. Kyiv, Ahrarna nauka, 16 (in Ukrainian).

4. Bliznichenko, V. B. 1988. Pleminna robota z chervonoiu stepovoju porodoiu – Breeding work with Red Steppe cattle. *Molochne skotarstvo – Dairy farming*. Kyiv, Urozhai, 103–119 (in Ukrainian).
5. Bliznichenko, V. B. 1998. Chervona stepova poroda – Red Steppe breed. Pleminni resursy Ukrayiny – Breeding Resources of Ukraine. Kyiv, Ahrarna nauka, 53–55 (in Ukrainian).
6. Borovykov, V. 2001. *STATISTICA: yskusstvo analiza dannykh na kompiutere. Dlia professyonalov – STATISTICA: the art of data analysis on the computer. For professionals*. S.-Pb: Pyter, 656 (in Russian).
7. Polupan, Yu. P., T. P. Koval, V. I. Voronenko, and H. I. Buiuklu. 2009. Henezys ta vykorystannia anhlerskoi porody u molochnomu skotarstvi Ukrainy – Genesis and using Angler breed of dairy farming in Ukraine. *Visnyk Cherkaskoho instytutu ahropromyslovoho vyrobnytstva – Bulletin of Cherkassy Institute of Agricultural Production*. 9:42–50 (in Ukrainian).
8. Polupan, Yu. P., V. I. Voronenko, N. V. Kononenko, V. H. Nazarenko, L. V. Peshuk, and L. A. Pylypenko. 2006. Holshtynizovanyi typ ukrainskoi chervonoi molochnoi porody – Holstein type of Ukrainian Red Dairy breed. *Naukovo-tekhniczni rozrobky v haluzi tvarynnytstva – Scientific and technical development in the field of animal husbandry*. Nova Kakhovka, «PYEL», 80 (in Ukrainian).
9. Dolgiev, M., Y. Uzhakhov, and O. O. Getokov. 2016. Sravnitel'naya otsenka produktivnykh kachestv korov krasnoy stepnoy porody i ee pomesey s golshtinskoy v GUP «Troitskoe» – Comparative evaluation of productive qualities of cows of Red Steppe and its crossbreeds with Holstein in SUE «Troistkoe». *Zootekhnika – Animal husbandry*. 1:21–23 (in Russian).
10. Polupan, Yu. P., V. I. Voronenko, N. V. Kononenko, V. H. Nazarenko, L. V. Peshuk, and L. A. Pylypenko. 2006. Zhyrnomolochnyi typ ukrainskoi chervonoi molochnoi porody – Fat-milk type of Ukrainian Red Dairy breed. *Naukovo-tekhniczni rozrobky v haluzi tvarynnytstva – Scientific and technical development in the field of animal husbandry*. Nova Kakhovka, PYEL, 81–82 (in Ukrainian).
11. Klasen, Kh. I., N. V. Kononenko, and L. O. Shevchenko. 1970. Chervona stepova poroda – Red Steppe breed. *Pleminna robota z porodamy velykoi rohatoi khudoby – Breeding work with breeds of cattle*. Kyiv, Urozhai, 104–184 (in Ukrainian).
12. Klasen, Kh. Y. 1966. *Krasnyy stepnoy skot – Red Steppe cattle*. Moskow, Kolos, 247 (in Ukrainian).
13. Koval, T. P, and Yu. P. Polupan. 2011. Henealohichna struktura ukrainskoi chervonoi molochnoi porody – Genealogical structure of Ukrainian Red Dairy breed. *Visnyk ahrarnoi nauky – Bulletin of Agricultural Science*. 9:30 (in Ukrainian).
14. Koval, T. P. 2004. Kharakterystyka hospodarsky korysnykh oznak koriv chervonoi molochnoi porody za riznykh umov vyroshchuvannia i hodivli – Characteristics of economically useful traits of red dairy cows under different growing conditions and feeding. *Visnyk Cherkaskoho IAPV – Bulletin of Cherkassy Institute of Agricultural Production*. Cherkasy. 4:80–88 (in Ukrainian).
15. Kononenko, N. V. 2002. *Henealohichna struktura chervonoi stepovoi porody velykoi rohatoi khudoby (kataloh) – Genealogical structure of Red Steppe cattle (catalog)*. Kyiv, BMT, 120 (in Ukrainian).
16. Liskun, E. F. 1911–1912. Krasnyy nemetskiy (kolonistskiy) skot – Red German cattle. *Trudy byuro po zootekhnii – Works of Bureau for zootechnics*. V, VIII.
17. Peshuk, L. V. 1999. Osoblyvosti selektsiino-plemennoi roboty pry stvorenni zhyrnomolochnoho typu chervonoi molochnoi khudoby – Features of selection and breeding work in creating Fat-milk type of red dairy cattle. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomoria – Bulletin of Agricultural Science of the Black Sea regions*. Mykolaiv. 1(6): 107–109 (in Ukrainian).
18. Pidpala, T. V. 2002. Otsinka efektyvnosti liniinoho rozvedennia chervonoi stepovoi khudoby – Valuating the effectiveness of line-breeding of Red Steppe cattle. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii – Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*. 5–6:87–88 (in Ukrainian).

19. Pidpala, T. V., and M. M. Tymofiiv. 2005. Otsinka protsesu porodnoho peretvorennia v populatsii chervonoi stepovoi khudoby – Evaluation of breed transformation in the population of Red Steppe cattle. *Naukovyy visnyk L'vivs'koyi natsional'noyi akademiyi veterynarnoyi medytsyny im. S. Z. Hzhys'koho – Scientific Bulletin of the Lviv National Academy of Veterinary Medicine SZ Gzhysky. L'viv.* 7(2)3:218–222 (in Ukrainian).
20. Polupan, Yu. P., M. S. Havrylenko, T. P. Koval, I. V. Yovenko, O. V. Duvanov, N. L. Polupan, N. L. Rieznykova, and O. V. Malookova. 2007. Pidsumky vyvedennia ta perspektyvy udoskonalennia ukrainskoi chervonoi molochnoi porody – Results of creating and prospects of improving of Ukrainian Red Dairy breed. *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics.* Kyiv, Ahrarna nauka. 41:209–225 (in Ukrainian).
21. Polupan, Yu. P., M. S. Havrylenko, N. L. Rieznykova, and I. V. Bazys'hyna. 2009. Poholivia i produktyvnist chervonykh porid molochnoi khudoby v krainakh Yevropy – Livestock population and productivity of red dairy cattle in Europe. *Visnyk ahrarnoi nauky – Bulletin of Agricultural Science.* 1:43 (in Ukrainian).
22. Polupan, Yu. P., M. S. Havrylenko, and T. P. Koval. 2011. Holshtynizovanyi vnutriporodnyi typ ukrainskoi chervonoi molochnoi porody – Holshtein interbreed type of Ukrainian Red Dairy breed. *Naukovi rozrobky Instytutu roz-vedennia i henetyky tvaryn dlia vprovadzhennia – Scientific research of Institute of Animal Breeding and Genetics for implementation: dovidnyk.* Kyiv, Ahrarna nauka, 15 (in Ukrainian).
23. Hladii, M. V., Yu. P. Polupan, I. V. Bazys'hyna R. V. Bratushka, I. M. Bezrutchenko, N. L. Polupan, A. O. Pozhylov, M. S. Havrylenko, N. H. Mykhailenko, M. I. Bashchenko, O. M. Zhukorskyi, O. I. Kostenko, A. A. Hetia, and N. V. Kudriavska. 2015. *Prohrama selektsii ukrainskoi chervonoi molochnoi porody velykoi rohatoi khudoby na 2014–2023 roky – Selection Program for Ukrainian Red Dairy cattle for 2014–2023.* Chubynske, 67 (in Ukrainian).
24. Salii, I. 2002. Vidrodyty pleminnu bazu chervonoi stepovoi porody – Revive of breeding base of Red Steppe breed. *Propozytsiia – Proposal.* 12:76–78 (in Ukrainian).
25. Sivov, Yu. *Traktat pro molochne skotarstvo. Chervoni porody. – Treatise on dairy cattle. Red breeds.* Rezhym dostupu: [http://milkua.info/uk/technews/191/...](http://milkua.info/uk/technews/191/)
26. Polupan, Yu. P., N. L. Rieznykova, M. S. Havrylenko, T. P. Koval, N. L. Polupan, and A. O. Pozhylov. 2010. Stan ta perspektyvy poridnoho udoskonalennia chervonoi molochnoi khudoby – State and prospects of breed improvement of red dairy cattle. *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics.* Kyiv, Ahrarna nauka. 44: 20–26 (in Ukrainian).
27. Kononenko, N. V., V. B. Bliznichenko, Yu. P. Polupan, V. I. Voronenko, and R. I. Mashchenko. 2007. Tavriiskyi zonalnyi zavodskyi typ ukrainskoi chervonoi molochnoi porody velykoi rohatoi khudoby – Tavria zonal type of Ukrainian Red Dairy cattle. *Ahrarna nauka–vyrobnytstvu – Agricultural science–to production.* 2 (40):18 (in Ukrainian).
28. Polupan, Yu. P., N. V. Kononenko, V. B. Blyznychenko, I. I. Salii, V. S. Kozyr, Yu. F. Melnyk, M. V. Zubets, V. P. Burkat, V. H. Nazarenko, T. V. Movchan, and H. I. Buiuklu. 2005. Ukrainska chervona molochna poroda velykoi rohatoi khudoby – Ukrainian Red Dairy cattle. *Ahrarna nauka–vyrobnytstvu – Agricultural science–to production.* 1:22 (in Ukrainian).
29. Burkat, V. P., Yu. P. Polupan, V. B. Bliznichenko, V. I. Voronenko, H. I. Buiuklu, L. O. Omelchenko, and V. H. Nazarenko. 2006. Ukrainska chervona molochna poroda – Ukrainian Red dairy breed. *Naukovo-tekhnichni rozrobky v haluzi tvarynnytstva – Scientific and technological development in the field of animal husbandry.* Nova Kakhovka, PYEL, 83–84 (in Ukrainian).
30. Polupan, Yu., M. Havrylenko, T. Koval, I. Yovenko, N. Rieznykova, N. Polupan, O. Malookova, O. Duvanov, H. Iliashenko, N. Kononenko, V. Voronenko, and H. Buiuklu. 2007. Ukrainska chervona molochna poroda: perspektyvy udoskonalennia – Ukrainian Red Dairy breed: prospects for improvement. *Tvarynnytstvo Ukrainy – Animal Breeding of Ukraine.* 2:31–36 (in Ukrainian).

31. Bliznichenko, V. B., Yu. P. Polupan, N. P. Sych, A. T. Baranchuk, I. I. Chirik, and I. E. Pukhlikov. 1989. Uluchshenie krasnogo stepnogo skota na Ukraine – Improvement of Red Steppe cattle in Ukraine. *Zootekhnnya – Animal husbandry*. 8:15–19 (in Ukrainian).

УДК 636.1.082:636.036

ОЦІНКА РОБОТОЗДАТНОСТІ КОНЕЙ, ЯКІ БРАЛИ УЧАСТЬ У ЗМАГАННЯХ З ТРИБОРСТВА

Т. Є. ІЛЬНИЦЬКА *

Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН (Чубинське, Україна)
horsebreeders@ukr.net

У статті наведено результати аналізу виступів у триборстві коней різних порід за період 2012–2015 років. Запропоновано новий методичний підхід для комплексної оцінки роботоздатності спортивних коней, який дає можливість визначити кращих представників порід у спорті. За довготривалий період часу проведена оцінка породного складу коней в змаганнях з триборства та складений рейтинг спортивних коней. За результатами аналізу родоводів кращих коней зроблені рекомендації для виробництва.

Ключові слова: кінь, оцінка роботоздатності коней, спортивна роботоздатність, кінний спорт, триборство, розведення спортивних коней, українська верхова порода, рейтинг спортивних коней

EVALUATION OF PERFORMANCE OF EVENTING HORSES

T. Y. Pnytska

Institute of Animal Breeding and Genetics nd.a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)
horsebreeders@ukr.net

It is analyzed the results of performances of horses of various breeds in eventing in the period 2012-2015. A new methodical approach for integrated assessment of performance of sport horses, which can determine the best representatives of breeds in the sport is proposed. On long time assessment of breed composition of horses in eventing and rankings of sport horses are made. Using the results of the analysis of pedigrees of the best horses, recommendations for breeding are made.

Keywords: horse, evaluation of performance of horses, sport performance, equestrian sport, eventing, breeding of sport horses, Ukrainian Riding Breed, ranking of sport horses

ОЦЕНКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЛОШАДЕЙ, КОТОРЫЕ ПРИНИМАЛИ УЧАСТИЕ В СОРЕВНОВАНИЯХ ПО ТРОЕБОРЬЮ

Т. Е. Ильницкая

Институт разведения и генетики животных имени М.В.Зубця НААН (Чубинское, Украина)
horsebreeders@ukr.net

В статье приведены результаты анализа выступлений в троеборье лошадей различных пород за период 2012–2015 годов. Предложен новый методический подход к комплексной оценке работоспособности спортивных лошадей, который дает возможность определить лучших представителей пород в спорте. За долгий период времени проведена оценка

*Науковий керівник – кандидат с.-г. наук О. В. Бондаренко

31. Bliznichenko, V. B., Yu. P. Polupan, N. P. Sych, A. T. Baranchuk, I. I. Chirik, and I. E. Pukhlikov. 1989. Uluchshenie krasnogo stepnogo skota na Ukraine – Improvement of Red Steppe cattle in Ukraine. *Zootekhnnya – Animal husbandry*. 8:15–19 (in Ukrainian).

УДК 636.1.082:636.036

ОЦІНКА РОБОТОЗДАТНОСТІ КОНЕЙ, ЯКІ БРАЛИ УЧАСТЬ У ЗМАГАННЯХ З ТРИБОРСТВА

Т. Є. ІЛЬНИЦЬКА *

Институт розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН (Чубинське, Україна)
horsebreeders@ukr.net

У статті наведено результати аналізу виступів у триборстві коней різних порід за період 2012–2015 років. Запропоновано новий методичний підхід для комплексної оцінки роботоздатності спортивних коней, який дає можливість визначити кращих представників порід у спорті. За довготривалий період часу проведена оцінка породного складу коней в змаганнях з триборства та складений рейтинг спортивних коней. За результатами аналізу родоводів кращих коней зроблені рекомендації для виробництва.

Ключові слова: кінь, оцінка роботоздатності коней, спортивна роботоздатність, кінний спорт, триборство, розведення спортивних коней, українська верхова порода, рейтинг спортивних коней

EVALUATION OF PERFORMANCE OF EVENTING HORSES

T. Y. Pnytska

Institute of Animal Breeding and Genetics nd.a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)
horsebreeders@ukr.net

It is analyzed the results of performances of horses of various breeds in eventing in the period 2012-2015. A new methodical approach for integrated assessment of performance of sport horses, which can determine the best representatives of breeds in the sport is proposed. On long time assessment of breed composition of horses in eventing and rankings of sport horses are made. Using the results of the analysis of pedigrees of the best horses, recommendations for breeding are made.

Keywords: horse, evaluation of performance of horses, sport performance, equestrian sport, eventing, breeding of sport horses, Ukrainian Riding Breed, ranking of sport horses

ОЦЕНКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЛОШАДЕЙ, КОТОРЫЕ ПРИНИМАЛИ УЧАСТИЕ В СОРЕВНОВАНИЯХ ПО ТРОЕБОРЬЮ

Т. Е. Ильницкая

Институт разведения и генетики животных имени М.В.Зубця НААН (Чубинское, Украина)
horsebreeders@ukr.net

В статье приведены результаты анализа выступлений в троеборье лошадей различных пород за период 2012–2015 годов. Предложен новый методический подход к комплексной оценке работоспособности спортивных лошадей, который дает возможность определить лучших представителей пород в спорте. За долгий период времени проведена оценка

*Науковий керівник – кандидат с.-г. наук О. В. Бондаренко

породного состава лошадей в соревнованиях по троеборью и составлен рейтинг спортивных лошадей. По результатам анализа родословных лучших лошадей сделаны рекомендации для производства.

Ключевые слова: конь, оценка работоспособности лошадей, спортивная работоспособность, конный спорт, троеборье, разведение спортивных лошадей, украинская верховая порода, рейтинг спортивных лошадей

Вступ. За останні 10 років значно змінилися вимоги до якості спортивних коней. Збільшилась загальна кількість змагань з класичних видів кінного спорту по всій території України. З підвищенням вимог до коней, які беруть участь у змаганнях Міжнародного рівня, найбільш актуальним є удосконалення їх роботоzдатності за рахунок селекції. Аналіз спортивних досягнень коней у змаганнях з класичних видів кінного спорту показав, що за останні 15 років коні України не виявляють бажаних ознак та значно поступаються за якістю породам Європейського походження аналогічного напрямку використання. Одним із чинників цього процесу було те, що методи племінної роботи, які існують і до теперішнього часу, дуже повільно вирішують питання генетичного покращення комплексу ознак, що зумовлюють високі спортивні якості [1].

Для ефективного відбору та добору племінних коней необхідно запровадити більш об'єктивну оцінку тих якостей, які найбільше впливають на економічну ефективність галузі. У спортивному племінному конярстві важливим ціноформуєчим фактором є результати виступів коней у змаганнях з кінного спорту та спортивне довголіття. Високі коефіцієнти успадкованості для основних селекційних ознак (якість рухів 0,32–0,45, якість стрибку 0,27–37, спортивна роботоzдатність 0,13) свідчать про досить великі можливості селекції за роботоzдатністю [2].

У країнах з розвинутим конярством для оцінки результативності виступів коней різних порід у змаганнях з кінного спорту застосовують рейтингову систему за власною спортивною роботоzдатністю та результатами потомків [3].

На сьогодні в Україні подібна оцінка не має систематичного характеру, що значно впливає не тільки на якість коней, але і на популярність коней вітчизняної селекції. Тільки цілеспрямована селекція за спортивною роботоzдатністю надасть можливість зберегти українську верхову породу коней та вдосконалити її якості [4].

Метою роботи було виявлення спортивних коней різних порід, які мають кращі показники роботоzдатності у змаганнях з триборства та аналіз їх родоводів для складання рекомендацій для кіннозаводчиків.

Матеріали та методи досліджень. Досліджувались результати виступів та походження коней, які тренуються в Україні та брали участь в змаганнях з триборства у період з 2012 по 2015 роки. Було опрацьовано результати 10 змагань, які проводились в Україні та 15 протоколів міжнародних змагань в інших країнах.

Оцінка проводилась за рівнями змагань та загалом (в середньому). Змагання були класифіковані за рівнем, залежно від класифікації вершника, місця проведення турнірів та рівнем підготовки коней, які беруть участь у змаганнях із класичних видів кінного спорту. Розподіл був проведений з урахуванням вимог, які визначені відповідними документами – Загальні правила змагань з кінного спорту та Регламентами проведення Кубків, Чемпіонатів України та інших турнірів, які затверджуються з одного боку – Федерацією кінного спорту України, з іншого – організаторами змагань – представником Міністерства спорту та молоді України (професійні змагання), адміністрацією кінного клубу або підприємства (всеукраїнські відкриті та регіональні змагання). Змагання розподілені з метою подальшого вивчення впливу низки факторів на результативність виступів коней у турнірах різного рівня.

Для оцінки спортивної роботоzдатності була застосована прийнята методика оцінки роботоzдатності спортивних коней за 20-бальною шкалою [5].

Використана методика оцінки роботоздатності коней складена за принципом рівномірного збільшення кількості балів з підвищенням результативності виступів коней у змаганнях, які розподілені за 5 рівнями: від 1 – Олімпійського рівня до 5 – Національні зустрічі за участю 5 повних команд (табл. 1).

1. Оцінка роботоздатності спортивних коней за 20-бальною шкалою

Змагання		Зайняте місце	Оцінка роботоздатності, бали			
рівень	назва		за зайняте місце	за участь у змаганнях	надбавка	
					висота перешкод 150, 140 см, Великий Пр. триборство-***	висота перешкод 160, 150 см, Великий Пр. спец. триборство-****
	Олімпійські ігри	1–6 7–12 13–18 19 і нижче	8 5 3 0	10	1,5	2
	Чемпіонат світу	1–4 5–9 10–16 17 і нижче	8 5 3 0	10	1,5	2
	Чемпіонат Європи та фінал Кубка світу (VOLVO)	1–3 4–8 9–15 16 і нижче	8 5 3 0	10	1,5	2
I	Етап Кубка світу, Першість Європи, Міжнародні турніри	1 2–3 4–10 11 і нижче	8 5 3 0	5	1,5	2
II	Чемпіонат України, Спартакіада України, Кубок України	1 2–3 4–10 11 і нижче	6 4 2 0	3	1	1,5
V	Пам'яті Мурашова, Зозулі, Першість України, Всеукраїнські Ігри Молоді	1 2–3 4–10 11 і нижче	5 3 2 0	1	0,5	1
	На призи м. Київ, Авангарда, Пам'яті Ваврищука, Кубок Донбасу, Київське Дербі, призи НАУ	1 2–3 4–10 11 і нижче	3 2 1 0	0,5	-	-

Рівні змагань визначені з врахуванням діючої в кінному спорті України класифікаційної системи. Перехід на наступний рівень можливий після проходження попереднього, тому кожному рівню, незалежно від зайнятого місця, надається свій унікальний бал – від 0,5 до 10.

Для комплексної оцінки був застосований новий методичний підхід шляхом сумування балів за кожне успішно закінчене змагання з триборства, що дало можливість зробити більш якісну вибірку коней, які мають найкращі стабільні показники роботоздатності.

Результати досліджень. Встановлено, що в змаганнях з триборства виступають коні різних порід (табл. 2). Найбільш розповсюдженими в останні роки залишались коні вітчизняної селекції української верхової породи. Однак із року в рік їх кількість скорочувалась з 53,06% до 31,03%. Спостерігається динаміка до збільшення кількості коней західноєвропейських порід (на 28,36%). В більшості, ці коні не імпортовані, а народжені та вирощені на території України. Також значно збільшилась кількість коней вітчизняної

селекції, які не зареєстровані в державних племінних книгах. Це свідчить про недосконалість державної системи реєстрації коней та відсутність зацікавленості коневласників брали участь в Загальнодержавній програмі селекції.

2. Оцінка динаміки чисельності триборних коней різних порід

Порода	Чисельність за роками							
	2012		2013		2014		2015	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Українська верхова	26	53,06	18	45,00	18	36,74	9	31,03
Західноєвропейські напівкровні	3	6,12	6	15,00	12	24,49	10	34,48
Чистокровна верхова	5	10,20	4	10,00	4	8,16	2	6,90
Тракененська	2	4,08	-	-	1	2,04	-	-
Не зареєстровані в племкнигах	8	16,34	6	15,00	10	20,41	6	20,69
Невідомого походження	5	10,20	6	15,00	4	8,16	1	3,45
Будьонівська	-	-	-	-	-	-	1	3,45
Усього	49	100	40	100	49	100	29	100

Однак попит на коней тієї чи іншої породи визначається не тільки чисельним, але і якісним складом. В таблиці 3 представлена оцінка коней за існуючим підходом з визначенням найвищого балу за результат успішно пройденого змагання в межах одного рівня [5].

3. Спортивна роботоздатність коней різних порід, які виступали в змаганнях з триборства за стандартним підходом

Порода	II рівень			III рівень			IV рівень			У середньому			
	n	бал	місце	n	бал	місце	n	бал	місце	n	середній бал	сума місць	місце
Українська верхова	10	6,10	3	29	5,41	4	25	2,72	4	61	4,74	11	4
Група західноєвропейських порід	9	8,00	1	16	6,69	2	9	3,44	1	34	6,04	4	1
Чистокровна верхова	3	7,00	2	5	7,00	1	5	3,40	2	13	5,80	5	2
Тракененська	-	-	-	2	5,00	-	2	3,50	-	4	4,25	-	-
Будьонівська	-	-	-	1	9,00	-	-	-	-	1	-	-	-
Не зареєстровані	2	2,50	4	15	6,00	3	4	3,00	3	22	3,83	10	3
Невідомого походження	1	5,00	5	10	4,60	5	10	2,50	5	16	4,03	15	5
Усього	25	5,72	-	78	5,82	-	55	2,91	-	159	4,82	-	-

Встановлено, що з урахуванням усіх рівнів змагань, за середнім балом лідирують коні західноєвропейських порід (6,04). Коні української верхової породи в кожній групі та у

середньому займають третє місце, поступаючись чистокровній верховій на 1,06 бала та представникам західноєвропейської напівкрової селекції на 1,30 бала. Найнижчий бал у кожній групі займають коні, незареєстровані у жодній племінній книзі (3,83) та невідомого походження (4,03). Це свідчить, що рівень селекційно-племінної роботи в більшості приватних господарств є низьким.

Коні чистокрової верхової породи завжди мали високий бал за спортивну роботоздатність у триборстві. Коні західноєвропейських порід у більшості є результатом міжпородного та ввідного схрещування. Для вивчення найбільш успішних методів селекції та поєднання ліній було проведено детальне вивчення фактичних показників роботоздатності коней у межах одного рівня. Виявилось, що деякі різні за класом коні отримали однакову кількість балів. Таким чином, діюча методика не враховує кількості виступів коня за весь період та визначає тільки найкращий результат коня за всю спортивну кар'єру, однак не показує динаміки підтримання високої продуктивності.

Проведені дослідження свідчать про необхідність удосконалення методики з врахуванням більшості показників роботоздатності, а саме: здатністю регулярно виступати у змаганнях з триборства та успішно витримувати максимальні навантаження тривалий час.

Суть нового методичного підходу – це сумування балів за кожне успішно закінчене змагання з триборства в межах одного рівня та за всі змагання, що дає можливість зробити більш якісну вибірку коней, які мають найкращі стабільні показники роботоздатності. Результати оцінки за новим методичним підходом викладені в таблиці 4.

4. Спортивна роботоздатність коней різних порід у змаганнях з триборства за сумою балів

Порода	II рівень			III рівень			IV рівень			У середньому			
	n	бал	місце	n	бал	місце	бал	місце	n	n	середній бал	сума місць	місце
Українська верхова	10	16,60	3	29	12,10	2	25	3,08	3	61	10,59	8	3
Група західноєвропейських порід	9	17,39	2	16	11,31	3	9	3,44	2	34	10,71	7	2
Чистокровна верхова	3	23,33	1	5	14,80	1	5	4,20	1	13	14,11	3	1
Тракененська	-	-	-	2	5	-	2	3,50	-	4	4,25	-	-
Будьонівська	-	-	-	1	9	-	-	-	-	1	-	-	-
Не зареєстровані	2	2,50	5	15	10,00	5	4	2,50	5	22	5,00	15	5
Невідомого походження	1	5,00	4	10	10,60	4	10	3,00	4	16	6,20	12	4
Усього	25	16,10	-	78	11,29	-	55	3,15	-	159	10,18		

В таблиці 5 представлена порівняльна оцінка результатів виступів коней у триборстві за різними методичними підходами.

Визначено, що за стандартним підходом кількість коней, які мають найвищий бал, складає 18%. Зі збільшенням періоду оцінки кількість коней, які мають високий бал, буде збільшуватись. Значна кількість коней з високим балом не дає можливості скласти об'єктивний рейтинг спортивних коней з високою роботоздатністю.

З використанням стандартного підходу з оцінки роботоздатності був складений рейтинг коней, які мають найвищий бал за 20-бальною шкалою (табл. 6).

5. Порівняльна оцінка роботоздатності коней за різними методичними підходами

Показники	Показники роботоздатності						
	II рівень		III рівень		IV рівень		У середньому, бал
	n	бал	n	бал	n	бал	
З використанням традиційного підходу до оцінки – за середнім найвищим балом							
M±m	25	5,72±4,11	78	5,75±1,48	55	2,91±1,60	4,79
Найкращі коні, найвищий бал	4	13	21	9	6	6	9,33
Відсоток найкращих коней від загальної кількості	16	-	27	-	11	-	18
З використанням нового методичного підходу – за середньою сумою балів							
M±m	25	16,1±15,28	78	11,29±9,77	55	3,15±2,03	10,18
Найкращі коні, сума балів	1	57	1	40	1	10	35,67
Відсоток найкращих коней від загальної кількості	4	-	1	-	2	-	2

Аналіз родоводів найрезультативніших коней у триборстві показав:

- Коні отримані шляхом чистопородного розведення та ввідного схрещування з чистокровою верховою та тракененською породами;
- У напівкровних коней відсоток крові за чистокровою верховою коливався від 12,5 до 44,89%;
- Найбільш успішними є поєднання у родоводі представників чистокровних ліній Фактотума та Хрусталя, лінії Хобота (трак.) та спорідненої групи Рауфбольда (чкв);
- Усі кращі коні мали у своєму родоводі інбридинг на представників чистокрової верхової породи у ступенях III–IV.

За новим методичним підходом був складений рейтинг триборних коней за результатами змагань усіх рівнів за чотири роки (табл. 7).

Перше місце займає жеребець 10-ти років **Куріон** української верхової породи (табл. 7). За походженням він отриманий поєднанням ліній Фактотума та Хрусталя, з інбридингом на 2 Безпечного у ступені IV–IV. Також у родоводі є представники тракененської породи (Пік 4). Загальний відсоток за вихідними породами складає: чистокровна верхова – 40,62%, тракененська – 28,13%, угорська – 20,31%, російська верхова – 6,25%, невідомого походження – 4,69%. Такий аналіз родоводу найкращих коней дає можливість розробляти рекомендації для кіннозаводчиків щодо ведення селекційно-племінної роботи для отримання кращих коней для триборства.

Висновки. Українська верхова порода створювалась як універсальна. Це дало можливість у триборстві саме цієї породи в сучасних умовах успішно конкурувати з кіньми інших порід, які в більшості є результатом спеціалізованої селекції за конкурном чи виїздкою. Результати досліджень свідчать про те, що коні української верхової породи залишаються найбільш чисельною групою у змаганнях з триборства – 51,64%.

Для отримання триборних коней української верхової породи високого класу необхідно дотримуватись чистопородного розведення з обов'язковим застосуванням ввідного схрещування з чистокровою верховою породою. Найбільш успішними є різні кроси ліній. Для отримання стабільно високого результату необхідно, щоб триборні коні мали в родоводі відсоток крові за чистокровою верховою породою не менше 40%.

Новий методичний підхід щодо оцінки спортивної роботоздатності дає можливість об'єктивно порівнювати коней різних порід за комплексом ознак та складати відповідний рейтинг коней за видами кінного спорту. Результати оцінки роботоздатності мають нормальний розподіл. Крім того, 5 спортивних коней із 10 відібраних за традиційним методом потрапили у рейтинг кращих спортивних коней за новим методичним підходом. Це також свідчить на користь нового методичного підходу оцінки роботоздатності та висвітлює комплексність оцінки роботоздатності за довголіттям та витривалістю.

6. Рейтинг країних коней за найвищим балом за 4 роки

№ н/п	Кличка	Мать	Стать	Рік народження	Порода	Батько	Мати	Найбільший бал	Кількість виступів
1	Іссак РКЗ	темно-гніда	мерин	2008	бельгійська напівкровна	Toulon	Beau Reve Van Orti	13	5
2	Діарал РКЗ	сіра	мерин	2009	голштинська	Diarado	Urmel	13	2
3	Гелій	гніда	жеребець	2001	українська верхова	183 Імпресаріо 23	1303 Габі 02	13	2
4	Амур	руда	мерин	2002	українська верхова	3441 Мавр	1254 Аорта	13	3
5	Елкісір	руда	жеребець	1995	не зареєстр. в племкнизі	Космонавт увп	Ейхе увп	10	6
6	Вентура І РКЗ	темно-гніда	кобила	2005	голштинська	Santuro	Ricarda VI	10	8
7	Куріон	темно-гніда	жеребець	2005	українська верхова	226 Кахлей	1135 Імбірная	10	15
8	Легіонер	руда	мерин	2004	не зареєстр. в племкнизі	Грім чк	Лемон Балм чк	10	8
9	Рікардо	гніда	жеребець	2008	ганноверська	Kount Grannus	Ratina	10	7

7. Рейтинг найкращих коней за сумою балів у змаганнях всіх рівнів у період 2012–2015 рр.

Місце	Кличка	Мась	Стать	Рік народження	Порода	Батько	Мати	Місце народження	Сума балів	Найбільший бал
1	Куріон	темно-гніда	жеребець	2005	українська верхова	226 Кахлей	1135 Імбірная	ДП «Олександрійський кінний завод № 124»	78	10
2	Альфоне	гніда	мерин	2006	не зареєстр. в племкнизі	Фрідом Ран чк	Арабеска чк	ДП «Ільич – Агро Донбас»	60	8
3	Іберія	темно-гніда	кобила	2006	не зареєстр. в племкнизі	Байкал чк	Ілада чк	ДП «Деркульський кінний завод № 63»	57	9
4	Вентура I PKZ	темно-гніда	кобила	2005	голштинська	Santuro	Ricarda VI	ЧП «Петриківський кінний завод»	56,5	10
5	Експресія	ворона	кобила	1999	українська верхова	Пропан, трак.	0105 Естетіка	ТОВ «Насіння»	56	9
6	Легіонер	руда	мерин	2004	не зареєстр. в племкнизі	Грім чк	Лемон Балм чк	КСК «Західна Зірка»	56	10
7	Рікардо	гніда	жеребець	2008	ганновська	Kount Grannus	Ratina	Німеччина	46	10
8	Рекрут	гніда	мерин	2006	ганновська	Хохадел	Рабіна	Не відомо	45	9
9	Холмогор	темно-руда	мерин	1999	українська верхова	168 Хайпур	1153 Міміка	ТОВ «Перший Сумський кінний завод»	45	7
10	Іссак PKZ	темно-гніда	мерин	2008	бельгійська напівкрівна	Toulon	Beau Reve Van Orti	ЧП «Петриківський кінний завод»	38	13

Методика може бути використана в племінній роботі з породами коней спортивного напрямку використання як для генетико-статистичного аналізу, так і визначення племінної цінності.

Результати досліджень та новий методичний підхід до оцінки роботоздатності коней запропоновано до використання при розробці «Програми селекції коней української верхової породи до 2020 року» та методичних рекомендаціях «Методологія збору та обробки селекційної інформації в конярстві України».

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бондаренко, О. В. Зміни племінної цінності коней за спортивною роботоздатністю / О. В. Бондаренко, В. О. Даншин // Науково-технічний бюлетень ІТ УААН. – Х., 2003. – № 85. – С. 143–149.

2. Бондаренко, О. В. Аналіз породного складу коней спортивного напрямку використання / О. В. Бондаренко, Т. Є. Ільницька // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : Тваринництво. – 2014. – Вип. 2(2). – С. 26–29.

3. Латка, О. М. Сучасний стан та напрями удосконалення української верхової породи коней / О. М. Латка // Науково-технічний бюлетень ІТ УААН. – Х., 2014. – № 111. – С. 116–127.

4. Бондаренко, О.В. Використання оцінки спортивної роботоздатності в селекції коней української верхової породи: дис. канд. с.-х. наук: 06.02.01: О. В. Бондаренко: – Х., 2004. – 159 с.

5. Koenen, E. P. C. Testing and genetic evaluation of sport horses in an international perspective [Електронний ресурс] / E. P. C. Koenen, L. I. Aldridge. – 2003. – Режим доступу до ресурсу:<http://www.biw.kuleuven.be/Genlog/livgen/research/interstallion/publications/wcgalp-paper.pdf>.

REFERENCES

1. Bondarenko, O. V., and V. O. Danshyn. 2003. Zminy pleminnoyi tsinnosti koney za sportyvnoyu robo-tozdatnistyu – Changes breeding value of horses by sport performance. *Naukovo-tekhnichnyy byuleten' Instytutu tvarynnyctva NAAN Ukrayiny – Scientific and technical bulletin of Institute of Animal of NAAS of Ukraine*. Kharkiv. 85:143–149 (in Ukrainian).

2. Bondarenko, O. V., and T. Y. Ilynska. 2014. Analiz porodnoho skladu koney sportyvnoho napryamu vykorystannya – Analysis of livestock by breed sport horses. *Visnyk Sums'koho natsional'noho ahrarnoho universytetu. Seriya: Tvarynnyctvo – Bulletin of Sumy National Agrarian University. Series: Livestock*. 2(2):26–29 (in Ukrainian).

3. Latka, O. M. 2014. Suchasnyy stan ta napryamy udoskonalennya ukrayins'koyi verkhovoyi porody koney – Current state and directions of improvement of horses of Ukrainian Riding Breed. *Naukovo-tekhnichnyy byuleten' Instytutu tvarynnyctva NAAN Ukrayiny – Scientific and technical bulletin of Institute of Animal of NAAS of Ukraine*. Kharkiv. 111:116–127 (in Ukrainian).

4. Bondarenko, O. V. 2004. Vykorystannya otsinky sportyvnoyi robotozdatnosti v selektsiyi koney ukrayins'koyi verkhovoyi porody – Using valuation operability for breeding sport horses of Ukrainian Riding Breed. *Dysertatsiya kandydatu sil's'koho-hospodars'kykh nauk – Dissertation of Candidate of Agricultural Sciences*. Kharkiv, 159 (in Ukrainian).

5. Koenen E. P. C., and L. I. Aldridge. 2003. Testing and genetic evaluation of sport horses in an international perspective [Electronic resource]:
<http://www.biw.kuleuven.be/Genlog/livgen/research/interstallion/publications/wcgalp-paper.pdf>.

СЕЛЕКЦІЙНА СИТУАЦІЯ У ДПДГ «ОЛЕКСАНДРІВСЬКЕ» З РОЗВЕДЕННЯ УКРАЇНСЬКИХ ЧЕРВОНО-РЯБОЇ І ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНИХ ПОРІД ТА ШЛЯХИ ЇЇ ПОКРАЩЕННЯ

Г. С. КОВАЛЕНКО¹, С. В. ПРИЙМА¹, Г. О. ГОЛЬОСА¹, А. В. ТУЧИК²,
Л. В. МАРЧУК², Б. Б. ЛЬОЛЯ²

¹Інститут розведення і генетики тварин ім.М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)

²Державне підприємство «Дослідне господарство «Олександрівське» (Олександрівка, Україна)

Kovalenko.5.10.g@gmail.com

Відображено результати дослідження селекційної ситуації у стаді ДПДГ «Олександрівське» Вінницької області. Проведено порівняльну оцінку породних і продуктивних якостей тварин українських червоно-рябої і чорно-рябої молочних порід, їх екстер'єрних особливостей, вивчено генеалогічну структуру стада. Розроблено заходи щодо удосконалення селекційної роботи, що буде сприяти генетичному поліпшенню тварин стада.

Ключові слова: порода, надій, жир, екстер'єр, тип будови тіла, вгодованість, селекційний індекс

SELECTION OF THE SITUATION IN SEEF «OLEKSANDRIVSKE» FOR BREEDING UKRAINIAN RED-AND-WHITE DAIRY CATTLE AND UKRAINIAN BLACK-AND-WHITE DAIRY CATTLE AND ITS IMPROVING

G. S. Kovalenko¹, S. V. Priyma¹, G. A. Holysa¹, A. V. Tuchy², L. V. Marchuk²,
B. B. Lolya²

¹Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of National Academy of Agrarian Science of Ukraine (Chubynske, Ukraine)

²State Enterprise Research Farm «Oleksandrivske» (Oleksandrivka, Ukraine).

Kovalenko.5.10.g@gmail.com

The results of research of the breeding situation in the herd SEEF «Oleksandrivske» Vinnitsa region has been displayed. Comparative assessment of breed and productive qualities of animals of Ukrainian Red-and-White Dairy cattle and Ukrainian Black-and-White Dairy cattle, their external characteristics has been carried out, genealogical structure of the herd has been studied. It has been worked out the measures on improvement of selection work that it will facilitate genetic improvement of animals of herd.

Keywords: breed, milk yield, fat, exterior, structure type body, fatness, selection index

СЕЛЕКЦИОННАЯ СИТУАЦИЯ В ГПОХ «АЛЕКСАНДРОВСКОЕ» ПО РАЗВЕДЕНИЮ УКРАИНСКИХ КРАСНО-ПЕСТРОЙ И ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНЫХ ПОРОД И ПУТИ ЕЕ УЛУЧШЕНИЯ

Г. С. КОВАЛЕНКО¹, С. В. ПРЙЙМА¹, Г. А. ГОЛЁСА¹, А. В.ТУЧИК²,
Л. В. МАРЧУК², Б.Б. ЛЬОЛЯ²

¹Институт разведения и генетики животных им. М.В.Зубца НААН (Чубинское, Украина)

²Государственное предприятие «Опытное хозяйство «Александровское» (Александровка, Украина)

Отражены результаты исследования селекционной ситуации в стаде ГПОХ «Александровское» Винницкой области. Проведена сравнительная оценка породных и продуктивных качеств животных украинских красно-пестрой и черно-пестрой молочных пород, их экстерьерных особенностей, изучено генеалогическую структуру стада. Разработаны мероприятия по совершенствованию селекционной работы, что будет способствовать генетическому улучшению животных стада.

Ключевые слова: порода, удой, жир, экстерьер, тип телосложения, упитанность, селекционный индекс

Вступ. Відомо, що результат раціонального використання породних ресурсів залежить від тварин, впроваджені технології, рівня годівлі, професійної підготовки спеціалістів та обслуговуючого персоналу. Кожний з них важливий і має суттєве значення в процесі формування високопродуктивних стад молочного напрямку продуктивності. Однак, головна перевага віддається породі.

Створені українські червоно-ряба і чорно-ряба молочні породи мають бажаний рівень репродуктивних і продуктивних якостей. Ці породи з успіхом конкурують із тваринами європейської селекції. Подальше покращення молочної продуктивності тварин на основі якісного вдосконалення стада передбачає ефективне використання кращого генофонду нашої вітчизняної і зарубіжної селекції. Наявні молочні породи вимагають від науковців та спеціалістів господарства поглиблених знань щодо формування молочної продуктивності. Тому порівняльне вивчення племінних і продуктивних якостей цих тварин в одному господарстві має теоретичне і практичне значення.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведені у стаді ДПДГ «Олександрівське» Вінницької області на тваринах українських червоно-рябої (ЧЕ) та чорно-рябої (ЧР) молочних порід. Рівень годівлі складає 60–65 ц кормових одиниць на корову в рік.

Тварин обох порід утримують в однакових технологічних умовах у приміщеннях: спосіб утримання прив'язний, доїння 3-х разове з використанням доїльної установки Delaval, годівля змішаними кормами, які згодуються з кормового столу, водопостачання здійснюють з індивідуальних автонапувалок типу АП-1А, видалення гною з приміщень здійснюється за допомогою скребкових транспортерів, мікроклімат відповідає зоогігієнічним нормам.

Враховували молочну продуктивність корів (надій, вміст жиру в молоці і молочний жир) за 305 днів лактації, але не менше 240 днів. Експертна оцінка екстер'єру корів-первісток проведена в 2015–2016 роках. Оцінку типу будови тіла корів проводили за 100-бальною шкалою [3], проміри та індекси будови тіла корів проводили за відповідною методикою [4]. Вгодованість корів визначали за 5-бальною шкалою [2]. Проведено аналіз родоводів 37 бугаїв, які мають потомків у стаді за індексом селекційної цінності, розрядом племінної цінності та молочною продуктивністю предків. Обчислення здійснювали у форматі найбільш уживаного у світі для статистичних досліджень програмного пакету «STATISTIKA-8,0» [1], так і за методикою [5].

Результати досліджень. За молочною продуктивністю тварини стада перевищили 6 тисяч кілограмів молока за 305 днів лактації. При порівнянні надоїв було встановлено, що тварини української чорно-рябої молочної породи перевищили своїх ровесниць української червоно-рябої породи за отеленнями: перше – на +100 кг, друге – на +132 кг і третє і старше – на +199 кг молока та за молочним жиром відповідно на +4,0; +5,0 і +7,0 кілограмів.

Вміст жиру в молоці був на одному рівні і становив 3,56%, що нижче від стандарту порід, в українській чорно-рябій молочної на – 0,04% і українській червоно-рябій молочної на – 0,14% (табл. 1).

Слід відмітити, що біологічна особливість корів збільшувати надій з кожною наступною лактацією є позитивна. Так, корови української чорно-рябої молочної породи другого отелення порівняно з першим збільшили надій на +380 кілограмів та третього отелення і старше порівняно з другим на +425 кілограмів. Також корови української червоно-рябої

молочної породи, відповідно на +348 і +358 кілограмів молока. Аналогічна тенденція зберігається і за молочним жиром, де збільшення становило на +14 і +15 та +11,1 і +13 кілограмів. Враховуючи, що середні показники вмісту жиру в молоці були менші від стандартів порід, то спеціалістам господарства особливу увагу потрібно надавати складу молока.

1. Молочна продуктивність

Порода	Лактація	n	Надій, кг	Жир, %	Молочний жир, кг
Українська чорно-ряба молочна	1	70	6070	3,56	216
	2	75	6450	3,56	230
	3 і ст.	102	6875	3,56	245
Українська червоно-ряба молочна	1	35	5970	3,56	212
	2	32	6318	3,56	225
	3 і ст.	57	6676	3,56	238

За середніми показниками промірів тіла первістки стада у більшості випадків поступалися цільовим параметрам українських чорно-рябої і червоно-рябої молочних порід від -0,3 см (обхват п'ястка) до -7,8 см (висота в крижах). Але, слід відмітити, що корови української чорно-рябої молочної породи за навскісною довжиною тулуба і шириною в маклоках переважали показники тварин бажаного типу відповідно на +0,6 і +1,2 см. Також первістки української чорно-рябої молочної породи переважали ровесниць української червоно-рябої молочної породи за всіма промірами тіла від +0,1 см (обхват п'ястка) до +1,08 см (обхват грудей), а за довжиною голови, висотою в холці, шириною грудей і шириною в тазобедерних зчленуваннях з вірогідною різницею при $P < 0,05$ (табл. 2).

2. Проміри тіла корів-первісток стада, (M±m)

Проміри, см	Порода	
	УЧР	УЧерМ
Кількість тварин	142	76
Довжина голови	48,2±0,1*	47,7±0,2
Висота в холці	133,9±0,4*	132,5±0,6
Висота в спині	134,5±0,4	133,1±0,6
Висота в крижах	135,2±0,4	133,8±0,6
Глибина грудей	73,6±0,2	72,9±0,3
Ширина грудей	44,2±0,1*	43,7±0,2
Навскісна довжина тулуба	160,6±0,5	159,0±0,7
Обхват грудей	194,1±0,6	192,1±0,9
Довжина заду	54,6±0,2	54,1±0,3
Ширина в маклоках	56,2±0,2	55,7±0,3
Ширина в тазобедерних зчленуваннях	52,9±0,2*	52,3±0,2
Ширина в сідничних горбах	33,7±0,1	33,4±0,2
Обхват п'ястка	18,7±0,1	18,6±0,1

Примітка. * – $P < 0,05$.

За вирахованими індексами будови тіла довгоногості (45,0), розтягнутості (120,0) і костистості (14,1) корови стада характеризуються, як тварини молочного напрямку продуктивності і мають міцну конституцію.

Загальна сума балів за оцінку типу будови тіла у тварин української чорно-рябої молочної породи становила 87,9 балів і корів української червоно-рябої молочної, відповідно 87,0 балів, що відповідає оцінці «дуже добре». Це свідчить про високу бальну оцінку окремих статей екстер'єру. Так, первістки української чорно-рябої молочної породи за оцінку крижів, задньої частки вимені та довжиною, товщиною і розташуванням дійок мали середній бал – 9.

Масць для обох порід є породною якісною ознакою (чорно-ряба і червоно-ряба). У тварин української чорно-рябої молочної породи найбільшу кількість корів віднесено до групи чорного кольору (60,1% і більше). У цих корів чорний колір переважає білий і таких тварин

було 64,7%. У корів української червоно-рябої молочної породи також найбільшу частину мали тварини червоного кольору (60,1% і більше) і їх виявлено 59,2%.

За формою вим'я розподіл був наступний: в українській чорно-рябій молочній породі з ванноподібною було – 24,8%, чашоподібною – 68,1% і округлою – 7,1% корів та в українській червоно-рябій молочній відповідно 23,4%, 68,8% і 7,8% корів. У всіх корів-первісток вим'я розташоване вище скакального суглоба, щільно прикріплене до черева, частки рівномірно розвинуті, молочні вени середніх розмірів.

У 93,6% корів української чорно-рябої молочної породи дійки були циліндричної і 6,4% конусоподібною форми та української червоно-рябої молочної відповідно 80,5% і 19,5%. За довжиною і діаметром дійки мають оптимальний розмір та відповідають технології машинного доїння.

Слід також зазначити, що певна частка тварин мала екстер'єрні недоліки, а це вплинуло на їх оцінку за типом будови тіла. Так, серед оцінених українських чорно-рябої і червоно-рябої молочних порід кількість тварин, які мали висоту в холці менше 128 сантиметрів (загальна недорозвиненість) було 14 і 16 голів, дахоподібні крижі – 14 і 13 голів, зближення дійок – 42 і 10 голів, слабкі бабки – 9 і 11 голів, короткі дійки по 7 голів та інші.

Корови стада мали заводську виводність. Середні показники цієї ознаки у тварин української чорно-рябої молочної породи були 3,0 бали, корів української червоно-рябої молочної, відповідно 3,4 бали.

При реалізації генеалогічної структури сучасного стада можна виділити два маточних контингенти. Нині господарство має статус двох племінних заводів з розведення українських червоно-рябої і чорно-рябої молочних порід. Тварини української чорно-рябої молочної породи одержані від 18 бугаїв, які належать до 8 ліній. Найбільше тварин віднесено до ліній Р.О.Р.Е.Елевейшна 1491007 – 45,4%, на другому місці Х.Х.Старбака 352790 – 18,9% і П.Ф.А.Чіфа 1427381 – 14,4%. Відповідно, тварини української червоно-рябої молочної породи одержані від 11 бугаїв і 5 ліній. Найчисельнішою є лінія П.Ф.А.Чіфа 1427381 – 28,7%, потім Р.О.Р.Е.Елевейшна 1491007 – 23,3% і Х.Х.Старбака – 352790 – 20,1%. Тобто, за генеалогічною структурою тварини стада двох українських порід відносяться на 72,1 і 78,7% до трьох вищезгаданих ліній голштинської породи.

Якісна характеристика бугаїв, що використовувались на маточному поголів'ї стада свідчить, що у переважній більшості це цінні у племінному відношенні бугаї. Так, середні показники молочної продуктивності предків за породами складають: в українській чорно-рябій молочній – у матерів 11671 кг молока з жирністю 4,35%, у матерів матерів 11472 кг і 3,96%, матерів батьків – 12759 кг і 4,21% та українській червоно-рябій молочній відповідно 11441 кг молока з жирністю 4,02%, 11360 кг і 4,05% та 12355 кг і 4,25%. У 60,5% цих бугаїв розряд племінної цінності був П4 і П5, а селекційний індекс становив +801 і більше.

Однак, слід відмітити, що у стаді нині утримують потомків, одержаних від бугаїв з низькою племінною цінністю. Так, бугаї Матрікс Ред 136549448 мав СІ-7 і Н-, а також Трубадур 343643346 мав СІ-50 і Н-. Використання бугаїв на маточному поголів'ї стада з низькими показниками племінної цінності недопустимо в подальшій селекційній роботі. Адже чекати поліпшення селекційних ознак у потомків від таких батьків малоімовірно.

Планується вже в цьому році для прискореного розмноження цінних генотипів та збільшення темпів генетичного прогресу стада використати пересадку ембріонів. Донорами зародків будуть власні племінні ресурси. Нині в стаді лактує 59 корів українських чорно-рябої і червоно-рябої молочних порід з надоями 8000 і більше кілограмів молока за 305 днів лактації. Використання даного методу дасть можливість виключити із селекційного процесу тварин з екстер'єрними вадами та малопродуктивних корів.

Висновки. Розглянуті деякі підходи селекційно-племінної роботи з використання українських чорно-рябої і червоно-рябої молочних порід свідчать, про їх перспективність, особливо збільшення надоїв до 8 тисяч і більше кілограмів молока за лактацію.

Бугаї, які будуть використовуватись на маточному поголів'ї повинні мати високі показники племінної цінності (СІ +1000 та П4 і більше). Особливо це стосується такої ознаки, як вміст жиру в молоці та деяких екстер'єрних особливостей.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Боровиков, В. STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов / В. Боровиков. – СПб : Питер, 2001. – 656 с.
2. Гавриленко, М. С. Оцінка вгодності молочної худоби за бальною шкалою / М. С. Гавриленко, Д. І. Савчук, В. В. Гайовий. – К., 1994. – 17 с.
3. Інструкція з бонітування великої рогатої худоби молочних і молочно-м'ясних порід. – К.: ППНВ, 2004. – 75 с.
4. Кудряшов, С. А. Практические занятия по курсу разведения сельскохозяйственных животных / С. А. Кудряшов. – М. : Гос. изд. с.-х. лит., 1958. – 368 с.
5. Плохинский, Н. А. Биометрия / Н. А. Плохинский. – Новосибирск, 1961. – 365 с.

REFERENCES

1. 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).
2. Havrylenko, M. S., D. I. Savchuk, and V. V. Hayovyuy. 1994. *Otsinka vhdovanosti molochnoyi khudoby za bal'noyu shkaloyu* – *Evaluation of fatness of dairy cattle on a point scale*. Kyiv, 17 (in Ukrainian).
3. 2004. *Instruktsiya z bonituvannya velykoyi rohatoyi khudoby molochnykh i molochno-m'yasnykh porid*. Kyiv, PPNV, 75 (in Ukrainian).
4. Kudryashov, S. A. 1958. *Prakticheskie zanyatiya po kursu razvedeniya sel'skohozyajstvennykh zhyvotnyh* – *Practical exercises on the course of breeding farm animals*. Moskow, Gos. izdat, 368 (in Russian).
5. Plohinskiy, N. A. 1961. *Biometriya* – *Biometrics*. Novosibirsk, 365 (in Russian).

УДК 636.2.033:637.612/.614(477.63/.65)

КАЧЕСТВО ШКУР БЫЧКОВ МЯСНЫХ И КОМБИНИРОВАННЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ УКРАИНЫ

В. С. КОЗЫРЬ

Институт сельского хозяйства степной зоны Украины (Днепропетровск, Украина)
Iter_uaan@mail.ru

Исследованиями доказана возможность получения высококачественных шкур бычков мясных пород в степной зоне Украины. Уже в 12-месячном возрасте бычков их шкуры были отнесены к категории «тяжёлых» (более 25 кг), и из них можно изготавливать первоклассную кожу. Создание в Украине специализированного мясного скотоводства позволит сократить импорт кожевенного сырья.

Ключевые слова: порода, бычок, шкура, сырье, кожа, качество

THE QUALITY OF CALF LEATHER OF BEEF AND DUAL PURPOSE BREEDS IN THE STEPPE ZONE OF UKRAINE

Бугаї, які будуть використовуватись на маточному поголів'ї повинні мати високі показники племінної цінності (СІ +1000 та П4 і більше). Особливо це стосується такої ознаки, як вміст жиру в молоці та деяких екстер'єрних особливостей.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Боровиков, В. STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов / В. Боровиков. – СПб : Питер, 2001. – 656 с.
2. Гавриленко, М. С. Оцінка вгодності молочної худоби за бальною шкалою / М. С. Гавриленко, Д. І. Савчук, В. В. Гайовий. – К., 1994. – 17 с.
3. Інструкція з бонітування великої рогатої худоби молочних і молочно-м'ясних порід. – К.: ППНВ, 2004. – 75 с.
4. Кудряшов, С. А. Практические занятия по курсу разведения сельскохозяйственных животных / С. А. Кудряшов. – М. : Гос. изд. с.-х. лит., 1958. – 368 с.
5. Плохинский, Н. А. Биометрия / Н. А. Плохинский. – Новосибирск, 1961. – 365 с.

REFERENCES

1. 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).
2. Havrylenko, M. S., D. I. Savchuk, and V. V. Hayovyuy. 1994. *Otsinka vhdovanosti molochnoyi khudoby za bal'noyu shkaloyu* – *Evaluation of fatness of dairy cattle on a point scale*. Kyiv, 17 (in Ukrainian).
3. 2004. *Instruktsiya z bonituvannya velykoyi rohatoyi khudoby molochnykh i molochno-m'yasnykh porid*. Kyiv, PPNV, 75 (in Ukrainian).
4. Kudryashov, S. A. 1958. *Prakticheskie zanyatiya po kursu razvedeniya sel'skohozyajstvennykh zhyvotnyh* – *Practical exercises on the course of breeding farm animals*. Moskow, Gos. izdat, 368 (in Russian).
5. Plohinskiy, N. A. 1961. *Biometriya* – *Biometrics*. Novosibirsk, 365 (in Russian).

УДК 636.2.033:637.612/.614(477.63/.65)

КАЧЕСТВО ШКУР БЫЧКОВ МЯСНЫХ И КОМБИНИРОВАННЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ УКРАИНЫ

В. С. КОЗЫРЬ

Институт сельского хозяйства степной зоны Украины (Днепропетровск, Украина)
Itcr_uaan@mail.ru

Исследованиями доказана возможность получения высококачественных шкур бычков мясных пород в степной зоне Украины. Уже в 12-месячном возрасте бычков их шкуры были отнесены к категории «тяжёлых» (более 25 кг), и из них можно изготавливать первоклассную кожу. Создание в Украине специализированного мясного скотоводства позволит сократить импорт кожевенного сырья.

Ключевые слова: порода, бычок, шкура, сырье, кожа, качество

THE QUALITY OF CALF LEATHER OF BEEF AND DUAL PURPOSE BREEDS IN THE STEPPE ZONE OF UKRAINE

V. S. Kozyr

Institute of Agriculture of the Steppe Zone of Ukraine (Dnipropetrovsk, Ukraine)

Itcr_uaan@mail.ru

The researches have proven the ability to produce high-quality leathers of the beef breed calves in the steppe zone of Ukraine. The leathers of calves as early as 12 months of age were classified as «severe» (25 kg) and suitable for the manufacture of high-grade leather. Organization of specialized beef cattle breeding in Ukraine makes it possible to reduce imports of raw leather.

Keywords: breed, calf, leather, raw leather, quality

ЯКІСТЬ ШКУР БУГАЙЦІВ М'ЯСНИХ І КОМБІНОВАНИХ ПОРІД В УМОВАХ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

В. С. Козир

Інститут сільського господарства степової зони України (Дніпропетровськ, Україна)

Дослідженнями доведено можливість одержання високоякісних шкур бугайців м'ясних порід у степовій зоні України. Уже в 12-місячному віці бугайців їх шкури були віднесені до категорії «важких» (більше 25 кг), і з них можна виготовляти першокласну шкіру. Створення в Україні спеціалізованого м'ясного скотарства дасть можливість скоротити імпорт шкіряної сировини.

Ключові слова: порода, бугаєць, шкура, сировина, шкіра, якість

Введение. Шкуры, полученные от убоя скота мясных пород, являются ценным сырьем для кожевенной промышленности. Ценность их определяется толщиной, размером, плотностью, эластичностью и другими технологическими свойствами, развитием подкожной жировой и соединительной ткани которые зависят от породы, пола, возраста, условий содержания животных, климата, его температурно-влажностного режима, кормления [3, 4].

Качественные показатели шкур изучались многими учеными [1, 2]. Однако их исследования, как правило, ограничивались возрастом убоя товарного поголовья. Что же касается возрастной динамики и сравнительной характеристики кожевенного сырья пород, то таких работ недостаточно. Поэтому нами проведены опыты в этом направлении, что является **актуальным**, так как продлен срок выращивания поголовья до 30-месячного возраста и тем самым сокращен срок его оборачиваемости

Материалы и методика исследований. В соответствии с методикой в опытном хозяйстве «Поливановка» было сформировано 5 групп бычков украинской мясной породы, а также, пород герефорд, абердин-ангусс, шароле и симментал (по 15 голов). Рацион кормления их был одинаковым и состоял из кормов типичных для степной зоны Украины. В структуре рациона летом зеленые корма составляли 25, грубые – 33, концентраты 42%, а зимой сочные – 23, грубые – 18, зерновые – 41, травяные гранулы из люцерны – 14%. Доступ к кормам был свободный (фронт кормления – 1 м), поедаемость – хорошая (97–98%), они потребляли до 7,5 корм. ед. и 800 г переваримого протеина. Среднесуточные приросты живой массы 1 гол были в пределах 1 кг. Клинические и гематологические показатели свидетельствовали, что все бычки были физиологически здоровы.

В соответствии с методикой контрольные убои скота проводили в возрасте 12, 18, 24 и 30 месяцев (по 3 гол. из каждой опытной группы). Результаты представлены в табл. 1.

Велико и разнообразно для животных значение кожного покрова.

1. Сравнительные показатели качества шкур подопытных бычков $\bar{X} \pm S_x$

Породы	Возраст, мес	Масса шкур, кг	Выход шкур, %	Размер шкур			Толщина шкур, мм			Химический состав шкур, %				
				длина, см	ширина, см	площадь, см ²	в локте	у послед него ребра	на крестце	влага	белок	жир	зола	
Украинская мясная	12	30,5±1,2	6,9±0,2	207,0±0,3	191,1±1,7	394,0±8,3	3,8±0,4	3,8±0,3	4,9±0,4	73,4±0,8	23,9±1,1	2,1±0,84	0,3±0,01	
	18	40,4±1,9	7,5±0,1	222,4±0,8	188,0±0,7	418,1±8,3	5,0±0,8	6,0±0,8	7,0±1,1	72,6±0,7	24,6±1,2	2,4±0,96	0,4±0,05	
	24	45,6±0,7	7,8±0,4	231,0±0,6	196,0±0,7	452,8±8,7	5,7±0,4	6,3±0,6	7,5±1,1	69,8±0,3	27,0±1,6	2,6±0,30	0,6±0,04	
	30	58,0±5,5	9,2±0,7	237,0±0,7	218,0±0,5	516,7±8,1	6,4±0,7	6,9±0,3	7,9±1,2	67,5±3,8	28,5±2,1	2,9±0,86	1,1±0,29	
Герефорд	12	29,3±2,6	7,3±0,2	194,3±2,2	170,0±6,4	330,3±9,1	3,2±0,2	3,2±0,2	4,7±0,6	72,6±1,2	23,2±0,9	3,6±0,91	0,6±0,01	
	18	55,3±3,5	10,9±0,3	198,3±2,8	185,7±5,0	362,4±8,8	5,6±0,3	5,6±0,2	6,8±0,4	71,0±1,6	23,6±0,8	5,3±1,10	0,7±0,02	
	24	60,7±1,2	10,4±0,1	216,3±3,2	223,0±4,7	482,3±8,6	5,6±0,5	6,1±0,5	8,2±0,7	70,7±1,4	23,8±1,0	5,5±2,40	0,8±0,01	
	30	63,7±2,9	9,5±0,1	226,7±4,5	226,0±2,9	489,7±8,5	7,7±0,9	7,1±0,9	8,4±1,3	66,4±2,1	25,4±1,5	7,2±2,22	1,0±0,01	
Абердин-ангусс	12	26,4±0,9	8,9±0,8	194,0±0,2	170,0±0,4	332,4±4,0	3,5±0,3	3,9±0,7	5,0±0,3	72,9±1,1	22,9±0,7	3,2±0,17	0,5±0,02	
	18	40,4±1,1	11,9±0,4	197,3±0,1	186,7±0,1	368,4±1,1	5,7±0,2	4,3±0,8	6,8±0,9	71,4±0,9	23,4±0,3	4,3±0,91	0,8±0,01	
	24	43,0±5,7	9,6±0,7	215,0±0,1	195,0±0,1	409,0±3,2	6,3±0,2	5,5±0,2	8,6±0,8	68,8±0,8	24,7±0,4	5,6±1,19	0,9±0,04	
	30	48,0±5,2	9,5±0,4	210,0±0,3	196,1±0,4	411,6±3,5	6,6±0,7	6,3±0,3	8,8±0,2	67,3±0,9	25,1±0,3	6,7±2,40	1,2±0,03	
Шароле	12	29,5±1,0	8,4±0,5	197,0±0,2	184,1±0,9	363,0±0,9	3,8±0,1	4,0±0,4	5,6±0,2	74,1±1,7	22,8±0,3	1,2±0,40	0,4±0,05	
	18	43,3±1,5	9,5±0,8	208,0±0,5	189,1±0,8	393,1±0,7	4,6±0,3	5,6±0,4	7,8±0,7	73,4±0,4	24,5±1,1	1,8±0,10	0,6±0,03	
	24	47,3±0,6	7,9±0,6	221,1±0,4	212,2±0,6	469,4±0,4	5,5±0,2	6,0±0,1	8,0±0,9	68,3±0,8	26,1±1,1	1,8±0,20	0,7±0,03	
Симментал	30	56,0±1,8	8,2±0,5	240,2±0,7	214,3±0,7	513,0±0,6	7,3±0,4	6,2±0,1	8,2±1,0	66,0±0,8	27,0±3,3	3,1±0,50	1,2±0,05	
	12	30,3±0,3	8,2±0,3	201,1±2,5	182,1±2,0	366,1±3,8	3,8±0,2	3,9±0,3	5,5±0,2	74,0±3,7	19,4±1,3	2,6±0,50	0,8±0,04	
	18	46,3±2,0	8,6±0,2	210,3±4,6	187,4±1,8	371,2±4,6	5,4±0,3	6,2±0,7	7,0±0,5	70,1±2,1	21,3±2,4	2,7±0,70	0,9±0,09	
	24	49,3±1,7	8,9±0,3	220,6±5,9	217,0±3,1	480,1±3,5	6,4±0,2	6,6±0,1	7,5±0,7	66,8±2,6	28,5±2,2	2,9±0,30	1,1±0,08	
30	62,1±6,4	9,5±0,6	239,0±6,0	200,7±3,2	501,9±5,0	7,6±0,3	7,4±0,8	8,4±0,5	62,3±3,1	30,0±1,7	3,3±0,50	1,5±0,05		

Во-первых, он является заслоном, ограждающим внутренние части тела от неблагоприятных воздействий внешней среды (например, от обезвоживания). Без поверхностного рогового слоя, который сплошным чехлом покрывает тело, животное погибло бы вследствие испарения влаги.

Во-вторых, постоянная замена ороговевших мертвых клеток эпидермиса молодыми (шелушение) способствует очищению кожи от загрязнения и паразитов (у здоровых животных шерсть блестящая, мягкая, эластичная, а у больных – матовая).

В-третьих, рыхлая соединительная ткань подкожного слоя служит местом резервирования питательных веществ.

В-четвертых, подкожная жировая ткань предохраняет животных от холода. Отсюда и высокие требования, предъявляемые к коже. Она должна быть прочной, упругой, плотной. Эти качества обеспечивают ретикулярный или сетчатый слой кожи. Толщина кожи не одинакова у одного и того же животного на разных местах тела: на спине она толще, чем на животе, на наружных сторонах ног толще, чем на внутренних.

К моменту рождения у телят формируются все структурные элементы кожи, завершается процесс дифференцировки и функционального становления. В постэмбриональный период рост преобладает над качественным преобразованием, но темпы роста более медленные. Это имеет большое народно-хозяйственное значение, так как удельный вес тяжелых (крупных) шкур в общей заготовке кожевенного сырья не превышает 7%, а потребность в них в 3 раза больше.

Результаты исследований. Все парные шкуры по массе уже в 12-месячном возрасте были отнесены к категории тяжелых (более 25 кг). Выход шкур бычков пород герефорд, абердин-ангусс и шароле был самым высоким в 18-месячном возрасте, украинской мясной и симментал – к 30 месяцам. Этот показатель в большой степени зависит не от породы животных, а от массы шкур. В соответствии с габитусом бычков украинской мясной, пород шароле и симментал их шкуры были более длинными, а герефорд – превосходили аналогов по ширине. По площади лидировали украинская мясная и шароле.

Толщина шкур играет первостепенную роль для тяжелой подошвенной кожи, но и для деталей низа (подошвы, стельки) и верх обуви (юфта толщиной 1,5–3 мм и Олек – 0,5–1,5 мм).

В нашем опыте толщина шкур с возрастом животных закономерно и последовательно увеличивалась во всех стандартных точках: в локте с 3,2 до 7,7 мм, у последнего ребра – с 3,2 до 7,4 мм, на крестце – с 4,7 до 8,8 мм. То есть, за период с 12- до 30-месячного возраста утолщение шкур в локте произошло в среднем в 2,4 раза, у последнего ребра – в 2,3 и на крестце – в 1,9 раза ($P < 0,99$).

Химический состав шкур во все возрастные периоды оставался стабильным. Но с возрастом все-таки заметна тенденция снижения удельного веса влаги и увеличения содержания жира. Доля белка и золы хотя и увеличивалась, но значительно меньшими темпами.

Понятно, что вес шкуры, их длина и ширина, площадь и толщина, характеризующие товарные свойства и химический состав еще не определяют высокое качество кожевенного сырья. В связи с этим шкуры подопытных бычков мы доставили в Укр НИИКП, где они были переработаны в условиях кожевенного производства экспериментальной фабрики института на кожи хромового дубления для верха обуви. В готовом виде кожи имели ровную, гладкую лицевую поверхность без стяжки, садки и отдушистости, полные, мягкие, эластичные, без ворсистости.

Результаты исследований по выходу кожевенного сырья на выработку единицы продукции представлены в таблице 2.

Полученные данные свидетельствуют о различиях между скотом разных пород по расходу кожевенного сырья при производстве из него кож для верха обуви по действующей технологии. Более выраженную экономию сырья получено при переработке шкур бычков

украинской мясной и симментальской пород. Сортность кож по всем изучаемым группам превышала средний показатель по отрасли (85,4% первосортных единиц).

2. Расход сырья и качество кожи для верха обуви

Породы	Расход сырья на 100м ² , кг		Экономия, %	Сортность готовых кож, %
	фактический	по норме		
Украинская мясная	746,8	826,4	9,6	88,8
Герефорд	819,5	841,4	2,6	86,0
Абердин- ангусс	816,4	837,3	2,5	85,8
Шароле	786,9	822,1	4,3	85,9
Симментал	728,9	802,5	9,2	85,9

Результаты физико-механических испытаний (табл. 3) подтверждают, что по основным показателям кожи, выработанные из шкур бычков изучаемых пород, соответствуют требованиям стандарта по отрасли.

3. Физико-механические свойства кожи, $\bar{X} \pm S_x$

Породы	Нагрузка, 9,8Н		Предел прочности при растяжении 9,8 МПа	Прочность лицевого слоя 9,8 МПа	Удлинение, %		
	при разрезе	при появлении трещин			при напряжении 9,8 Па	при трещине	общее
Украинская мясная	21,1±1,8	20,7±1,2	1,65±0,02	1,61±0,01	35,7	50,0	52,2
Герефорд	15,7±3,6	14,3±0,9	0,94±0,07	0,87±0,06	41,0	38,8	46,7
Абердин- ангусс	16,9±2,4	15,7±1,1	1,20±0,11	0,94±0,05	41,4	39,1	45,4
Шароле	28,8±3,1	22,3±2,7	1,73±0,09	1,33±0,12	43,3	49,3	63,5
Симментал	24,3±4,6	19,1±3,9	2,69±0,32	1,34±0,33	42,8	45,8	61,5

Выводы. 1. Южный климат Украины отрицательно не повлиял на формирование кожного покрова импортных бычков пород герефорд, абердин-ангусс и шароле.

2. Шкуры бычков мясных пород во все возрастные периоды (вплоть до 30 месяцев) представляют собой сырье достаточно высокого качества и из него можно изготавливать первоклассную кожу.

3. Ускорение развития в степной зоне Украины специализированного мясного скотоводства позволяет сократить импорт кожевенного сырья и таким образом сэкономить определенное количество валютных средств.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Зубець, М. В. Довідник по скотарству / М. В. Зубець, О. Г. Тимченко та ін. – К. : Урожай, 1994. – 205 с.
2. Козырь, В. С. Мясные породы скота в Украине // В. С. Козырь, Н. И. Соловьев. – Днепропетровск : Полиграфист, 1997. – 324 с.
3. Мельник, Ю. Ф. Формування м'ясної продуктивності у тварин різних порід великої рогатої худоби, яких розводять в Україні // Ю. Ф. Мельник, Й. З. Сірацький. – Корсунь-Шевченківський, 2010. – 298 с.
4. Олійник, С. О. М'ясне скотарство в степовій зоні України // С. О. Олійник. – Дніпропетровськ : ІМА-прес, 2011. – 176 с.

REFERENCES

1. Zubets', M. V, and O. H Tymchenko. 1994. *Dovidnyk po skotarstvu – Reference of cattle breeding*. Kyiv, Urozhay, 205 (in Ukrainian)

2. Kozyr', V.S. and N. Y. Solov'ev. 1997. *Myasnye porody skota v Ukraine Dnepropetrovsk – Beef cattle in Ukraine*. Dnepropetrovsk, Polyhrafyst, 324 (in Russian).
3. Mel'nyk, Yu. F., and Y. Z. Sirats'kyu. 2010. *Formuvannya myasnoyi produktyvnosti u tvaryn riznykh porid velykoyi rohatoyi khudobi, yakyyh rozvodyat' v Ukrayini – Formation of meat productivity of animals of different breeds of cattle breeding in Ukraine*. Korsun'-Shevchenkivs'kyu, 298 (in Ukrainian).
4. Oliynyk, S. O. 2011. *M'yasne skotarstvo v stepoviy zoni Ukrayiny – Beef cattle in the Steppe Zone of Ukraine*. Dnipropetrovs'k, IMA-Press, 176 (in Ukrainian).

УДК 636.2.34.082.21(477)

ГЕНЕАЛОГІЧНА СПОРІДНЕНІСТЬ БУГАЇВ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ В УКРАЇНІ

Т. О. КРУГЛЯК

Інститут розведення і генетики тварин ім. М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)
bulochka23@ukr.net

Вивчена генеалогічна спорідненість бугаїв голштинської породи, які використовуються в Україні. Встановлено, що ступені генеалогічної спорідненості бугаїв з родоначальниками ліній не рівнозначні у кожному формуванні і зумовлюються кількістю тварин у лінії, її розгалуженістю, відстанню потомків від родоначальника у поколіннях та системою підбору тварин при одержанні бугаїв. Коефіцієнти генеалогічної спорідненості бугаїв ліній Чіфа 1427381, Елевейшна 1491007 та Старбака 352790, які знаходяться в п'ятому і нижче рядах родоvodu, залишаються досить високими – 5,67; 8,37 та 13,40% відповідно.

Ключові слова: голштинська порода, лінія, бугай, лідер породи, генеалогічна спорідненість, інбридинг, племінна цінність

THE GENEALOGY RELATIONSHIP OF HOLSTEIN BULLS IN UKRAINE

T. A. Kruglyak

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

The genealogy relationship of Holstein bulls, which are in Ukraine used, has been studied. The grades of bulls genealogy relationship with the head of bloodlines are not equivalent in each genealogical formation and stipulate the number of animals in bloodline, their diversity, distance from the head bloodlines and system of selection. The genealogy relationship between animals of Chief 1427381, Elevation 1491007 and Starbuck 352790 bloodlines which are in 5 generations located, remains on enough high level – 5,67; 8,37 and 13,40%.

Keywords: Holstein breed, bloodline, bull, leader, genealogy relationship, inbreeding, selection value

ГЕНЕАЛОГИЧЕСКОЕ РОДСТВО БЫКОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ В УКРАИНЕ

Т. А. Кругляк

Інститут розведення і генетики животнох ім. М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)

Изучено генеалогическое родство быков голштинской породы, которые используются в Украине. Установлено, что степени генеалогического родства быков с родоначальниками

2. Kozyr', V.S. and N. Y. Solov'ev. 1997. *Myasnye porody skota v Ukraine Dnepropetrovsk – Beef cattle in Ukraine*. Dnepropetrovsk, Polyhrafyst, 324 (in Russian).
3. Mel'nyk, Yu. F., and Y. Z. Sirats'kyu. 2010. *Formuvannya myasnoyi produktyvnosti u tvaryn riznykh porid velykoyi rohatoyi khudobi, yakyyh rozvodyat' v Ukrayini – Formation of meat productivity of animals of different breeds of cattle breeding in Ukraine*. Korsun'-Shevchenkivs'kyu, 298 (in Ukrainian).
4. Oliynyk, S. O. 2011. *M'yasne skotarstvo v stepoviy zoni Ukrayiny – Beef cattle in the Steppe Zone of Ukraine*. Dnipropetrovs'k, IMA-Press, 176 (in Ukrainian).

УДК 636.2.34.082.21(477)

ГЕНЕАЛОГІЧНА СПОРІДНЕНІСТЬ БУГАЇВ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ В УКРАЇНІ

Т. О. КРУГЛЯК

Інститут розведення і генетики тварин ім. М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)
bulochka23@ukr.net

Вивчена генеалогічна спорідненість бугаїв голштинської породи, які використовуються в Україні. Встановлено, що ступені генеалогічної спорідненості бугаїв з родоначальниками ліній не рівнозначні у кожному формуванні і зумовлюються кількістю тварин у лінії, її розгалуженістю, відстанню потомків від родоначальника у поколіннях та системою підбору тварин при одержанні бугаїв. Коефіцієнти генеалогічної спорідненості бугаїв ліній Чіфа 1427381, Елевейшна 1491007 та Старбака 352790, які знаходяться в п'ятому і нижче рядах родоvodu, залишаються досить високими – 5,67; 8,37 та 13,40% відповідно.

Ключові слова: голштинська порода, лінія, бугай, лідер породи, генеалогічна спорідненість, інбридинг, племінна цінність

THE GENEALOGY RELATIONSHIP OF HOLSTEIN BULLS IN UKRAINE

T. A. Kruglyak

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

The genealogy relationship of Holstein bulls, which are in Ukraine used, has been studied. The grades of bulls genealogy relationship with the head of bloodlines are not equivalent in each genealogical formation and stipulate the number of animals in bloodline, their diversity, distance from the head bloodlines and system of selection. The genealogy relationship between animals of Chief 1427381, Elevation 1491007 and Starbuck 352790 bloodlines which are in 5 generations located, remains on enough high level – 5,67; 8,37 and 13,40%.

Keywords: Holstein breed, bloodline, bull, leader, genealogy relationship, inbreeding, selection value

ГЕНЕАЛОГИЧЕСКОЕ РОДСТВО БЫКОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ В УКРАИНЕ

Т. А. Кругляк

Інститут розведення і генетики животнох ім. М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)

Изучено генеалогическое родство быков голштинской породы, которые используются в Украине. Установлено, что степени генеалогического родства быков с родоначальниками

ліній не равнозначны в каждом формировании и обусловлены количеством животных в линии, ее разветвленности, расстоянием потомков от родоначальника в поколениях и системой подбора животных при получении быков. Коэффициенты генеалогического родства быков линий Чифа 1427381, Елевейшна 1491007 и Старбака 352790, находящихся в пятом и ниже рядах родословной, остаются достаточно высокими – 5,67; 8,37 и 13,40% соответственно.

Ключевые слова: голштинская порода, линия, бык-производитель, лидер породы, генеалогическое сходство, инбридинг, племенная ценность

Вступ. Основним методом удосконалення порід є чистопородне розведення їх за лініями. При цьому лінія збагачується цінною спадковістю родоначальника, індивідуальні особливості якого перетворюються у групові [1, 2, 3]. Генеалогічна спорідненість тварин залежить від системи підбору. Чим менше різних за походженням плідників використовується при створенні певної групи, або окремих тварин, тим більше можна розраховувати на їх здатність стійко передавати свої якості потомству [4].

Лінійну належність бугая визначають на основі його родоводу по батьківській стороні. Жіночу сторону родоводу при цьому не враховують. Одним із методів селекційно-племінної роботи з породами у племінних заводах України є періодичне кросування ліній, внаслідок чого в родоводах з'являються загальні предки різних ліній. За умов застосування помірних та віддалених інбридингів це сприяє підвищенню кількості високопродуктивних потомків. За даними В. П. Бурката [8], найбільш високопродуктивні корови, рекордистки симентальської породи, були одержані в результаті комплексних інбридингів на видатних тварин. Так для одержання рекордистки симентальської породи Мандарини 5047, ЧС–3779 (IV–11209–3,82–436) було застосовано інбридинг в помірних та віддалених ступенях на 11 тварин, клички яких повторювались у її родоводі 51 раз. Серед них інбридинг був спрямований на 7 бугаїв – родоначальників ліній та 2 корів – родоначальниць високопродуктивних родин Медведки 456 та Медузи 417.

Разом з тим, це призводить до звуження генеалогічної мінливості тварин в лінії, підсилюється спадковий вплив родоначальників інших, не планових, ліній, що розхитує специфічні ознаки кожної лінії. Створюються великі однорідні генеалогічні групи тварин з підсиленням споріднених зв'язків між ними. Внаслідок цього виникають неконтрольовані інбридинги та зниження молочної продуктивності корів на 150–334 кг [4–6]. Крім того, внаслідок відсутності державної підтримки оцінки бугаїв за якістю потомства чисельність бугаїв-поліпшувачів та їх сперми українських червоно-рябої та чорно-рябої молочних порід щорічно зменшується і замінюється бугаями голштинської породи, як правило одних і тих же ліній, що різко звужує генеалогічну структуру та знижує оригінальні якості тварин вітчизняних молочних порід [9, 10].

Мета досліджень – визначити рівень генеалогічної спорідненості бугаїв голштинської породи, які використовувались в племінних господарствах України в період 2012–15 рр., з родоначальниками ліній та інтенсивність застосування інбридингів для їх одержання.

Методика досліджень. Матеріалом для проведення досліджень слугували офіційні родоводи 305 бугаїв за даними Каталогів бугаїв молочних і молочно-м'ясних порід для відтворення маточного поголів'я у 2012 році. Коефіцієнт генеалогічної спорідненості (K_c) визначали за формулою [6, 7]:

$$K_c = \frac{(0,5n_1F_1 + 0,25n_2F_2 + 0,125n_3F_3 + 0,0625n_4F_4 + 0,03125n_5F_5 + m.d.)}{\sum n} * 100 \%, \text{ де}$$

$n_{1,2,3...}$ – кількість врахованих тварин у кожному поколінні;

$F_{1,2,3...}$ – покоління за порядком;

n – загальна кількість врахованих потомків кожної лінії;

Σn – загальна кількість бугаїв всіх ліній, які враховувались.

Результати досліджень. Аналіз походження бугаїв свідчить, що у різних рядах їх родоводів часто зустрічаються одні і ті самі загальновідомі предки – родоначальники ліній: Чіф 1427381, Валіант 1650414, Блекстар 1929410, Елевейшн 1491007, Аеростар 383622, Старбак 352790, Белл Ельтон 1912270 та ін. Цим самим їх родоводи насичуються генетичним матеріалом обмеженого числа бугаїв-лідерів і утворюється генеалогічна спорідненість бугаїв однієї лінії з родоначальниками інших ліній.

Ступені генеалогічної спорідненості бугаїв з родоначальником лінії не рівнозначні і зумовлюються числом тварин (розгалуженістю) у лінії, відстанню їх від родоначальника та системи підбору тварин. Так, коефіцієнт спорідненості бугаїв ліній, потомки яких мають 5 і більше рядів у родоводі: Чіфа 1427381 (n = 79), Валіанта 1650414 (n = 10) та Елевейшна 1491007 (n = 64) із родоначальниками цих ліній становили відповідно 5,67; 8,81 та 8,37% (табл. 1).

1. Генеалогічна спорідненість бугаїв основних ліній голштинської породи, які використовувались в Україні в період 2012–2015 рр. із родоначальниками ліній та новими бугаями-лідерами, %

Кличка бугаїв-лідерів, з якими визначалась спорідненість	Коефіцієнт спорідненості бугаїв основних ліній із бугаями-лідерами						
	Чіфа, (n = 79)	Валіанта, (n = 10)	Маршала, (n = 27)	Елевейшна, (n = 64)	Старбака, (n = 112)	Кевеліе, (n = 13)	Середній ступінь спорідненості (n = 305)
Елевейшн 1491007	5,07	4,50	1,23	8,37	2,14	1,83	4,35
Старбак 352790	6,26	4,00	3,35	5,65	13,40	0,96	8,16
Аеростар 383622	7,51	7,65	4,86	4,98	16,91	2,90	11,42
Прелюд 392457	1,97	-	0,23	2,57	7,31	-	2,68
П. Мтото 6001001962	7,50	-	0,92	1,37	9,04	-	5,66
Шторм 6820564	7,20	-	2,19	5,76	10,88	-	6,25
Шотгтл 598172	-	-	-	25,1	9,82	-	4,19
Рудольф 5470579	4,02	10,00	7,40	3,84	7,03	-	3,62
Чіф 1427381	5,67	8,90	3,38	2,44	2,01	3,50	2,56
Валіант 1650414	2,40	8,81	0,23	2,11	1,79	-	5,07
Блекстар 192410	7,35	8,40	4,86	2,14	5,94	1,25	3,85
Белвуд 2103297	6,73	5,00	17,12	2,53	2,63	-	3,54
Маршал 2290977	1,26	-	30,55	1,95	2,12	-	4,31
Тойсторі 60372887	-	3,75	18,50	-	-	-	1,80
Буккей 130588960	-	-	14,81	-	-	-	1,31
Голдвін 10705608	19,06	-	-	-	-	-	4,93
Белл 1667366	2,37	5,00	3,24	6,50	2,14	0,96	2,78

Дещо вищі коефіцієнти генеалогічної спорідненості бугаїв із продовжувачами ліній Чіфа Блекстаром 1929410 на 2,28% (7,35%) та Белвудом – на 1,67% (6,37%), що пояснюється використанням останніх у родоводах цих бугаїв з материнської сторони.

Значно вищі були коефіцієнти генеалогічної спорідненості бугаїв лінії Старбака 352790 ($n = 112$) із родоначальником та продовжувачами цієї лінії. Так, коефіцієнт спорідненості бугаїв лінії Старбака із їх родоначальником становив 13,4%, а із продовжувачами Аеростаром 383622 – 16,9%, Мтото 6001001962 – 9,0%, Штормом 6820564 – 10,9% та Шотлом 598172 – 9,8%.

Встановлено, що найвищий коефіцієнт генеалогічної спорідненості у бугаїв нових ліній та споріднених груп Маршала 2290977 – 30,5; Тойсторі 60372887 – 18,5; Буккея 130588960 – 14,8; Голдвіна 10705608 – 19,1 та Шоттла 598172 – 25,1%. Це пояснюється тим, що потомки знаходились на відстані 1–2 поколінь від їх родоначальників.

Встановлено високу міжлінійну генеалогічну спорідненість бугаїв. Так, коефіцієнт генеалогічної спорідненості бугаїв усіх ліній із родоначальником лінії Старбака 352790 становив 0,96–13,4, а його сином Аеростаром 383622–2,9–16,9%.

Середні ступені спорідненості бугаїв всієї популяції з цими лідерами породи також досить високі (8,16 та 11,42% відповідно). Це свідчить про велику насиченість родоводів усіх бугаїв голштинської породи генами бугаїв Старбака 352790, Аеростара 383622 та Елевейшна 1491007, що ускладнює складання плану племінного підбору навіть при кросуванні ліній, оскільки у родоводах тварин кожної лінії зустрічаються предки одних і тих же бугаїв декількох ліній. Цим можна пояснити збільшення чисельності інбредних корів в останніх поколіннях української чорно-рябої молочної породи до 71,3–91,3% [5].

Мабуть, для стримання росту чисельності інбредних корів, спеціалісти США подовжують тривалість передачі спадкових якостей родоначальника у поколіннях шляхом виведення так званих «інбредних» ліній. Для цього, до ретельно відібраних бугай-відтворювальних корів з високими показниками комплексу господарськи корисних ознак (надій, вміст жиру та білка) певної лінії, добирають бугаїв-лідерів тієї самої лінії з аналогічними показниками племінної цінності (гомогенний добір). Застосовуючи інбридинги різних ступенів від віддаленого (V–V), помірного (III–IV, IV–IV) до близького (II–II, II–III, III–III), одержують інбредних тварин, яких знову розводять «в собі» (комплексні інбридинги). Вірогідність одержання більшого числа тварин із спадковими ознаками продуктивності родоначальника лінії збільшується. Так, із 342 бугаїв, які використовуються в Україні, 30 голів (8,77%) одержані в такий спосіб і в 4 рядах їх родоводів використані як батьки бугаї лише цієї лінії.

Використання помірного та віддаленого ступенів інбридингу на родоначальників ліній забезпечує підтримання високої генеалогічної спорідненості тварин при віддалені їх в поколіннях та накопичення в популяціях цінних ознак, притаманних родоначальникам ліній.

Частка інбредних бугаїв в усіх лініях досить висока і становить 80,7%. В середньому по популяції 15 бугаїв одержано в результаті застосування тісних ступенів інбридингу (II–II; II–III). Кількість помірних ступенів інбридингу (II–IV; III–IV; IV–IV та IV–V) при одержанні цих бугаїв становила 244, а віддалених (V–V і вище) – 195.

Крім того, у родоводах бугаїв виявлено 116 батьків та 59 матерів, які одержані також в результаті різних ступенів інбридингу. Серед них 15 голів (8,57%) в результаті тісних, 127 голів (72,6%) – помірних та 33 голови (18,8%) – віддалених ступенів інбридингу, що також формує рівень генеалогічної спорідненості між бугаями різних ліній.

Висновки. Таким чином, показник генеалогічної спорідненості характеризує інтенсивність використання бугаїв-лідерів, родоначальників ліній та їх продовжувачів на маточному поголів'ї як з батьківської, так і материнської сторін родоводу та генеалогічні зв'язки між окремими лініями, що важливо враховувати при подальшому формуванні генеалогічної структури породи та племінного підбору як у племінних, так і виробничих стадах вітчизняних молочних порід.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Кравченко, Н. А. Разведение сельскохозяйственных животных / Н. А. Кравченко. – М.: Колос, 1973. – С. 239–395.
2. Зубец М. В. Генетика, селекция и биотехнология в скотоводстве / М. В. Зубец, В. П. Буркат, Ю. Ф. Мельник. – К. : БИТ, 1997. – 722 с.
3. Проблеми питання розведення тварин за лініями / Й. Сірацький, Є. Федорович, М. Кузів та ін. – Тваринництво України. – 2005. – № 9. – С. 16–17.
4. Найденко, К. А. Генеалогічна однорідність бугаїв голштинської породи в Україні / К. А. Найденко // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – К., 2009. – Вип. 138. – С. 170–174.
5. Олешко, В. П. Рівень генеалогічної однорідності стад молочної худоби / В. П. Олешко. // Матеріали XII Всеукраїнської наукової конференції молодих вчених та аспірантів. – Чубинське, 2014. – С. 49–50.
6. Систематизація генеалогічних угруповань за ступенем їхньої спорідненості / В. С. Козир, Т. В. Мовчан, А. Д. Геккієв, М. В. Козловська // Вісник аграрної науки. – 2005. – № 5. – С. 30–34.
7. Каталог бугаїв молочних порід та молочно-м'ясних порід для відтворення маточного поголів'я в 2012 році. – К., 2012. – С. 11–97.
8. Буркат, В. П. О методах получения и отбора выдающихся животных / В. П. Буркат // Животноводство, 1985. – №4. – С. 37–38.
9. Зубець, М. В. Українська червоно-ряба молочна порода: методи виведення, стан, перспективи удосконалення / М. В. Зубець, А. П. Кругляк // Розведення і генетика тварин. – 2010. – Вип. 44. – С. 14–17.
10. Ефименко, М. Я. Украинская черно-пестрая молочная порода: генезис, состояние и перспективы селекции / М. Я. Ефименко // Розведення і генетика тварин. – 2010. – Вип. 44. – С. 17–20.

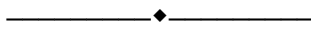
PEFERENCES

1. Kravchenko, N. A. 1973. *Razvedenie sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh – Breeding of farm animals*. Moscow, Kolos. 239–395 (in Russian).
2. Zubets M. V., V. P. Burkat, and Yu. F. Mel'nik. 1997. *Genetika, selektsiya i biotekhnologiya v skotovodstve – Genetics, Breeding and Biotechnology in cattle breeding*. Kyiv, BIT. 722 (in Russian).
3. Sirats'kyu, Y. Z., Ye. Fedorovych, M. Kuziv, T. Dorda, and O. Lyubyns'kyu. 2005. Problemy pytannya rozvedennya tvaryn za liniyamy – Problems of breeding lines for. *Tvarynnytstvo Ukrayiny – Ukraine Animal Breeding*. 9:16–17 (in Ukraine).
4. Naydenko, K. A. 2009. Henealohichna odnoridnist' buhayiv holshtyns'koyi porody v Ukrayini – Genealogical uniformity Holstein breed bulls in Ukraine. *Naukovyy visnyk Natsional'noho univertsytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrayiny – Scientific Bulletin of National University of Life and Environmental Scienses of Ukraine*. Kyiv, 138:170–174 (in Ukraine).
5. Oleshko, V. P. 2014. Riven' henealohichnoyi odnoridnosti stad molochnoyi khudoby – Level genealogical uniformity herds of dairy cattle. *Materialy XII Vseukrayins'koyi naukovoyi konferentsiyi molodykh vchenykh ta aspirantiv – Materials XII Ukrainian scientific conference of young scientists and graduate students*. Chubyns'ke. 49–50 (in Ukraine).
6. Kozyr, V. S., T. V. Movchan, A. D. Hekkiyev, and M. V. Kozlovs'ka. 2005. Systematyzatsiya henealohichnykh uhrupuvan' za stupenem yikhnoyi sporidnenosti – Systematics genealogical groups in the degree of their relationship. *Visnyk ahrarnoyi nauky – Bulletin of Agricultural Science*. 5:30–34 (in Ukraine).
7. 2012. *Kataloh buhayiv molochnykh porid ta molochno-m'yasnykh porid dlya vidtvorennya matochnoho poholiv'ya v 2012 rotsi – Catalog bull breeds and dairy cattle breeds for reproduction of breeding stock in 2012*. Kyiv, 11–97.

8. Burkat, V. P. 1985. O metodakh polucheniya i otbora vydayushchikhsya zhyvotnykh – On the methods of preparation and selection of outstanding animals. *Zhivotnovodstvo – Animal breeding*. 4: 37–38.

9. Zubets', M. V., and A. P. Kruhlyak. 2010. Ukrayins'ka chervono-ryaba molochna poroda: metody vyvedennya, stan, perspektyvy udoskonalennya – Ukrainian Red-and-White ripple dairy breed: Methods output condition, prospects improving. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics*. 44:14–17 (in Ukraine).

10. Efimenko, M. Ya. 2010. Ukrainskaya cherno-pestraya molochnaya poroda: genezis, sostoyanie i perspektivy selektsii – Ukrainian Black-and-White dairy breed: Genesis, state and prospects of breeding. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics*. 44:17–20 (in Ukraine).



УДК 636.2.034.06

ТРИВАЛІСТЬ ЖИТТЯ КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ ЗАЛЕЖНО ВІД РІВНЯ ОЦІНКИ ЛІНІЙНИХ ОЗНАК ТИПУ, ЯКІ ХАРАКТЕРИЗУЮТЬ СТАН КІНЦІВОК

В. І. ЛАДИКА, С. Л. ХМЕЛЬНИЧИЙ

Сумський національний аграрний університет (Суми, Україна)

v.i.ladyka@ukr.net

Дослідження залежності тривалості життя корів від рівня оцінки лінійних ознак, що характеризують якісний стан кінцівок, проведені на поголів'ї тварин сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи в умовах племінного заводу Підліснівської філії ПрАТ «Райз-Максимко» Сумського району. За методикою лінійної класифікації вивчалися описові ознаки типу, що характеризують стан кінцівок корів: кут скакального суглоба, постава тазових кінцівок, кут ратиць і переміщення. Встановлено, що найбільшу тривалість життя мають тварини з оцінкою статі кута скакального суглоба в шість та п'ять балів. Дослідження засвідчили позитивний вплив кращого стану постави тазових кінцівок, кута ратиць і переміщення на тривалість життя тварин. Групи тварин з бажаним розвитком лінійних статей з максимальною оцінкою дев'ять балів перевищували тварин з меншими показниками оцінок відповідно на 134–735; 38–626 та 75–737 днів. Щоб забезпечити поліпшення вивчених статей екстер'єру та триваліше господарське використання корів при підборі до стада плідників варто враховувати ступінь розвитку показників лінійної оцінки кінцівок їхніх дочок.

Ключові слова: українська чорно-ряба молочна порода, лінійні ознаки типу, тривалість життя

LIFE-SPAN COWS OF UKRAINIAN BLACK-AND-WHITE DAIRY BREED IS DEPENDING ON LEVEL ESTIMATION OF LINEAR TYPE TRAITS WHICH CHARACTERIZE THE CONDITION OF FEET AND LEGS

V. I. Ladyka, S. L. Khmelnychy

v.i.ladyka@ukr.net

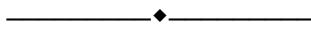
Sumy National Agrarian University (Ukraine)

© В. І. ЛАДИКА, С. Л. ХМЕЛЬНИЧИЙ, 2016

8. Burkat, V. P. 1985. O metodakh polucheniya i otbora vydayushchikhsya zhyvotnykh – On the methods of preparation and selection of outstanding animals. *Zhivotnovodstvo – Animal breeding*. 4: 37–38.

9. Zubets', M. V., and A. P. Kruhlyak. 2010. Ukrayins'ka chervono-ryaba molochna poroda: metody vyvedennya, stan, perspektyvy udoskonalennya – Ukrainian Red-and-White ripple dairy breed: Methods output condition, prospects improving. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics*. 44:14–17 (in Ukraine).

10. Efimenko, M. Ya. 2010. Ukrainskaya cherno-pestraya molochnaya poroda: genezis, sostoyanie i perspektivy selektsii – Ukrainian Black-and-White dairy breed: Genesis, state and prospects of breeding. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics*. 44:17–20 (in Ukraine).



УДК 636.2.034.06

ТРИВАЛІСТЬ ЖИТТЯ КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ ЗАЛЕЖНО ВІД РІВНЯ ОЦІНКИ ЛІНІЙНИХ ОЗНАК ТИПУ, ЯКІ ХАРАКТЕРИЗУЮТЬ СТАН КІНЦІВОК

В. І. ЛАДИКА, С. Л. ХМЕЛЬНИЧИЙ

Сумський національний аграрний університет (Суми, Україна)

v.i.ladyka@ukr.net

Дослідження залежності тривалості життя корів від рівня оцінки лінійних ознак, що характеризують якісний стан кінцівок, проведені на поголів'ї тварин сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи в умовах племінного заводу Підліснівської філії ПрАТ «Райз-Максимко» Сумського району. За методикою лінійної класифікації вивчалися описові ознаки типу, що характеризують стан кінцівок корів: кут скакального суглоба, постава тазових кінцівок, кут ратиць і переміщення. Встановлено, що найбільшу тривалість життя мають тварини з оцінкою статі кута скакального суглоба в шість та п'ять балів. Дослідження засвідчили позитивний вплив кращого стану постави тазових кінцівок, кута ратиць і переміщення на тривалість життя тварин. Групи тварин з бажаним розвитком лінійних статей з максимальною оцінкою дев'ять балів перевищували тварин з меншими показниками оцінок відповідно на 134–735; 38–626 та 75–737 днів. Щоб забезпечити поліпшення вивчених статей екстер'єру та триваліше господарське використання корів при підборі до стада плідників варто враховувати ступінь розвитку показників лінійної оцінки кінцівок їхніх дочок.

Ключові слова: українська чорно-ряба молочна порода, лінійні ознаки типу, тривалість життя

LIFE-SPAN COWS OF UKRAINIAN BLACK-AND-WHITE DAIRY BREED IS DEPENDING ON LEVEL ESTIMATION OF LINEAR TYPE TRAITS WHICH CHARACTERIZE THE CONDITION OF FEET AND LEGS

V. I. Ladyka, S. L. Khmelnychy

v.i.ladyka@ukr.net

Sumy National Agrarian University (Ukraine)

© В. І. ЛАДИКА, С. Л. ХМЕЛЬНИЧИЙ, 2016

Studying dependence of life expectancy cows from the level assessment of linear traits that characterize qualitative state limbs of Sumy interbreed type of Ukrainian Black-and-White Dairy breed was conducted in conditions of breeding plant Pidlisnivskoyi branch of private stock company "Rise-Maksymko" Sumy region. By methodic of linear classification such descriptive traits of type, characterizing condition of cows feet and legs were studied: the hock angle, hocked rear legs, hoof angle and locomotion. The animals with 6 and 5 scores for the angle hock have most life span. Positive impact of better condition hocked rear legs, hoof angle and locomotion for animal life span was also confirmed by the research. Groups of animals with desirable development of linear traits with a maximum 9 score exceeded animals with smaller values scores on 134-735;38-626 and 75-737 days, respectively. Improvement of studying conformation traits and long-lasting economic use of cows need to ensure, when selecting sires to the herd into account should take degree of development values of scores fo rfeet and legs of their daughters.

Keywords: Ukrainian Black-and-White Dairy breed, linear type traits, life span, conformation

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ КОРОВ УКРАИНСКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ ОЦЕНКИ ЛИНЕЙНЫХ ПРИЗНАКОВ ТИПА, КОТОРЫЕ ХАРАКТЕРИЗУЮТ СОСТОЯНИЕ КОНЕЧНОСТЕЙ

В. И. Ладыка, С. Л. Хмельничий

Сумской национальный аграрный университет (Украина)

Исследование по изучению зависимости продолжительности жизни коров от уровня оценки линейных признаков, которые характеризуют состояние конечностей, проведенные на поголовье животных сумского внутривидового типа украинской черно-пестрой молочной породы в условиях племенного завода Подлесновского филиала частного акционерного общества «Райз-Максимко» Сумского района. По методике линейной классификации изучались описательные признаки типа, которые характеризуют состояние конечностей коров: угол скакательного сустава, постановку тазовых конечностей, угол копыт и движение. Установлено, что наибольшую продолжительность жизни имеют животные с оценкой признака угла скакательного сустава в шесть и пять баллов. Исследования засвидетельствовали положительное влияние лучшего состояния постановки тазовых конечностей, угла копыт и движения на продолжительность жизни животных. Группы животных с желаемым развитием линейных статей с максимальной оценкой девять баллов превышали животных с меньшими показателями оценок, соответственно на 134–735; 38–626 и 75–737 дней. Чтобы обеспечить улучшение изученных статей экстерьера и более длительное хозяйственное использование коров, при подборе к стаду быков-производителей следует учитывать степень развития показателей линейной оценки конечностей их дочерей.

Ключевые слова: украинская черно-пестрая молочная порода, линейные признаки типа, продолжительность жизни

Показники довголіття корів молочних порід в сучасних умовах інтенсивних технологій виробництва молока є чи не найголовнішими в економіці розвитку галузі скотарства, оскільки від них значною мірою залежить рентабельність його ведення [3, 23, 24]. Завдяки високій економічній важливості, довговічність була зареєстрована багатьма національними молочними асоціаціями, як селекційна ознака [9, 21, 22, 27].

Особливого селекційного значення, в аспекті генетичного удосконалення стад та порід за ознаками продуктивності та тривалості господарського використання, набуває добір та підбір тварин за ознаками екстер'єрного типу як у світовій практиці [25, 26, 28], так і на теренах нашої держави [1, 2, 17, 14, 15]. Вмотивованість цього важливого селекційного заходу давно відома і лежить у площині позитивного зв'язку між статями екстер'єру та показниками

господарськи корисних ознак корів [4, 12, 13]. Сучасний етап селекційного вдосконалення худоби українських молочних порід в країні відбувається одночасно з інтенсивним запровадженням нових технологій, у тому числі безприв'язного утримання з доїнням корів у залі, що є додатковим навантаженням на організм тварин, особливо на органи руху. За свідченням науковців із більшості країн світу та вітчизняних дослідників [7, 8, 11], використання генофонду голштинської породи при вдосконаленні місцевої худоби супроводжується підвищенням вимогливості їхнього висококрівного потомства до технологічних чинників і, як наслідок, до зниження показників господарськи корисних ознак, у тому числі й тривалості використання. У зв'язку з цим виникає необхідність добору голштинизованих корів, оцінених за екстер'єрним типом, з урахуванням тих ознак, від бажаного розвитку яких залежить тривалість життя тварин. В цьому відношенні, дуже важливу роль відіграють ознаки, які характеризують якісний стан кінцівок [18, 20, 29]. Тому **метою** наших досліджень стало вивчення залежності тривалості життя корів української чорно-рябої молочної породи, яка поліпшується останнім часом за використання чистопородних голштинських плідників, від рівня оцінки лінійних ознак кінцівок.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проведені у стаді племінного заводу Підліснівської філії ПрАТ «Райз-Максимко» Сумського району з розведення сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи ($n = 198$). Оцінка екстер'єрного типу корів-первісток проводилася за методикою лінійної класифікації [6] згідно з останніми рекомендаціями ICAR [10]. Експериментальні показники опрацьовували методами біометричної статистики за допомогою власного програмного забезпечення на персональному комп'ютері за формулами Е. К. Меркурьевой [5].

Результати досліджень. Міцність кінцівок є певною запорукою щодо збільшення тривалості використання молочної худоби в сучасних інтенсивних умовах виробництва молока. Перша із лінійних ознак, яка контролює стан тазових кінцівок – це кут скакального суглоба, який визначається його згином у градусах. За результатами досліджень [16] бажана вираженість кута з оцінкою 5 балів варіює у межах 146–148°. Зменшення кута скакального суглоба (слоновість) або збільшення (шаблестість) є недоліками цієї статі екстер'єру. Послаблення шаблеподібних кінцівок виникає тому, що вага тіла тварини переважно доводиться на сухожилля і зв'язки, зміщуючись на задню частину ратиць, при цьому їхні стінки швидше стираються. Слонова постава кінцівок призводить до сприйняття ваги тіла корови на кістки кінцівок, які слабо амортизують тіло і тварина швидко втомлюється [16].

За наслідками досліджень кут скакального суглоба істотно впливає на тривалість життя корів досліджуваного стада, про що свідчать показники діаграми (рис. 1).



Рис. 1. Вплив описової ознаки «кут скакального суглоба» на тривалість життя корів

Найбільшу тривалість життя мають тварини з оцінкою статі в шість та п'ять балів. Різниця за середньою тривалістю життя між коровами з оцінкою шість балів порівняно з групами тварин з оцінкою один і дев'ять балів відповідно складає 252 і 582 дні. Тварини зі слоновою поставою тазових кінцівок використовуються менше на 330 днів порівняно з ровесницями із шаблестістю ніг.

Постава тазових кінцівок – дуже важлива лінійна ознака екстер'єру, яка оцінюється за їхньою шириною шляхом огляду ззаду. Корови з паралельною поставою ніг оцінюються вищим балом. Зближення кінцівок у скакальних суглобах або викривлення їх істотно знижують оцінку. Результати досліджень засвідчили позитивний вплив постави тазових кінцівок на тривалість життя тварин (рис. 2). Між групами тварин з найвищою і найнижчою оцінкою різниця склала 735 днів на високодостовірному рівні ($P < 0,001$).



Рис. 2. Вплив описової ознаки «постава тазових кінцівок» на тривалість життя корів

Міцність кінцівок та їхнє здоров'я істотним чином залежать від міцності рогу ратиць. Оцінюється дана ознака за величиною кута, вершиною якого є місце з'єднання передньої стінки ратиці з площиною підлоги, а сторонами – довжина рогу ратиць від підлоги до волосяного покриву і поверхнею площини підшви ратиці. Вважається, що середній вираз стану кута ратиці дорівнює 45° з оцінкою 5 балів. Чим тупіший кут ратиці, тим вища оцінка, яка характеризує кращий розвиток статі. Показники діаграми (рис. 3) свідчать про високий вплив статі кута ратиць на тривалість життя корів. Тварини з найвищим класифікаційним балом живуть на 626 днів довше порівняно з тваринами з оцінкою в один бал. Разом з тим, слід відмітити, що із усіх ознак, що характеризують якісний стан тазових кінцівок, кут ратиць мав найменший вплив на тривалість життя. Аналогічні дані були отримані при вивченні комплексу лінійних ознак у зв'язку з тривалістю використання голштинських корів чеської селекції [19], за якими вплив кута ратиць на довголіття корів був мінімальним.

Рух тварини оцінюється в процесі її переміщення. При цьому оцінюється напрям руху, лінійне пересування у просторі, напруженість руху, фіксація фази опори і фази перенесення кінцівок, враховується стан ратиць. Оцінка знижується, якщо рух слабкий і коли присутня кульгавість і, навпаки, твердий, упевнений рух, правильна постава кінцівок, міцні ратиці та бабки підвищують рівень лінійної оцінки [10].

Важливість селекційного значення оцінки за рух неодноразово підтверджується зарубіжними дослідженнями, оскільки між цією ознакою та іншими існує відповідний зв'язок. Наприклад, у голштинських корів італійської селекції виявлено високий додатний зв'язок цієї статі з кутастістю ($r=0,650$) і помірний з надоем ($r=0,238$) [18]. Легка та впевнена хода корови значною мірою залежить від стану інших описових ознак кінцівок. Встановлено [29], що між

оцінкою руху і кутом скакального суглоба коефіцієнти кореляції варіювали в межах від 0,33 до 0,78, а кутом ратиць – від 0,58 до 0,96. Корови голштинської породи Чехії з іксоподібною поставою тазових кінцівок мали нижчу тривалість життя, ніж корови з прямою [19].



Рис. 3. Вплив описової ознаки «кут ратиць» на тривалість життя корів

Про зв'язок оцінки руху з оцінкою кута скакального суглоба і ратиць свідчать наші дослідження (рис. 4). Аналогічно їм корови з оцінкою у дев'ять балів використовуються на 737 днів довше порівняно з тваринами з оцінкою в один бал.



Рис. 4. Вплив описової ознаки «переміщення» на тривалість життя корів

Загалом, оцінюючи середню тривалість життя корів сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи залежно від рівня оцінки за ознаку переміщення згідно з діаграмою 4, спостерігаємо, що найбільш витривалі корови з оцінкою вище за п'ять балів.

Висновки. Встановлений зв'язок між лінійною оцінкою ознак, що характеризують стан тазових кінцівок корів сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи та тривалістю їхнього життя свідчить про необхідність при підборі до стада плідників враховувати ступінь розвитку показників лінійної оцінки тазових кінцівок їхніх дочок.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Башенко, М. І. Нова методика лінійної оцінки екстер'єру молочної худоби / М. І. Башенко, Л. М. Хмельничий // Розведення і генетика тварин: міжвід. тем. наук. зб. – К. : Аграрна наука. – 1999. – Вип. 31–32. – С. 14–16.
2. Башенко, М. І. Оцінка корів української червоно-рябої молочної породи за екстер'єрним типом // М. І. Башенко, Л. М. Хмельничий, А. М. Дубін // Методичні вказівки. – Біла Церква: БДАУ. – 2003. – 35 с.
3. Зв'язок тривалості та ефективності довічного використання корів з окремими ознаками первісток / М. В. Гладій, Ю. П. Полупан, І. В. Базишина, І. М. Безрутченко, Н. Л. Полупан // Розведення і генетика тварин: міжвід. тем. наук. зб. – К. : Аграрна наука, 2015. – Вип. 50. – С. 28–39.
4. Ладика, В. І. Сполучна мінливість статей екстер'єру корів з молочною продуктивністю / В. І. Ладика, Л. М. Хмельничий, А. М. Салогуб // Збірник наукових праць Білоцерківського НАУ «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». – Біла Церква, 2010. – Вип. 3 (72). – С. 9–11.
5. Меркурьева, Е. К. Генетические основы селекции в скотоводстве / Е. К. Меркурьева – М.: Колос, 1977. – 240 с.
6. Методика лінійної класифікації корів молочних і молочно-м'ясних порід за типом / Л. М. Хмельничий, В. І. Ладика, Ю. П. Полупан, А. М. Салогуб. – Суми: ВВП «Мрія-1» ТОВ, 2008. – 28 с.
7. Мінливість довічної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи залежно від генеалогічних формувань / Л. М. Хмельничий, А. М. Салогуб, А. П. Шевченко, С. Л. Хмельничий // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». – 2012. – Вип. 10 (20). – С. 12–17.
8. Моисеев, К. А. Влияние генотипических факторов на принадлежность 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: міжвід. тем. наук. зб. – К., 2012. – Вип. 46. – С. 106–109.
9. Полупан, Ю. П. Ефективність довічного використання корів різних країн селекції / Ю. П. Полупан // Вісник Сумського НАУ. Серія «Тваринництво». – 2014. – Вип. 2/2(25). – С. 14–20.
10. Реєстрація ICAR. Довідник / В. І. Ладика, Л. М. Хмельничий, В. П. Буркат, С. Ю. Рубан. – Суми : Сумський національний аграрний університет, 2010. – 457 с.
11. Хозяйственно-биологические особенности коров украинской черно-пестрой молочной породы разных генотипов в условиях Прикарпаття / Л. В. Ференц, Е. И. Федорович, В. В. Федорович, И. З. Сирацкий, Е. В. Бойко // Тезисы докладов междунаучно-практ. конф., посвященной 60-летию зоотехн. науки Беларуси (15–16 октября 2009 г.) «Стратегия развития зоотехнической науки». – Жодино, 2009. – С. 162–163.
12. Хмельничий, Л. М. Порівняльна характеристика корів-первісток української чорно-рябої молочної та голштинської порід за екстер'єрним типом / Л. М. Хмельничий // Розведення і генетика тварин: міжвід. тем. наук. зб. – К. : Аграрна наука, 2005. – Вип. 39. – С. 216–222.
13. Хмельничий, Л. М. Вікова мінливість кореляцій між надоем та лінійною оцінкою типу корів-первісток українських чорно- та червоно-рябої молочних порід / Л. М. Хмельничий, В. В. Вечорка // Технологія виробництва і переробки продуктів тваринництва: збірник наукових праць БНАУ. – Біла Церква, 2014. – № 1 (116). – С. 84–87.
14. Хмельничий, Л. М. Лінійна класифікація молочної худоби в Україні: методологічні аспекти / Л. М. Хмельничий // Тваринництво України. – 2013. – № 1–2. – С. 31–33.
15. Хмельничий, Л. М. Практичний досвід, стан та перспектива використання методики лінійної класифікації корів молочної худоби в Україні / Л. М. Хмельничий // Вісник Сумського

національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». – 2013. – Вип. 7 (23). – С. 11–19.

16. Хмельничий, Л. М. Оцінка екстер'єру тварин в системі селекції великої рогатої худоби: дис. доктора сільськогосподарських наук : 06.02.01 // Л. М. Хмельничий. – с. Чубинське, 2005. – 430 с.

17. Хмельничий, Л. М. Удосконалення стада з розведення української червоно-рябої молочної породи за показниками довічної продуктивності / Л. М. Хмельничий, В. П. Лобода // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». – 2014. – Вип. 2/1 (24). – С. 91–97.

18. Genetic parameters for body condition score, locomotion, angularity, and production traits in Italian Holstein cattle / M. Battagin, C. Sartori, S. Biffani, M. Penasa, M. Cassandro // Journal of Dairy Science. 05/2013; DOI: 10.3168/jds.2012-6352.

19. Boelling, D. Locomotion, lameness, hoof and leg traits in cattle II.: Genetic relationships and breeding values / D. Boelling, G. E. Pollott // Livestock Production Science. – 1998. – № 6. – Vol. 54 (3). – P. 205–215.

20. Genetic Relationships among Longevity, Milk Production and Linear Type Traits in Iranian Holstein Cattle / Z. Daliri, S. H. Hafezian, A. Shad Parvar, G. Rahimi // Journal of Animal and Veterinary Advances. – 2008. – Vol. 7. – Issue: 4. – P. 512–515.

21. The inflecnce of additive and nonadditive gene action on lifetime yields and profitability of dairy cattle / A. J. McAallister, A. J. Lee, M. S. Batra [et al.] // J. Dairy Sci. – 1994. – 77. – № 8. – P. 2400–2414.

22. Miglior, F. Selection indices in Holstein cattle of various countries / F. Miglior, B. L. Muir, B. J. Van Doormaal // J. Dairy Sci. 2005, 88:1255–1263.

23. Lifetime performances of Carora and Holstein cows in Venezuela / R. Rizzi, A. Bagnato, F. Cerutti, J. C. Alvarez // J. Anim. Breed. & Gen. 2002, 119: 83–92.

24. Genetic analysis of herd life in Canadian dairy cattle on a lactation basis using a Weibull proportional hazards model / A. Sewalam, G. J. Kistemaker, V. Ducrocq, B. J. Van Doormaal // J. Dairy Sci. 2005, 88:368–375.

25. Theron, H. E. Genetic analyses for conformation traits in South African Jersey and Holstein cattle / H. E. Theron, B. E. Mostert // S. Afr. J. Anim. Sci. 2004, 34 (6): 47–49.

26. Tsuruta, S. Genetic correlations among production, body size, udder, and productive life traits over time in Holsteins / S. Tsuruta, I. Misztal, T. J. Lawlor. Animal and Dairy Science Department, University of Georgia, Athens 30602, USA. Journal of Dairy Science. 06/2004; 87(5):1457–1468.

27. Wesseldijk, B. Secondary traits make up 26% of breeding goal / B. Wesseldijk // Holstein Inter. 2004, 11(6):8–11.

28. Genetic evaluation of mobility for Brown Swiss dairy cattle / J. R. Wright, G. R. Wiggans, C. J. Muenzenberger, R. R. Neitzel // Journal of Dairy Science. Received: September 24, 2012; Accepted: December 11, 2012; Published Online: February 11, 2013 (интернет ресурс: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2012-6193>).

29. Zavadilová, L. Effect of type traits on functional longevity of Czech Holstein cows estimated from a Cox proportional hazards model / L. Zavadilová, E. Němcová, M. Štípková // Journal of Dairy Science. – 2011. – Vol. 94. – Issue 8. – P. 4090–4099.

REFERENCES

1. Bashchenko, M. I., and L. M. Khmel'nychi. 1999. Nova metodyka liniynoyi otsinky ekster"yeru molochnoyi khudoby – A new methodic of linear estimation of conformation dairy cattle. *Rozvedennya i henetyka tvaryn. Mizhvidomchyy tematychnyi nauk. zbirnyk – Animal breeding and genetics. Interdepartmental thematic research collection.* Kyiv, Ahrarna nauka, 31–32:14–16 (in Ukrainian).

2. Bashchenko, M. I., L. M. Khmel'nychi, and A. M. Dubin. 2003. Otsinka koriv ukrayins'koyi chervono-ryaboyi molochnoyi porody za ekster"yernym typom – Estimation of cows Ukrainian red-

motley dairy breed for the conformation type. *Metodychni vказivky – Methodical instructions*. Bila Tserkva, BNAU, 35 (in Ukrainian).

3. Hladiy, M. V., Yu. P. Polupan, I. V. Bazyshyna, I. M. Bezrutchenko, and N. L. Polupan. 2015. Zv'yazok tryvalosti ta efektyvnosti dovichnoho vykorystannya koriv z okremymy oznakamy pervistok – The connection duration and the effectiveness of lifetime use cows with individual traits of the firstborn. *Rozvedennya i henetyka tvaryn. Mizhvidomchyy tematychnyi nauk. zbirnyk – Animal breeding and genetics. Interdepartmental thematic research collection*. Kyiv, Ahrarna nauka, 50:28–39 (in Ukrainian).

4. Ladyka, V. I., L. M. Khmel'nychiy, and A. M. Salohub. 2010. Spoluchna minlyvist' stately ekster"yeru koriv z molochnoyu produktyvnistyu – Connective variability traits of conformation cows with milk productivity. *Zbirnyk naukovykh prats' Bilotserkivs'koho NAU Tekhnolohiya vyrobnytstva i pererobky produktsiyi tvarynnytstva – Proceedings of Bila Tserkva NAU Technology of production and processing livestock products*. Bila Tserkva. 3 (72):9–11 (in Ukrainian).

5. Merkur'eva, E. K. 1977. *Geneticheskie osnovy selektsii v skotovodstve – Genetic basis of selection in cattle*. Moscow, Kolos, 240 (in Russian).

6. Khmel'nychiy, L. M., V. I. Ladyka, Yu. P. Polupan, and A. M. Salohub. 2008. *Metodyka liniynoyi klasyfikatsiyi koriv molochnykh i molochno-m'yasnykh porid za typom – The methodic of linear classification of dairy cows and dairy-beef breeds by type*. Sumy. PE Dream-1 LLC, 28 (in Ukrainian).

7. Khmel'nychiy, L. M., A. M. Salohub, A. P. Shevchenko, and S. L. Khmel'nychiy. 2012. Minlyvist' dovichnoyi produktyvnosti koriv ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody zalezho vid henealohichnykh formuvan' - The variability of lifetime productivity of cows Ukrainian Black-and-White dairy breed depending on genealogical groups. *Visnyk Sums'koho NAU. Seriya Tvarynnytstvo – Bulletin of Sumy National Agrarian University, series of Animal Husbandry*. 10 (20): 12–17 (in Ukrainian).

8. Moiseev, K. A., N. V. Pavlova, and T. V. Kazarovets. 2012. Vliyanie genotipicheskikh faktorov na prinaldezhnost' khozyaystvennogo ispol'zovaniya i pozhiznennuyu molochnyuyu produktivnost' korov v stade RUP «Uchkhoz BGSKhA» – Effect of genotypical factors on the affiliation of economic use and lifetime milk production of cows in the herd RUP Study farm BSAA. *Rozvedennya i genetika tvarin. Mizhvidomchyy tematichnyy naukoviy zbirnyk – Animal breeding and genetics. Interdepartmental thematic research collection*. Kyiv, Ahrarna nauka, 46:106–109 (in Russian).

9. Polupan, Yu. P. 2014. Efektyvnist' dovichnoho vykorystannya koriv riznykh krayin selektsiyi – The effectiveness lifetime use of the cows breeding in different countries. *Visnyk Sums'koho NAU. Seriya «Tvarynnytstvo» – Bulletin of Sumy National Agrarian University, series of Animal Husbandry*. 2/2(25):14–20 (in Ukrainian).

10. Ladyka, V. I., L. M. Khmel'nychiy, V. P. Burkat, and S. Yu. Ruban. 2010. Reyestratsiya ICAR. Dovidnyk – Registration of ICAR. Guide. *Sums'kyy natsional'nyy ahrarnyy universytet – Sumy National Agrarian University*. Sumy:457 (in Ukrainian).

11. Ferents, L. V., E. I. Fedorovich, V. V. Fedorovich, I. S. Siratskiy, E. V. Boyko, and N. V. Shcherbatyuk. 2009. Khozyaystvenno-biologicheskie osobennosti korov ukrainskoy cherno-pestroy molochnoy porody raznykh genotipov v usloviyakh Prikarpatya – Economic-biological features of cows Ukrainian black-motley dairy breed of different genotypes in conditions of Precarpathia. *Tezisy dokladov mezhdunar. nauchno-prakt. konf. posvyashchennoy 60-letiyu zootekh. nauki Belarusi (15–16 oktyabrya 2009 g.) «Strategiya razvitiya zootekhnicheskoy nauki» – Abstracts Int. scient. Conference dedicated to the 60th anniversary of the animal husbandry. Science of Belarus (15–16 October 2009) «Strategy of development zootechnical science»*. Zhodino, 162–163 (in Russian).

12. Khmel'nychiy, L. M. 2005. Porivnyal'na kharakterystyka koriv-pervistok ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi ta holshtyns'koyi porid za ekster"yernym typom - Comparative characteristics of fresh cows Ukrainian Black-and-White dairy and Holstein breeds for the conformation type. *Rozvedennya i henetyka tvaryn. Mizhvidomchyy tematychnyi nauk. zbirnyk –*

Animal breeding and genetics. Interdepartmental thematic research collection. Kyiv, Ahrarna nauka, 39:216–222 (in Ukrainian).

13. Khmel'nychi, L. M., and V. V. Vechorka. 2014. Vikova minlyvist' korelyatsiy mizh nadoyem ta liniynoyu otsinkoyu typu koriv-pervistok ukrayins'kykh chorno- ta chervono-ryaboyi molochnykh porid – Age variability correlations between yields and cow type linear estimation firstborn Ukrainian Black and Red-White dairy breeds. *Tekhnolohiya vyrobnytstva i pererobky produktiv tvarynnytstva. Zbirnyk naukovykh prats' BNAU – Production technology and processing of livestock products. Proceedings of BNAU.* Bila Tserkva 1(116):84–87 (in Ukrainian).

14. Khmel'nychi, L. M. 2013. Liniyna klasyfikatsiya molochnoyi khudoby v Ukrayini: metodolohichni aspekty – Linear classification of dairy cattle in Ukraine: methodological aspect. *Tvarynnytstvo Ukrayiny – Livestock of Ukraine.* 1–2:31–33 (in Ukrainian).

15. Khmel'nychi, L. M. 2013. Praktychnyy dosvid, stan ta perspektyva vykorystannya metodiky liniynoyi klasyfikatsiyi koriv molochnoyi khudoby v Ukrayini – Practical experience, status and prospect of using linear classification techniques dairy cows in Ukraine. *Visnyk Sums'koho NAU. Seriya Tvarynnytstvo – Bulletin of Sumy National Agrarian University, series of Animal Husbandry.* 7 (23):11–19 (in Ukrainian).

16. Khmel'nychi, L. M. 2005. *Otsinka ekster"yeru tvaryn v systemi selektsiyi velykoyi rohatoyi khudoby: dys. doktora sil's'kohospodars'kykh nauk : 06.02.01 – Estimation exterior animal in the breeding system of cattle: Thesis doctor of agricultural sciences: 06.02.01.* Chubyns'ke, 430 (in Ukrainian).

17. Khmel'nychi, L. M., and V. P. Loboda. 2014. Udoskonalennya stada z rozvedennya ukrayins'koyi chervono-ryaboyi molochnoyi porody za pokaznykamy dovichnoyi produktyvnosti – Improvement the herd for breeding of Ukrainian red-motley dairy breed on indicators of lifetime productivity. *Visnyk Sums'koho NAU. Seriya Tvarynnytstvo – Bulletin of Sumy National Agrarian University, series of Animal Husbandry.* 2/1(24):91–97 (in Ukrainian).

18. Battagin, M., C. Sartori, S. Biffani, M. Penasa, and M. Cassandro. 2013. Genetic parameters for body condition score, locomotion, angularity, and production traits in Italian Holstein cattle. *J. Dairy Sci.* 96(8):5344–5351.

19. Boelling, D., and G. E. Pollott. 1998. Locomotion, lameness, hoof and leg traits in cattle II.: Genetic relationships and breeding values. *Livestock Production Science.* 54(3):205–215.

20. Daliri, Z., S. H. Hafezian, A. Shad Parvar, and G. Rahimi. 2008. Genetic Relationships among longevity, milk production and linear type traits in Iranian Holstein cattle. *Journal of Animal and Veterinary Advances.* 7(4):512–515.

21. McAallister, A. J., A. J. Lee, M. S. Batra, C. Y. Lin, G. L. Roy, J. A. Vesely, J. M. Wauthy, and K. A. Winter. 1994. The inflecnce of additive and nonadditive gene action on lifetime yields and profitability of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 77(8):2400–2414.

22. Miglior, F., B. L. Muir, and B. J. Van Doormaal. 2005. Selection indices in Holstein cattle of various countries. *J. Dairy Sci.* 88(3):1255–1263.

23. Rizzi, R., A. Bagnato, F. Cerutti, and J. C. Alvarez. 2002. Lifetime performances of Carora and Holstein cows in Venezuela. *J. Anim. Breed. & Gen.* 119:83–89.

24. Sewalam, A., G. J. Kistemaker, V. Ducrocq, and B. J. Van Doormaal. 2005. Genetic analysis of herd life in Canadian dairy cattle on a lactation basis using a Webull proportional hazards model. *J. Dairy Sci.* 89:368–375.

25. Theron, H. E., and B. E. Mostert. 2004. Genetic analyses for conformation traits in South African Jersey and Holstein cattle. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 34(6):47–49.

26. Tsuruta, S., I. Misztal, and T. J. Lawlor. 2004. Genetic correlations among production, body size, udder, and productive life traits over time in Holsteins. Animal and Dairy Science Department, University of Georgia, Athens 30602, USA. *J. Dairy Sci.* 87(5):1457–1468.

27. Wesseldijk, B. 2004. Secondary traits make up 26% of breeding goal. *Holstein Inter.* 11(6): 8–11.

28. Wright, J. R., G. R. Wiggans, C. J. Muenzenberger, and R. R. Neitzel. 2013. Genetic evaluation of mobility for Brown Swiss dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 96(4):2657–2660.

29. Zavadilová, L., E. Němcová, and M. Štípková. 2011. Effect of type traits on functional longevity of Czech Holstein cows estimated from a Cox proportional hazards. *J. Dairy Sci.* 94(8):4090–4099.



УДК 636.32/38.05.082.24

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БАРАНОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПОРОДЫ БЕНТХАЙМЕР В СКРЕЩИВАНИИ С ЦИГАЙСКИМИ ОВЦАМИ

П. И. ЛЮЦКАНОВ, О. А. МАШНЕР, И. Н. ТОФАН

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

liutskanov@mail.ru

Изучены рост и развитие ярок цигайской породы и помесей с породой овец Бентхаймер при рождении, в 3,5 и 6–6,5-месячном возрасте. В 12–13-месячном возрасте взяты промеры тела и рассчитаны индексы телосложения. Учтена молочная продуктивность овцематок цигайской породы и помесей ♀Цигай × ♂Бентхаймер по первой и второй лактациям в первые 20 дней после окота. Приведена молочная продуктивность в дойном периоде и химический состав молока цигайских овец в сравнении с помесными овцематками полученными при скрещивании с баранами-производителями породы Бентхаймер по первой и второй лактациям.

Ключевые слова: овцы, ягнята, помесные животные, лактация, молоко, жир, белок, молочная продуктивность

THE RESULTS OF CROSSBREEDING OF BENTHEIMER RAMS WITH TSIGAY EWES

P. Lyutskanov, O. Mashner, I. Tofan

Institute for Biotechnological Field Research in Animal Science and Veterinary Medicine. (Maximovca, Republic of Moldova)

A number of studies have been performed on growth and development of ewe lambs of Tsigay breed and Bentheimer cross breeds at birth, at the age of 3.5 and 6–6.5 months. At the age of 12–13 months body measures have been done and build indexes have been calculated. Milk productivity of Tsigay ewes and ♀Tsigay × ♂Bentheimer cross breeds of first and second lactation has been measured during first 20 days after parturition. Milk productivity is presented in milking period, and chemical composition of Tsigay sheep milk is compared with mixed bred ewes produced by crossing with Bentheimer rams of the first and the second lactation.

Keywords: sheep, lambs, cross breed, lactation, milk, fat, protein, milk productivity

РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОРИСТАННЯ БАРАНІВ ПЛІДНИКІВ ПОРОДИ БЕНТХАЙМЕР В СХРЕЩУВАННІ З ЦИГАЙСКИМИ ВІВЦЯМИ

П. І. Люцканов, О. А. Машнер, І. Н. Тофан

28. Wright, J. R., G. R. Wiggans, C. J. Muenzenberger, and R. R. Neitzel. 2013. Genetic evaluation of mobility for Brown Swiss dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 96(4):2657–2660.

29. Zavadilová, L., E. Němcová, and M. Štípková. 2011. Effect of type traits on functional longevity of Czech Holstein cows estimated from a Cox proportional hazards. *J. Dairy Sci.* 94(8):4090–4099.



УДК 636.32/38.05.082.24

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БАРАНОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПОРОДЫ БЕНТХАЙМЕР В СКРЕЩИВАНИИ С ЦИГАЙСКИМИ ОВЦАМИ

П. И. ЛЮЦКАНОВ, О. А. МАШНЕР, И. Н. ТОФАН

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

liutskanov@mail.ru

Изучены рост и развитие ярок цигайской породы и помесей с породой овец Бентхаймер при рождении, в 3,5 и 6–6,5-месячном возрасте. В 12–13-месячном возрасте взяты промеры тела и рассчитаны индексы телосложения. Учтена молочная продуктивность овцематок цигайской породы и помесей ♀Цигай × ♂Бентхаймер по первой и второй лактациям в первые 20 дней после окота. Приведена молочная продуктивность в дойном периоде и химический состав молока цигайских овец в сравнении с помесными овцематками полученными при скрещивании с баранами-производителями породы Бентхаймер по первой и второй лактациям.

Ключевые слова: овцы, ягнята, помесные животные, лактация, молоко, жир, белок, молочная продуктивность

THE RESULTS OF CROSSBREEDING OF BENTHEIMER RAMS WITH TSIGAY EWES

P. Lyutskanov, O. Mashner, I. Tofan

Institute for Biotechnological Field Research in Animal Science and Veterinary Medicine. (Maximovca, Republic of Moldova)

A number of studies have been performed on growth and development of ewe lambs of Tsigay breed and Bentheimer cross breeds at birth, at the age of 3.5 and 6–6.5 months. At the age of 12–13 months body measures have been done and build indexes have been calculated. Milk productivity of Tsigay ewes and ♀Tsigay × ♂Bentheimer cross breeds of first and second lactation has been measured during first 20 days after parturition. Milk productivity is presented in milking period, and chemical composition of Tsigay sheep milk is compared with mixed bred ewes produced by crossing with Bentheimer rams of the first and the second lactation.

Keywords: sheep, lambs, cross breed, lactation, milk, fat, protein, milk productivity

РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОРИСТАННЯ БАРАНІВ ПЛІДНИКІВ ПОРОДИ БЕНТХАЙМЕР В СХРЕЩУВАННІ З ЦИГАЙСКИМИ ВІВЦЯМИ

П. І. Люцканов, О. А. Машнер, І. Н. Тофан

Вивчено ріст і розвиток ярок цигайської породи і помісей з породою овець Бентхаймер при народженні, в 3,5 і 6–6,5-місячному віці. У 12–13-місячному віці взяті проміри тіла і розраховані індекси статури. Врахована молочна продуктивність вівцематок цигайської породи і помісей ♀Цигай × ♂Бентхаймер по першій і другій лактаціям в перші 20 днів після окоту. Наведена молочна продуктивність у дійне періоді і хімічний склад молока цигайських овець в порівнянні з помесними овцематками отриманими при схрещуванні з баранамі-плідниками породи Бентхаймер по першій і другій лактаціям.

Ключові слова: вівці, ягнята, помісні тварини, лактація, молоко, жир, білок, молочна продуктивність

Введение. Овца является животным с универсальной продуктивностью и может конкурировать с любым видом сельскохозяйственных животных, когда от нее одновременно получают мясо, шерсть, молоко, шкурки ягнят, идущие на изготовление шапок и воротников, а овчины – на шубные и меховые изделия.

В последнее время, в большинстве хозяйств по причине низких цен на шерсть, овчины и даже каракульские шкурки отрасль стала нерентабельной. В этом не последнюю роль играет и отсутствие должной государственной поддержки отрасли, и еще не налаженные рыночные условия. Следствием всего, стало сокращение численности овец и в результате возникла необходимость повышения молочной и мясной продуктивности овец, как наиболее востребованных рынком продукций.

Учитывая требования внешнего и внутреннего рынков на продукты переработки овечьего молока, в настоящее время в овцеводстве многих стран селекция проводится на увеличение молочной продуктивности овец с использованием различных специализированных в данных направлениях пород. Причем такие породы используются как для получения и эксплуатации пользовательных животных (гибридов), так и для создания новых типов и специализированных линий.

В Республике Молдова созданы два новых типа овец – цигайский шерстно-мясо-молочный [5] и каракульский смушково-мясо-молочный [6]. В настоящее время с полутонкорунными цигайскими овцами проводятся исследования по увеличению молочной продуктивности с использованием пород импортной селекции – Бентхаймер, Восточно-фризская, Лакон.

Материал и методы. Исследования проводились на овцеводческой ферме ООО «Donastas-com» Леовского района. Объектом исследований служили цигайские овцематки, бараны-производители пород Бентхаймер молочного направления продуктивности, помесный молодняк и овцематки, полученные в результате скрещиваний. Рост и развитие ягнят изучались путем индивидуального взвешивания молодняка при рождении, в 3–3,5 месяцев и 6–6,5 месяцев по общепринятым методикам, а в 12–13-месячном возрасте при классной оценке в соответствии с «Инструкцией по бонитировке овец полутонкорунных пород с элементами племенной работы» [1]. Молочность овцематок в первые двадцать дней после окота осуществлялась производением привеса ягненка на коэффициент 5,35 (количество молока, затраченное на получение одного килограмма привеса). При изучении экстерьера у 10 цигайских и по 10 помесных ярок ♀ Цигай × (♀Цигай × ♂ Бентаймер), ♀ Цигай × ♂ Бентхаймер и ♀ (♀Цигай × ♂ Бентхаймер) × ♂ Бентхаймер были взяты промеры тела и рассчитаны основные индексы телосложения [4]. Промеры вымени проводились по 12 овцематкам по первой и второй лактациям у чистопородных цигайских и ♀Цигай × ♂ Бентхаймер [3]. Молочная продуктивность в дойный период изучалась методом проведения контрольных удоев [2]. Изучение химического состава молока проводили на приборе Lactoscan MCC.

Статистическая обработка результатов экспериментов для оценки значимости различий состояла в группировке материала, вычислении средней арифметической (М), ошибки (m) и критерия достоверности. [5].

Результаты и обсуждение. Полученные результаты оценки роста и развития ягнят в различные возрастные периоды (табл. 1) показывают, что живая масса при рождении у баранчиков выше, чем у ярок при лимите 4,68–4,04 кг у баранчиков и 4,13 – 3,68 кг у ярок. Помесные баранчики ♀Цигай х ♂ Бентхаймер и ♀ (♀Цигай × ♂ Бентхаймер) × ♂ Бентхаймер характеризуются большей энергией роста в подсосный период с средней живой массой 24,24 кг и 23,57 кг по сравнению со сверстниками ♀Цигай × ♂ (♀Цигай × ♂ Бентхаймер) и Цигай, у ярок по этим помесям также живая масса выше 21,60 кг и 22,10 кг. В возрасте 6–6,5 месяцев тенденция сохранилась как по баранчикам, так и по ярочкам. По ярочкам разница достоверна $P \leq 0,05$.

1. Живая масса ягнят в различные возрасты

Показатели	Баранчики			Ярочки		
	n	M±m	Cv,%	n	M±m	Cv,%
Цигайская порода						
При рождении	17	4,30±0,20	19,57	115	4,13±0,06	17,06
При отбивке	17	22,98±0,98	17,62	115	21,26±0,26	13,24
6–6,5 мес.	13	28,22±0,94	12,08	109	25,60±0,27	11,09
♀Цигай × ♂ (♀Цигай × ♂ Бентхаймер) 25%						
При рождении	16	4,68±0,14	12,01	73	4,13±0,08	16,98
При отбивке	16	20,81±0,83	15,99	73	20,37±0,36	15,35
6–6,5 мес.	13	27,09±0,70	9,42	58	24,85±0,44	13,55
♀Цигай × ♂ Бентхаймер 50%						
При рождении	32	4,37±0,15	20,18	152	3,68±0,05	18,62
При отбивке	32	24,24±0,70	16,37	152	21,60±0,27	15,44
6–6,5 мес.	3	30,00±3,78	21,85	151	26,62±0,32*	14,87
♀ (♀Цигай × ♂ Бентхаймер) × ♂ Бентхаймер 75%						
При рождении	47	4,04±0,09	15,92	77	3,61±0,06	12,95
При отбивке	47	23,57±0,68	19,86	77	22,10±0,42	16,95
6–6,5 мес.	40	29,66±0,74	15,89	73	26,75±0,45*	14,52

Примечание. * $P \leq 0,05$

За этот период живая масса у ярок ♀ (♀Цигай × ♂ Бентхаймер) × ♂ Бентхаймер составила 26,75±0,45 кг выше по сравнению с ярками цигайской породы на 1,15 кг и с ♀Цигай × ♂ Бентхаймер на 1,02 кг. С момента отъема до 6–6,5-месячного возраста сохранность помесных ярок высокая, то есть адаптация к климатическим условиям хорошая.

В возрасте 12–13 месяцев ярочки, отнесенные к классу элита ♀ (♀Цигай × ♂ Бентхаймер) × ♂ Бентхаймер, достигли живой массы 40,50±0,78 кг, ♀Цигай х ♂ Бентхаймер 41,30±0,33 кг, ♀Цигай × ♂ (♀Цигай × ♂ Бентхаймер) 39,70±0,51 и чистопородные цигай 41,92±0,31 (табл. 2).

Анализируя полученные результаты по качеству шерсти, следует отметить, что процент по желательным 48–50 качествам цигайских овец, являющихся породным признаком, составил 61,2 (табл. 3). У помесей ♀Цигай × ♂ (♀Цигай × ♂ Бентхаймер), ♀Цигай × ♂ Бентхаймер, ♀ (♀Цигай × ♂ Бентхаймер) × ♂ Бентхаймер соответственно 61,3%; 76,2% и 65,0%.

Полученные высокие проценты меньше всего подвержены влиянию условий кормления и содержания животных. С 46 качеством шерсти животных нет, а с 56 от 23,8 до 38,8%.

Одним из учитываемых показателей при оценке качества шерсти является цвет жиропота. Во время проведения бонитировки молодняка овец в 12–13 месячном возрасте визуально определен цвет жиропота шерсти (табл. 4).

2. Показатели бонитировки ярок в 12–13-месячном возрасте ($M \pm m$)

Класс	n	%	Живой вес, кг	Настриг шерсти, кг	Длина шерсти, кг
Цигайская порода					
Элита	109	78,4	41,92±0,31	3,04±0,06	13,12±0,13
I	30	21,6	35,96±0,03	2,93±0,10	13,22±0,35
В среднем	139	100	40,64±0,31	3,02±0,05	13,14±0,12
♀Цигай х ♂(♀Цигай х ♂ Бентхаймер) 25%					
Элита	27	43,5	39,70±0,51	3,02±0,08	13,07±0,36
I	21	33,9	36,00±0,00	2,88±0,11	13,09±0,30
II	14	22,6	32,14±0,20	2,62±0,13	12,28±0,46
В среднем	62	100	36,73±0,44	2,88±0,06	12,90±0,21
♀Цигай х ♂ Бентхаймер 50%					
Элита	121	58,7	41,30±0,33	3,07±0,08	13,01±0,15
I	56	27,2	35,78±0,05	2,96±0,08	12,75±0,23
II	29	14,1	31,51±0,16	2,71±0,12	12,16±0,28
В среднем	206	100	38,41±0,31	3,03±0,06	12,82±0,11
♀ (♀Цигай х ♂ Бентхаймер) х ♂ Бентхаймер 75%					
Элита	14	70,0	40,50±0,78	3,13±0,08	13,14±0,50
I	6	30,0	36,00±0,00	2,76±0,08	12,50±0,67
В среднем	20	100	39,15±0,71	3,02±0,07	12,95±0,40

3. Качество (тона) шерсти бонитированных ярок

Показатели	Цигай		♀Цигай х ♂(♀Цигай х ♂ Бентхаймер)		♀Цигай х ♂ Бентхаймер		♀ (♀Цигай х ♂ Бентхаймер) х ♂ Бентхаймер	
	n	%	n	%	n	%	n	%
48 (31,1–34)	24	17,3	16	25,8	27	13,1	1	5,0
50 (29,1–31)	61	43,9	22	35,5	130	63,1	12	60,0
56 (27,1–29)	54	38,8	24	38,7	49	23,8	7	35,0
Total	139	100	62	100	206	100	20	100

4. Цвет жиропота бонитированных ярок

Показатели	Цигай		♀Цигай × ♂(♀Цигай × ♂ Бентхаймер)		♀Цигай × ♂ Бентхаймер		♀ (♀Цигай × ♂ Бентхаймер) х ♂ Бентхаймер	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Белый	8	5,8	9	14,5	14	6,8	3	15,0
Светло-кремовый	40	28,8	18	29,0	86	41,7	8	40,0
Кремовый	91	65,4	35	56,5	106	51,5	9	45,0
Total	139	100	62	100	206	100	20	100

Учитывая, что полутонкая шерсть в настоящее время используется в основном в текстильной промышленности и подвергается покраске, поэтому желателен белый и светло-кремовый цвет жиропота. Из приведенных данных следует, что у чистопородных цигайских с белым и светло-кремовым жиропотом 34,6% и у помесных ярок в пределах 43,5–55,0%.

Для изучения экстерьера у исследуемых ярок по 10 голов с каждой группы взяты промеры тела и рассчитаны индексы телосложения: растянутости, грудной, сбистости и костистости (табл.5).

5. Индексы телосложения помесных ярок в 12-13 месяцев

Показатели	Цигай	♀ Цигай × ♂ (♀Цигай × ♂ Бентхаймер) 25%	♀ Цигай × ♂ Бентхаймер, 50%	♀ (♀Цигай × ♂ Бентхаймер) × ♂ Бентхаймер, 75%
Растянутости	100,64±1,50	101,41±1,39	101,55±0,72	101,71±0,87
Грудной	85,38±1,71	83,81±1,11	87,59±1,62	88,99±1,34
Сбистости	154,45±4,18	158,98±2,51	160,03±2,17	160,26±2,05
Костистости	10,81±0,20	10,52±0,20	10,65±0,26	11,11±0,18

У помесей ♀ (♀Цигай × ♂ Бентхаймер) × ♂ Бентхаймер по сравнению с ♀ Цигай × ♂ (♀Цигай × ♂ Бентхаймер) ♀Цигай × ♂Бентхаймер и ярками цигайской породы выше все индексы телосложения. В сравнении с цигайскими ярками индекс растянутости больше на 1,07% , грудной на 3,61%, сбитости (мясности) на 5,81% и костистости на 0,3%.

Из полученных данных по росту и развитию можно сделать вывод, что помесные ярки ♀ (♀Цигай × ♂ Бентхаймер) × ♂ Бентхаймер по изученным показателям превышают чистопородных цигайских и помесных ♀ Цигай × ♂ (♀Цигай × ♂ Бентхаймер), ♀ Цигай × ♂ Бентхаймер.

В период стрижки учтены настриги шерсти и в осенний период перед случной кампанией живая масса баранов-производителей и овцематок (табл. 6). По цигайской породе в обоих половозрастных группах показатели выше, чем у помесных животных в следствии того, что в группе помесных кроме взрослых баранов были и ремонтные. По настригу шерсти разница достоверна $P \leq 0,05$.

6. Продуктивность взрослых овец

Показатели	Бараны-производители				Овцематки			
	Живая масса		Настриг шерсти		Живая масса		Настриг шерсти	
	n	M±m	n	M±m	n	M±m	n	M±m
Цигайская порода	2	61,75±8,35	3	5,16±0,31*	356	43,35±0,28	331	2,27±0,02
Помеси Цигай с Бентхаймером	13	59,21±1,93	7	3,45±0,55	102	49,95±0,56***	109	2,29±0,04

Примечание. *** $P \leq 0,001$ * $P \leq 0,05$

По овцематкам живая масса помесей составила 49,95±0,56, что выше на 6,6 кг по сравнению с овцематками цигайской породы, разница достоверна $P \leq 0,001$.

При изучении влияния использования баранов-производителей молочного типа породы Бентхаймер, завезенных из Германии для повышения молочной продуктивности овец цигайской породы, разводимой в республике у помесей ♀ Цигай × ♂ Бентхаймер и чистопородных цигайских овец по первой и второй лактациям изучены промеры вымени, молочность в первые двадцать дней после окота и молочная продуктивность в дойный период по первой лактации, а также химический состав молока.

Сравнивая промеры вымени у овцематок цигайской породы и помесей ♀ Цигай × ♂ Бентхаймер по первой и второй лактациям, отмечаем, что у ♀ Цигай × ♂ Бентхаймер они выше как по первой, так и по второй лактациям (табл.7).

7. Промеры вымени у овцематок по первой и второй лактациям, см

Порода	Промеры	I лактация			II лактация		
		M±m	σ	Cv, %	M±m	σ	Cv, %
Цигайская порода	Длина	17,91±0,45	1,56	8,73	18,16±0,32	1,11	6,13
	Ширина	13,25±0,49	1,66	12,50	13,33±0,38	1,30	9,80
	Глубина	17,33±0,38	1,30	7,52	17,42±0,36	1,25	7,10
	Обхват	38,25±0,83	2,89	7,57	39,08±0,51	1,78	4,55
	Длина сосков	3,42±0,12	0,42	12,05	3,71±0,13	0,45	12,13
	Обхват сосков	0,52±0,03	0,10	20,10	0,55±0,02	0,08	15,66
	Объем вымени	2367±130	450	19,00	2864±127	439	15,32
Помеси ♂ Бентхаймер × ♀ Цигай	Длина	18,50±0,26	0,90	4,89	18,91±0,39	1,37	7,28
	Ширина	13,75±0,41	1,42	10,34	14,41±0,31*	1,08	7,51
	Глубина	18,00±0,49	1,71	9,50	18,91±0,37**	1,31	6,93
	Обхват	38,67±0,40	1,37	3,53	39,83±0,67	2,32	5,84
	Длина сосков	3,45±0,11	0,39	11,46	3,75±0,18	0,65	17,52
	Обхват сосков	0,54±0,03	0,12	20,79	0,56±0,04	0,15	27,41
	Объем вымени	2716±206	714	26,3	3118±176	611	19,6

Примечание. * $P \leq 0,05$ ** $P \leq 0,01$

У обеих групп овец промеры по второй лактации, в отличие от первой, выше. Анализируя один из основных промеров, характеризующих вымя – объем вымени по первой лактации больше на 349 см³ и по второй лактации на 254 см³. По второй лактации ширина вымени у помесных овцематках больше на 1,8 см ($P \leq 0,05$) в сравнении с овцематками цигайской породы, а глубина на 1,49 см ($P \leq 0,01$).

Молочность цигайских чистопородных овцематок и помесных овцематок ♀Цигай х ♂Бентхаймер за первые двадцать дней после окота по первой и второй лактации представлена в таблице 8.

По первой лактации молочность помесных овцематок с одинаковым приплодом выше на 1,65 литров ($P \leq 0,001$), в сравнении с цигайскими овцематками и с двойневым приплодом на 0,5 литров. В среднем молочность помесных овцематок с одинаковым приплодом больше по сравнению с цигайскими на 1,41 литр ($P \leq 0,01$).

8. Молочность овцематок в первые 20 дней по I и II лактации

		Показатели	n	M ± m, л	σ	Cv
I л а к т а ц и я	Одинцы	♀Цигай х ♂Бентхаймер	33	26,33±0,24***	1,35	5,1
		Цигай	48	24,68±0,23	1,58	6,4
	Двойни	♀Цигай х ♂Бентхаймер	4	31,03±0,64	1,29	4,1
		Цигай	7	30,53±2,21	3,12	3,3
	Итого	♀Цигай х ♂Бентхаймер	37	26,84±0,33**	1,99	7,4
		Цигай	55	25,43±0,36	2,67	10,5
II л а к т а ц и я	Одинцы	♀Цигай х ♂Бентхаймер	33	27,13±0,25**	1,45	5,3
		Цигай	48	26,19±0,27	1,85	7,1
	Двойни	♀Цигай х ♂Бентхаймер	10	33,23±0,65	2,05	6,2
		Цигай	5	31,26±1,27	3,2	2,8
	Итого	♀Цигай х ♂Бентхаймер	43	28,55±0,47**	3,05	10,7
		Цигай	53	26,67±0,34	2,44	9,2

Примечание. *** $P \leq 0,001$ ** $P \leq 0,01$

При проведении анализа молочности овцематок по второй лактации тенденция сохраняется. В одинаковом приплоде молочность у помесей ♀Цигай х ♂Бентхаймер выше на 0,94 литра ($P \leq 0,01$), с двойнями на 1,97 литров и в среднем по группе с одинаковым приплодом больше на 1,88 литров ($P \leq 0,01$).

В 2014 году была изучена молочная продуктивность в дойный период у овцематок цигайской породы и помесных ♀Цигай × ♂Бентхаймер по первой лактации. После отбивки ягнят от матерей через десять дней был проведен первый контрольный удой. В соответствии с инструкцией [2] через 34 дня проведен второй контрольный удой и затем через 29 дней третий.

В разрезе каждого контрольного удою рассчитан среднесуточный удой по группам (табл.9). У помесей ♀Цигай х ♂Бентхаймер молочная продуктивность выше по сравнению с овцематками цигайской породы при I контрольном удое на 121,8 мл; II – на 79,4 мл и III – на 95,6 мл ($P \leq 0,05$).

На основании полученных данных рассчитана молочная продуктивность за стандартные 120 дней дойного периода, которая составила у цигайских овец 49,8 литров, а у помесей ♀Цигай х ♂Бентхаймер 61,5 литров или на 11,7 литра (23,5%) выше по сравнению с цигайскими овцами.

Среднесуточный удой за весь дойный период составил 415,0 мл у цигайских овец и 512,5 мл – помесей ♀Цигай × ♂Бентхаймер.

9. Молочная продуктивность овец по первой и второй лактациям в дойном периоде

Наименование	2014 год		2015 год			
	Цигаю	♀ Цигаю × ♂ Бентхаймер	Цигаю		♀ Цигаю × ♂ Бентхаймер	
	номер лактации					
	первая	первая	первая	вторая	первая	вторая
Первый контрольный удой, мл	625,6±48,9	747,4±51,8*	644,1±29,0	688,6±38,9	717,8±35,7	740,6±31,7
Второй контрольный удой, мл	410,3±36,8	489,7±38,3	525,4±47,9	542,7±44,1	601,5±37,5	605,2±28,1
Третий контрольный удой, мл	239,3±19,6	334,9±31,1	274,0±26,5	292,8±22,7	311,0±24,2	343,5±30,6
Дойный период, дней	Отбивка – I контрольный удой	10	10	9	9	9
	III контрольный удой – конец доения	15	15	15	15	15
	I–II контрольные удои	34	34	30	30	30
Количество дойных дней	29	29	29	29	29	29
Количество дойных дней	88	88	83	83	83	83
Молочность за дойный период, л (I x 24) + (II x 30) + (III x 29)	36,5	45,1	39,2	41,3	44,3	45,9
За 120 дней, мл	49,8	61,5	56,7	59,7	64,0	66,4
+ / - вторая лактация к первой, л(%)	-	-	+3,0 (5,3%)	-	+2,4 (3,8%)	-
+ / - ♀ Цигаю × ♂ Бентхаймер к Цигаю, л(%)	+11,7 (23,5%)	-	-	-	-	-
В среднем, л	49,8	61,5	58,2	59,7	65,2	65,2
+/- в среднем ♀ Цигаю × ♂ Бентхаймер к Цигаю, л(%)	+11,7 (23,5%)	-	-	+7,0 (12,0%)	-	-
Среднесуточный удой по лактациям за весь период, мл	415,0	512,5	472,5	497,5	533,3	553,3

Примечание. * P ≤ 0,05

В 2015 году также повторно была изучена молочная продуктивность у чистопородных цыгайских овцематок и помесных овцематок по первой лактации и по второй лактации у этих же породных групп для сравнения показателей по надою молока, среднесуточному удою между первой и второй лактациями.

Через 9 дней после отбивки ягнят был проведен первый контрольный удой, который по цыгайским овцематкам по второй лактации выше по отношению к первой на 44,5 мл, или на 6,9%. При втором контрольном удое, проведенном через 30 дней после первого, выше на 17,3 мл (3,3%) и при третьем через 29 дней соответственно 18,8 мл (6,9%). У помесных овцематок ♀Цигай × ♂Бентхаймер в первой лактации по всем трем контрольным удоям молочность выше по сравнению с цыгайскими овцематками, но ниже по сравнению с среднесуточным удоем по второй лактации соответственно по первому контрольному удою на 22,8 (3,2%), второму на 3,7 (0,6%) и третьему на 32,5 (10,5%).

Молочная продуктивность за 120 дней дойного периода у помесных овцематок в среднем по первой и второй лактациям составила 65,2 литра, что выше на 7 литров или 12% по отношению к овцематкам цыгайской породы. Среднесуточный удой у цыгайских овцематок по первой лактации составил 472,5 мл, по второй 497,5 мл или больше на 25,0 мл (5,3%), у помесных овцематок среднесуточный удой по первой лактации 533,3 мл, второй 553,3 мл и на 20,0 мл (3,8%).

При проведении контрольных удоев по группам отобрана общая проба молока во время утренней, обеденной и вечерней доек и на приборе Lactoscan МСС изучен химический состав молока. В таблице 10 приведены средние данные по первому, второму и третьему контрольному удою – утро, обед, вечер.

10. Химический состав молока по первой и второй лактации

Порода	Лактация	Жир	СОМО	Белок	Лактоза	Плотность	Соли
Цигай	первая	8,82±0,41	8,89±0,02	4,20±0,02	3,98±0,01	27,91±0,33	0,64±0,00
	вторая	8,42±0,49	8,49±0,33	4,16±0,02	3,94±0,02	27,85±0,34	0,63±0,00
♀Цигай × ♂Бентхаймер	первая	8,77±0,40	9,04±0,07	4,28±0,03	4,05±0,03	28,51±0,41	0,65±0,00
	вторая	8,77±0,45	9,07±0,17	4,28±0,08	4,06±0,07	28,62±0,56	0,65±0,00

По химическому составу молока в целом за весь период по первой лактации у помесей ♀Цигай × ♂Бентхаймер в сравнении с цыгайской породой: процент жира ниже на 0,05, остальные показатели выше по СОМО на 0,05; белок на 0,08; лактоза на 0,07; соли на 0,01; а плотность на 0,6 единиц, по второй лактации все показатели у ♀Цигай × ♂Бентхаймер выше соответственно на 0,35; 0,58; 0,12; 0,12; 0,02 и 0,77.

Выводы. В 6–6,5-месячном возрасте по росту и развитию помесные баранчики и ярки ♀ (♀Цигай × ♂ Бентхаймер) × ♂ Бентхаймер и ♀ Цигай × ♂ Бентхаймер превышают чистопородных цыгайских и помесных ♀ Цигай × ♂ (♀Цигай × ♂ Бентхаймер).

У помесей ♀ (♀Цигай × ♂ Бентхаймер) × ♂ Бентхаймер по сравнению с ♀ Цигай × ♂ (♀Цигай × ♂ Бентхаймер) ♀Цигай × ♂Бентхаймер и ярками цыгайской породы все индексы телосложения выше. В сравнении с цыгайскими ярками индекс растянутости больше на 1,07%, грудной на 3,61%, сбитости на 5,81% и костистости на 0,3%.

Промеры вымени у ♀ Цигай × ♂ Бентхаймер выше по первой и по второй лактациям в сравнении с овцематками цыгайской. Объем вымени по первой лактации больше на 349 см³ и по второй лактации на 254 см³. По второй лактации ширина вымени у помесных овцематок больше на 1,8 см (P ≤ 0,05) в сравнении с овцематками цыгайской породы, а глубина на 1,49 см (P ≤ 0,01).

Молочность помесных овцематок за первые двадцать дней после окота по первой лактации с одиночным приплодом выше на 1,65 литров (P ≤ 0,001), в сравнении с цыгайскими овцематками и с двойневым приплодом на 0,5 литров. По второй лактации соответственно

0,94 литра ($P \leq 0,01$), с двойнями на 1,97 литра. В среднем молочность помесных овцематок с одинаковым приплодом больше по сравнению с цигайскими на 1,41 литр ($P \leq 0,01$) и с двойневым на 1,88 литра ($P \leq 0,01$).

В 2014 году молочная продуктивность за стандартные 120 дней дойного периода составила у цигайских овец 49,8 литров, а у помесей ♀Цигай × ♂Бентхаймер 61,5 литров или на 11,7 литра (23,5%) выше по сравнению с цигайскими овцами. В 2015 году молочная продуктивность помесных овцематок в среднем по первой и второй лактациям составила 65,2 литра, что выше на 7 литров или 12% по отношению к овцематкам цигайской породы.

По химическому составу молока в целом за весь период по первой лактации у помесей ♀Цигай × ♂Бентхаймер в сравнении с цигайской породой: процент жира ниже на 0,05, остальные показатели выше по СОМО на 0,05; белок на 0,08; лактоза на 0,07; соли на 0,01; а плотность на 0,6 единиц, по второй лактации все показатели у ♀Цигай × ♂Бентхаймер выше соответственно на 0,35; 0,58; 0,12; 0,12; 0,02 и 0,77.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Инструкция по бонитировке овец полутонкорунных пород с элементами племенной работы. – Кишинев, 1997. – 46 с.
2. Инструкция за контрол на продуктивните признаци и бонитировка на овцете от синтетична популация българска млечна. – Велико Търново, 2013. – 24 с.
3. Кирикова, Т. Н. Экстерьерные и интерьерные особенности овец романовской породы в зависимости от многоплодности: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Т. Н. Кирикова – [Комстромская государственная с/х академия]. – Кострома, 2006. – 36 с.
4. Красота, В. Ф. Разведение сельскохозяйственных животных / В. Ф. Красота, В. Т. Лобанов. – М. : Колос, 1976. – 416 с.
5. Плохинский, Н. А. Математические методы в животноводстве / Н. А. Плохинский. – Издательство Московского университета, 1978. – 265 с.
6. Buzu, I. Tip de elită de ovine (*Ovis aries* L.) Țigaie Moldovenesc / Buzu, I. [et.al] – 2007. – Brevet de invenție MD 3440.
7. Buzu, I. Tip de ovine (*Ovis aries* L.) Karakul Moldovenesc / Buzu, I. [et.al]– 2009. – Brevet de invenție MD 3825.

REFERENCES

1. 1997. *Instruksiya po bonitirovke ovets polutonkorunnyh porod s elementami plemennoy raboty* – *Instruction on valuation of half-fine wool breeds sheep with the elements of stock breeding*. Kishinev, 46 (in Russian).
2. 2013. *Instruksiya za kontrol na produktivnite priznatsi i bonitirovka na ovtsete ot sintetichna populatsiya b"lgarska mlechna* – *Instruction on performance traits control and valuation of Bulgarian milk sheep of synthetic selection*. Veliko Tarnovo, 24 (in Russian).
3. Kirikova, T. N. 2006. Ekster'ernye i inter'ernye osobennosti ovets romanovskoy porody v zavisimosti ot mnogoplodnosti – Exterior and interior specifics of Romanov breed sheep depending on multiple lambing. *Avtoreferat dissertatsii na soiskanie uchenoy stepeni kandidata sel'skokhozyaystvennykh nauk* – *Abstract of a thesis for Master of Agriculture degree*. Kostroma, Komstromskaya gosudarstvennaya s/kh akademiya, 36 (in Russian).
4. Krasota, V. F., and V. T. Lobanov. 1976. *Razvedenie sel'skokozyaystvennyh zhivotnyh*– *Farm livestock breeding*. Moskva, Kolos, 416 (in Russian).
5. Plokhinskiy, N. A. 1978. *Matematicheskie metody v zhivotnovodstve* – *Mathematical methods in animal breeding*. Moscow, Izdatel'stvo Moskovskogo universiteta, 265 (in Russian).
6. Buzu, I., F. Dovbuș, O. Mașner, P. Liuțcanov, E. Buboc, V. Radionov, G. Darie, S. Arnautov, N. Rusandu, S. Camenșcic, S. Cereseu, M. Scripnic, and V. Babenco. 2007. *Tip de elită de ovine (Ovis aries L.) Țigaie Moldovenesc*. Brevet de invenție MD 3440 (in Moldova).

7. Buzu, I., S. Evtodienco, S. Tentiuc, O. Maşner, P. Liuşcanov, M. Scripnic, N. Zelinschii, N. Nazarco, I. Prozorovschii, and P. Moroz. 2009. *Tip de ovine (Ovis aries L.) Karakul Moldovenesc*. Brevet de invenţie MD 3825 (in Moldova).

УДК 636.2.05:612.017

КОМПЛЕКСНЕ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗИСТЕНТНОСТІ ТА СТРЕСОСТІЙКОСТІ ТЕЛЯТ

Н. М. МАКОВСЬКА, О. Д. БІРЮКОВА, К. В. БОДРЯШОВА

Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН
makovska.n@gmail.com

Проведено комплексне оцінювання стану неспецифічної резистентності та стресостійкості організму телят української червоно-рябої молочної породи. Представлено результати апробації комплексного підходу до визначення неспецифічної резистентності сільськогосподарських тварин із застосуванням гематологічних та імунобіологічних досліджень. Встановлений вплив неспецифічної резистентності на показники індивідуального розвитку тварин.

Ключові слова: телята, неспецифічна резистентність, стресостійкість, імунореактивність, комплексна оцінка

COMPLEX EVALUATION OF RESISTANCE AND STRESS STEADINESS OF CALVES

N. N. Makovska, O. D. Biryukova, K. V. Bodriashova

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

The results of complex evaluation of natural resistance and stress steadiness of calves are presented. A complex scheme is approved for determination of natural resistance of farm animals drawing on haematological and immunobiological researches. Influence of natural resistance is stated on the indexes of individual development of animals.

Keywords: calves, natural resistance, stress steadiness, immunoreactiveness, complex evaluation

КОМПЛЕКСНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ РЕЗИСТЕНТНОСТИ И СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ ТЕЛЯТ

Н. Н. Маковская, О. Д. Бирюкова, К. В. Бодряшова

Представлены результаты комплексного оценивания естественной резистентности и стрессоустойчивости телят. Апробирована комплексная схема для определения естественной резистентности сельскохозяйственных животных, включающая использование гематологических и иммунобиологических исследований. Установлено влияние естественной резистентности на показатели индивидуального развития животных.

Ключевые слова: телята, естественная резистентность, стрессоустойчивость, иммунореактивность, комплексная оценка

Вступ. Використання високоспеціалізованих порід дало змогу збільшити виробництво продукції молочного скотарства. Однак, за умов односпрямованої селекції на високу

7. Buzu, I., S. Evtodienco, S. Tentiuc, O. Maşner, P. Liuşcanov, M. Scripnic, N. Zelinschii, N. Nazarco, I. Prozorovschii, and P. Moroz. 2009. *Tip de ovine (Ovis aries L.) Karakul Moldovenesc*. Brevet de invenţie MD 3825 (in Moldova).

УДК 636.2.05:612.017

КОМПЛЕКСНЕ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗИСТЕНТНОСТІ ТА СТРЕСОСТІЙКОСТІ ТЕЛЯТ

Н. М. МАКОВСЬКА, О. Д. БІРЮКОВА, К. В. БОДРЯШОВА

Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН
makovska.n@gmail.com

Проведено комплексне оцінювання стану неспецифічної резистентності та стресостійкості організму телят української червоно-рябої молочної породи. Представлено результати апробації комплексного підходу до визначення неспецифічної резистентності сільськогосподарських тварин із застосуванням гематологічних та імунобіологічних досліджень. Встановлений вплив неспецифічної резистентності на показники індивідуального розвитку тварин.

Ключові слова: телята, неспецифічна резистентність, стресостійкість, імунореактивність, комплексна оцінка

COMPLEX EVALUATION OF RESISTANCE AND STRESS STEADINESS OF CALVES

N. N. Makovska, O. D. Biryukova, K. V. Bodriashova

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

The results of complex evaluation of natural resistance and stress steadiness of calves are presented. A complex scheme is approved for determination of natural resistance of farm animals drawing on haematological and immunobiological researches. Influence of natural resistance is stated on the indexes of individual development of animals.

Keywords: calves, natural resistance, stress steadiness, immunoreactiveness, complex evaluation

КОМПЛЕКСНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ РЕЗИСТЕНТНОСТИ И СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ ТЕЛЯТ

Н. Н. Маковская, О. Д. Бирюкова, К. В. Бодряшова

Представлены результаты комплексного оценивания естественной резистентности и стрессоустойчивости телят. Апробирована комплексная схема для определения естественной резистентности сельскохозяйственных животных, включающая использование гематологических и иммунобиологических исследований. Установлено влияние естественной резистентности на показатели индивидуального развития животных.

Ключевые слова: телята, естественная резистентность, стрессоустойчивость, иммунореактивность, комплексная оценка

Вступ. Використання високоспеціалізованих порід дало змогу збільшити виробництво продукції молочного скотарства. Однак, за умов односпрямованої селекції на високу

продуктивність та дії численних технологічних стрес-факторів виникає загроза зниження природної резистентності організму та високої чутливості до несприятливих факторів навколишнього середовища [9].

Відбір тварин за генетико-селекційними особливостями і показниками природної резистентності є важливим елементом при створенні нових та вдосконаленні існуючих порід великої рогатої худоби [8, 12].

Резистентність сільськогосподарських тварин є однією із основних ознак, що сприяють продовженню продуктивного довголіття. Резистентність відображає захисні та пристосувальні процеси організму. Розрізняють загальну резистентність (неспецифічну) та специфічну до окремих збудників або чинників. Під неспецифічною резистентністю розуміють здатність організму протистояти дії несприятливих факторів. Встановлено, що на стан неспецифічної резистентності впливають умови утримання, якість годівлі, а підвищенню адаптаційних здатностей організму сприяють рослинні адаптогени [2, 11]. Під дією цих речовин активізуються гуморальні та клітинні фактори неспецифічної резистентності, що дає змогу отримувати більш життєздатний молодняк з високою швидкістю росту [1].

В умовах промислових комплексів зростає стресове навантаження на організм сільськогосподарських тварин та виникає невідповідність між фізіологічними можливостями організму та зовнішнім середовищем.

Стрес є вироблена в процесі еволюції сукупність захисних і пошкоджуючих реакцій організму, які порушують його гомеостаз і виникають у результаті нейрон-ендокринних і метаболічних порушень у відповідь на дію надзвичайних чи патологічних факторів, що проявляються адаптаційним синдромом [13].

При виборі методів дослідження неспецифічної резистентності слід мати на увазі твердження П. Ф. Здродовського, згідно з яким природна резистентність тваринного організму базується на імунологічній реактивності, регулюється загальнофізіологічними факторами і, в першу чергу, процесами збудження і гальмування [3]. Тому для оцінки імунологічної реактивності організму треба вибирати реакції, які дозволяють робити висновок про ступінь реактивності організму в цілому.

Метою роботи було провести комплексне оцінювання стану неспецифічної резистентності та стресостійкості організму телят.

Матеріали і методи досліджень. Апробовано комплексну схему для визначення неспецифічної резистентності сільськогосподарських тварин, що включає застосування гематологічних та імунобіологічних досліджень.

Робота виконана у дослідному господарстві «Христинівське» на телятах української червоно-рябої молочної породи ($n = 20$) віком 2 місяці. Батьком всіх досліджуваних телят був бугай Інгібітор 402151. Такий методичний підхід дозволяє нівелювати вплив фактору «Батько» на досліджувані ознаки. Відбір крові та постановка тестів здійснена вранці до годівлі.

Неспецифічну резистентність телят визначали за загальноприйнятими методиками [10]. Визначали кількість лейкоцитів та еритроцитів крові, фагоцитарну активність лейкоцитів та інтенсивність фагоцитозу, лізоцимну та бактеріцидну активність сироватки крові.

Застосовували адаптований еозинофільний тест на стресчутливість та гістамінову пробу для визначення загальної імунореактивності [4–6].

Біометрична обробка даних здійснена за М. О. Плохінським [4] та з використанням програмного забезпечення Microsoft Excel та Statistica 6.0.

Результати досліджень. Досліджувані телята, на момент постановки тестів, були клінічно здорові, про що свідчать середня кількість лейкоцитів в 1 мл крові ($10,2 \pm 2,1$) та еритроцитів ($7,1 \pm 0,9$), що відповідає фізіологічній нормі.

Фагоцитарна активність лейкоцитів крові в середньому становила близько 56%, а інтенсивність фагоцитозу $3,5 \pm 0,56$ мікробних клітин, що поглинуто одним активним лейкоцитом.

При постановці гістамінової проби середнє значення відносного потовщення шкірної складки (P_v) склало близько 52%. Встановлено, що 57% досліджуваних тварин мають нормальну імунну відповідь, близько 24% – знижену, 2 телички знаходилися в стані імуносупресії. Виявлено 3 особини з високою імунореактивністю ($P_v \geq 100\%$).

Показники бактерицидної активності сироватки крові у досліджуваних телят знаходилися в межах від 2,6% до 82%, і в середньому становили $33,7\% \pm 4,9$ ($p < 0,001$), а лізоцимна активність була в межах від 1,4% до 83,1%, в середньому становила $21,6\% \pm 4,8$ ($p < 0,001$). Відмічено, що тварини, які при народженні мали нижчу живу масу, характеризувались нижчим рівнем бактерицидної активності сироватки крові.

Між показниками фагоцитарної активності лейкоцитів та бактерицидною активністю сироватки крові встановлено пряму кореляційну залежність ($r = +0,54 \pm 0,16$; $p < 0,001$).

Зафіксований позитивний кореляційний зв'язок між бактерицидною та лізоцимною активностями сироватки крові ($r = +0,61 \pm 0,15$; $p < 0,001$).

1. Показники неспецифічного імунітету телят

Показники	$M \pm m$	min.	max.
Лейкоцити, тис/мл.	$10,2 \pm 2,1$	8,2	16,4
Еритроцити млн/мл.	$7,1 \pm 0,9$	6,3	7,82
Еозинофіли од/мл.	$26,5 \pm 1,9$	0	93,3
Бактерицидна активність, %	$33,7 \pm 4,9$	2,6	82
Лізоцимна активність, %	$21,6 \pm 4,8$	1,4	83,1
Гістамінова проба, %	$52,1 \pm 2,8$	1,5	141,9
Фагоцитарна активність (ФА), %	$55,7 \pm 3,7$	49	63
Інтенсивність фагоцитозу (ІФ), од.	$3,5 \pm 0,3$	3	4,2

Низький, проте вірогідний кореляційний зв'язок між відносним потовщенням шкірної складки (P_v) та фагоцитарною активністю лейкоцитів свідчить про те, що гістамінова проба є адекватним маркером неспецифічної резистентності (рис.1).



Рис. 1. Індивідуальні значення фагоцитарної активності лейкоцитів та відносного потовщення шкірної складки при гістаміновій пробі
 $r = +0,226 \pm 0,05$ ($p < 0,01$)

Тварини, які при народженні мали найвищу живу масу, характеризувались найвищим рівнем фагоцитарної активності лейкоцитів крові, про що свідчить позитивна кореляція між

живою масою новонароджених телят та показниками фагоцитарної активності лейкоцитів крові ($r = +0,28 \pm 0,13$ $p < 0,01$).

Також виявлено зворотній кореляційний зв'язок між живою масою у 2 місяці та відносним потовщенням шкірної складки ($r = -0,18 \pm 0,11$; $p < 0,05$), що вказує на наявність затримки росту телят, які характеризуються зниженою реактивністю по відношенню до неспецифічного подразника (гістамін).

За даними еозинофільного тесту виявлено близько 58% стресчутливих особин.

Між кількістю еозинофілів та відносним потовщенням шкірної складки вірогідного кореляційного зв'язку не встановлено.

Дисперсійним аналізом встановлено вірогідний вплив стрес-статусу на живу масу у віці 2 міс. ($P < 0,05$) та вплив імунореактивності на живу масу у віці 6 міс. ($P < 0,05$). Крім того, слід відмітити, що вплив стрес-статусу на живу масу у віці 12 міс. наближався до вірогідного ($P = 0,06$) (табл.2).

2. Сила впливу стрес-статусу та імунореактивності на індивідуальний розвиток тварин

Вік, міс.	Ступінь свободи	Сила впливу на живу масу					
		Стрес-статус			Імунореактивність		
		$\eta^2 \pm S.E.$	F	P	$\eta^2 \pm S.E.$	F	P
2	2	0,19±0,060	3,85	0,03	0,16±0,108	1,68	0,2148
4	2	0,14±0,061	2,53	0,10	0,06±0,111	0,62	0,5504
6	2	0,07±0,062	1,20	0,31	0,34±0,098	4,64	0,0238
8	2	0,06±0,062	1,05	0,36	0,21±0,106	2,33	0,1255
12	2	0,16±0,061	3,16	0,06	0,03±0,111	0,24	0,7894
18	2	0,00±0,062	0,07	0,93	0,01±0,111	0,07	0,9305

В цілому спостерігалась картина зниження сили впливу обох факторів на живу масу з віком (рис. 2).

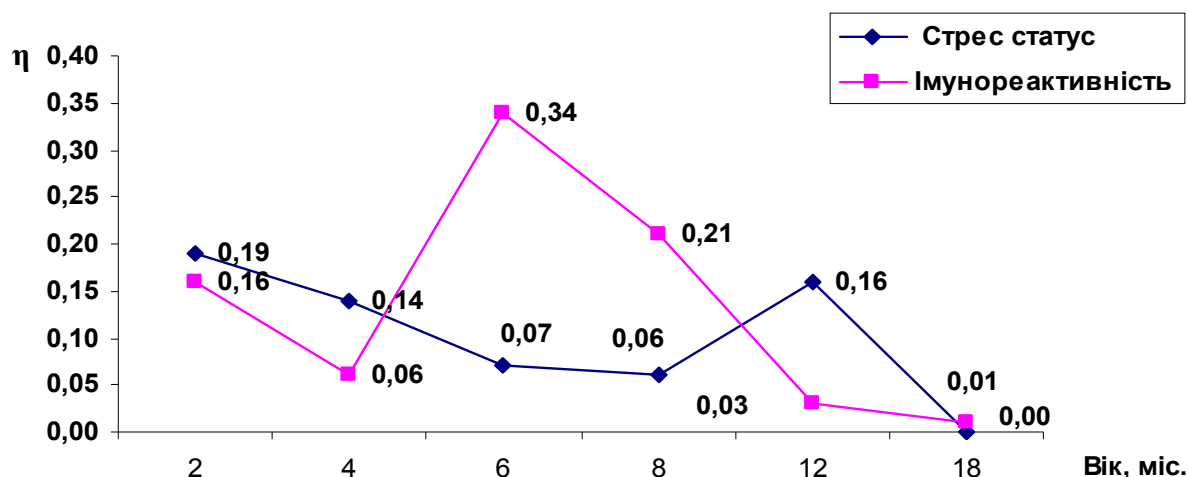


Рис. 2. Вікова динаміка впливу стрес-статусу та імунореактивності на індивідуальний розвиток тварин

Вірогідної залежності стрес-статусу та імунореактивності на вік першого осіменіння та вік першого отелення не встановлено.

Висновки. У потомстві бугая Інгібітор виявлено індивідуальну мінливість за показниками природної резистентності та високий рівень неспецифічної резистентності у більшості досліджуваних телят.

Дисперсійним аналізом встановлено прямий вплив неспецифічної резистентності на показники індивідуального розвитку тварин.

Є передумови щодо скринінгового застосування гістамінової проби та еозинофільного тесту як інформативних та економічно доступних для визначення рівня неспецифічної резистентності та стресостійкості в системі комплексної оцінки специфіки племінних ресурсів. В перспективі ці дослідження можуть бути поглиблені за рахунок використання специфічних ДНК-маркерів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бірюкова, О. Д. Вплив препарату ехінацеї пурпурової на резистентність молодняку сільськогосподарських тварин / О. Д. Бірюкова, Л. О. Бегма, Н. М. Маковська // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія «Сільськогосподарські науки». – 2011. – Вип. 9 (49). – С. 24–28.

2. Бірюкова, О. Д. Визначення резистентності молодняку сільськогосподарських тварин / О. Д. Бірюкова, Н. М. Маковська // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології імені С. З. Ґжицького. – 2011. – Т. 13, № 4 (50). – Ч. 3. – С. 39–44.

3. Здродовский, П. Ф. Проблема реактивности в учении об инфекции и иммунитете / П. Ф. Здродовский. – М. 1950. – 220 с.

4. Методичні рекомендації по визначенню бажаного типу племінних тварин в скотарстві / М. Я. Єфіменко, Б. Є. Подоба, В. І. Антоненко [та ін.]. – К., 2000. – 30 с.

5. Методические рекомендации по организации генетической экспертизы крупного рогатого скота в хозяйствах Киевской области / Б. Е. Подоба, В. С. Качура, З. А. Леонтьева, И. В. Гузев [и др.]. – К., 1988. – 33 с.

6. Пиралишвили, И. С. К методике подсчета эозинофилов в периферической крови / И. С. Пиралишвили // Лабораторное дело. – 1962. – № 2. – С. 20–23.

7. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – М. : Колос, 1969. – 256 с.

8. Сірацький, Й. З. Адаптаційні особливості тварин української чорно-рябої молочної породи / Й. З. Сірацький, Є. І. Федорович // Вісник аграрної науки. – 2002. – №9. – С. 24–28.

9. Федорович Є. І. Західний внутрішньопородний тип української чорно-рябої молочної породи: господарсько-біологічні та селекційно-генетичні особливості / Є. І. Федорович, Й. З. Сірацький. – К. : Наук. світ, 2004. – 385 с.

10. Чумаченко, В. Е. Определение естественной резистентности и обмена веществ у сельскохозяйственных животных / В. Е. Чумаченко, А. М. Высоцкий. – К. : Урожай, 1990. – 136 с.

11. Чумаченко, В. В. Резистентність тварин і фактори, що впливають на її стан / В. В. Чумаченко // Вет. медицина України. – 1997. – № 3. – С. 23–25.

12. Шуайбов, Т. М. Использование иммунологических маркеров в селекции на резистентность / Т. М. Шуайбов, Ш. З. Бахарчиев // Зоотехния. – 2007. – № 7. – С. 9–11.

13. Юрьев, Е. А. Стресс сельскохозяйственных животных / Е. А. Юрьев, А. В. Кортиков, Н. В. Чуякова // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2007. – № 2. – С. 3–8.

REFERENCES

1. 1. Biryukova, O. D., L. O. Behma, and N. M. Makovs'ka. 2011. Vplyv preparatu ekhinatseyi purpurovoyi na rezystentnist' molodnyaku sil's'kohospodars'kykh tvaryn – Influence of Echinacea purpurea resistance in young farm animals. *Zbirnyk naukovykh prats' Vinnyts'koho natsional'noho agrarnoho universytetu. Seriya Sil's'kohospodars'ki nauky – Scientific works of Vinnytsia National Agrarian University. Series Agriculture*. 9 (49): 24–28 (in Ukrainian).

2. Biryukova, O. D., and N. M. Makovs'ka. 2011. Vyznachennya rezystentnosti molodnyaku sil's'kohospodars'kykh tvaryn – Determining the resistance young farm animals. *Naukovyy visnyk L'vivs'koho natsional'noho universytetu veterynarnoyi medytsyny ta biotekhnolohiyi imeni*

S.Z.Gzhyts'koho – Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S. Z. Gzhytskyj. L'viv. 13(3):39–44 (in Ukrainian).

3. Zdrodovskiy, P. F. 1950. *Problema reaktivnosti v uchenii ob infektsii i immunitete – reactivity problem in the doctrine of infection and immunity.* Moscow, 220 (in Russian).

4. Yefimenko, M. Ya., B. Ye. Podoba, and V. I. Antonenko. 2000. *Metodychni rekomendatsiyi po vyznachennyu bazhanoho typu plemynnykh tvaryn v skotarstvi – Guidelines for the preferred type of breeding animals in cattle.* Kyiv, 30 (in Ukrainian)

5. Podoba, B. E., V. S. Kachura, and Z. A. Leont'eva. 1988. *Metodicheskie rekomendatsii po organizatsii geneticheskoy ekspertizy krupnogo rogatogo skota v khozyaystvakh Kievskoy oblasti – Guidelines on the organization of genetic examination of cattle farms in the Kyiv region.* Kyiv, 33 (in Russian).

6. Piralishvili, I. S. 1962. K metodike podscheta eozinofilov v perifericheskoy krovi – By the method of eosinophils in the peripheral blood count. *Laboratornoe delo – Laboratory case.* 2:20–23 (in Russian).

7. Plokhinskiy, N. A. 1969. *Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov – Guide to Biometrics for zootechnician.* Moscow, Kolos, 256 (in Russian).

8. Sirats'kyy, Y. Z., and Ye. I. Fedorovych. 2002. Adaptatsiyini osoblyvosti tvaryn ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody – Adaptive features animal Ukrainian black and white dairy cattle. *Visnyk ahrarnoyi nauky – Bulletin of Agrarian Science.* 9:24–28. (in Ukrainian).

9. Fedorovych, Ye. I., and Y. Z. Sirats'kyy. 2004. *Zakhidnyy vnutrishn'o porodnyy typ ukrayins'koyi chorno – ryaboyi molochnoyi porody: hospodars'ko-biolohichni ta selektsiynohenychni osoblyvosti – Western Ukrainian interbreed type of Black and White dairy breed: economic–biological and selection–genetic features.* Kyiv, Naukovyy Svit, 385 (in Ukrainian).

10. Chumachenko, V. E., and A. M. Vysotskiy. 1990. *Opreделение estestvennoy rezistentnosti i obmena veshchestv u sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh – Determination of natural resistance and metabolism in farm animals.* Kyiv, Urozhay, 136 (in Russian).

11. Chumachenko, V. V. 1997. Rezyistentnist' tvaryn i faktory shcho vplyvayut' na yiyi stan – Resistance animals and factors affecting its status. *Veterinarna medytsyna Ukrayiny – Veterinary Medicine of Ukraine.* 3:23–25 (in Ukrainian).

12. Shuaybov, T. M., and Sh. Z. Bakharchiev. 2007. Ispol'zovanie immunologicheskikh markerov v selektsii na rezistentnost' – Use of immunological markers in breeding for resistance. *Zootekhnika – Animal science.* 7:9–11. (in Russian).

13. Yur'ev, E. A., A. V. Kortikov, and N. V. Chuyakova. 2007. Stress sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh – Stress farm animals. *Veterinariya sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh – Veterinary farm animals.* 2:3–8 (in Russian).



УДК 636.2.033.06:591.8

ФОРМУВАННЯ ГОСПОДАРСЬКИ КОРИСНИХ ОЗНАК М'ЯСНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ, ВНУТРІШНЬОМ'ЯЗОВОГО ЖИРОУТВОРЕННЯ У БУГАЙЦІВ РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ І ВІКУ

Н. І. МАРЧЕНКО

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

Представлені особливості м'ясної продуктивності, морфології найдовшого м'яза спини бугайців різних генотипів і віку, одержаних від корів чорно-рябої породи (контрольна група) із плідниками вітчизняних м'ясних порід: української, волинської, поліської, симентальської, вирощуваних у зоні Полісся. Подані результати науково-дослідних робіт,

S.Z.Gzhyts'koho – Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S. Z. Gzhytskyj. L'viv. 13(3):39–44 (in Ukrainian).

3. Zdrodovskiy, P. F. 1950. *Problema reaktivnosti v uchenii ob infektsii i immunitete – reactivity problem in the doctrine of infection and immunity.* Moscow, 220 (in Russian).

4. Yefimenko, M. Ya., B. Ye. Podoba, and V. I. Antonenko. 2000. *Metodychni rekomendatsiyi po vyznachennyu bazhanoho typu plemynnykh tvaryn v skotarstvi – Guidelines for the preferred type of breeding animals in cattle.* Kyiv, 30 (in Ukrainian)

5. Podoba, B. E., V. S. Kachura, and Z. A. Leont'eva. 1988. *Metodicheskie rekomendatsii po organizatsii geneticheskoy ekspertizy krupnogo rogatogo skota v khozyaystvakh Kievskoy oblasti – Guidelines on the organization of genetic examination of cattle farms in the Kyiv region.* Kyiv, 33 (in Russian).

6. Piralishvili, I. S. 1962. K metodike podscheta eozinofilov v perifericheskoy krovi – By the method of eosinophils in the peripheral blood count. *Laboratornoe delo – Laboratory case.* 2:20–23 (in Russian).

7. Plokhinskiy, N. A. 1969. *Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov – Guide to Biometrics for zootechnician.* Moscow, Kolos, 256 (in Russian).

8. Sirats'kyu, Y. Z., and Ye. I. Fedorovych. 2002. Adaptatsiyini osoblyvosti tvaryn ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody – Adaptive features animal Ukrainian black and white dairy cattle. *Visnyk ahrarnoyi nauky – Bulletin of Agrarian Science.* 9:24–28. (in Ukrainian).

9. Fedorovych, Ye. I., and Y. Z. Sirats'kyu. 2004. *Zakhidnyy vnutrishn'o porodnyy typ ukrayins'koyi chorno – ryaboyi molochnoyi porody: hospodars'ko-biolohichni ta selektsiynohenychni osoblyvosti – Western Ukrainian interbreed type of Black and White dairy breed: economic–biological and selection–genetic features.* Kyiv, Naukovyy Svit, 385 (in Ukrainian).

10. Chumachenko, V. E., and A. M. Vysotskiy. 1990. *Opreделение estestvennoy rezistentnosti i obmena veshchestv u sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh – Determination of natural resistance and metabolism in farm animals.* Kyiv, Urozhay, 136 (in Russian).

11. Chumachenko, V. V. 1997. Rezyistentnist' tvaryn i faktory shcho vplyvayut' na yiyi stan – Resistance animals and factors affecting its status. *Veterinarna medytsyna Ukrayiny – Veterinary Medicine of Ukraine.* 3:23–25 (in Ukrainian).

12. Shuaybov, T. M., and Sh. Z. Bakharchiev. 2007. Ispol'zovanie immunologicheskikh markerov v selektsii na rezistentnost' – Use of immunological markers in breeding for resistance. *Zootekhnika – Animal science.* 7:9–11. (in Russian).

13. Yur'ev, E. A., A. V. Kortikov, and N. V. Chuyakova. 2007. Stress sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh – Stress farm animals. *Veterinariya sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh – Veterinary farm animals.* 2:3–8 (in Russian).



УДК 636.2.033.06:591.8

ФОРМУВАННЯ ГОСПОДАРСЬКИ КОРИСНИХ ОЗНАК М'ЯСНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ, ВНУТРІШНЬОМ'ЯЗОВОГО ЖИРОУТВОРЕННЯ У БУГАЙЦІВ РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ І ВІКУ

Н. І. МАРЧЕНКО

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

Представлені особливості м'ясної продуктивності, морфології найдовшого м'яза спини бугайців різних генотипів і віку, одержаних від корів чорно-рябої породи (контрольна група) із плідниками вітчизняних м'ясних порід: української, волинської, поліської, симентальської, вирощуваних у зоні Полісся. Подані результати науково-дослідних робіт,

мікрофотогістологічних зрізів м'язів для оцінки кількісних та якісних показників формування м'ясної продуктивності великої рогатої худоби.

Показана можливість застосування гістологічних, гістохімічних досліджень і створення фототеки господарськи корисних ознак бугайців м'ясних порід та встановлення особливостей формування внутрішньом'язового жиру у найдовшому м'язі спини дослідних тварин.

Ключові слова: велика рогата худоба, вітчизняні м'ясні породи, різні генотипи, бугайці, м'ясна продуктивність, гістохімічна методика, внутрішньом'язовий жир, мікрофото

FORMING ECONOMICALLY USEFUL TRAITS OF MEAT PRODUCTIVITY, INTRAMUSCULAR FATTING OF BULL-CALVES OF DIFFERENT GENOTYPES AND AT DIFFERENT AGE PERIOD

N. I. Marchenko

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

The article presents particularities of meat productivity, morphology of musculus longissimus dorsi of bull-calves of different genotypes and at different age periods, obtained from black-and-white cows (control group) and sires of Ukrainian Beef, Volyn Beef, Polesian Beef, Simmental breeds, grown in Polesia zone. The results of the research, the microphotography of the histological sections of muscles for valuation of quantitative and qualitative indicators of forming meat productivity of cattle are shown.

The possibility of using histological, histochemical researches and creating photographic copies of economically useful traits of bull-calves of beef breed and establishing particularities of forming intramuscular fat in musculus longissimus dorsi of the investigated animals is shown.

Keywords: cattle, domestic beef breeds, different genotypes, bull-calves, meat productivity, histochemical method, intramuscular fat, microphotography

ФОРМИРОВАНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫХ ПРИЗНАКОВ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ, ВНУТРИМЫШЕЧНОГО ЖИРООБРАЗОВАНИЯ У БЫЧКОВ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ И ВОЗРАСТА

Н. И. Марченко

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

Представлены особенности мясной продуктивности бычков мясных пород разного возраста, морфологии длиннейшей мышцы спины бычков, полученных от коров чернопестрой молочной породы (контрольная группа) с производителями отечественных мясных пород: украинской, волынской, полесской, симментальской, выращенных в зоне Полесья. Представлены полученные результаты научно-исследовательских работ, микрофото гистологических срезов мышц для оценки качественных показателей формирования мясной продуктивности крупного рогатого скота.

Показана возможность применения гистологических, гистохимических исследований и создания фототеки хозяйственно-полезных признаков бычков мясных пород и определения особенностей формирования внутримышечного жира в длиннейшей мышце спины опытных животных.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, отечественные породы, генотипы, бычки, мясная продуктивность, гистохимическая методика, внутримышечный жир, микрофото

Вступ. Головним завданням спеціалістів, працівників аграрного сектору та економіки держави є необхідність і забезпечення збільшення виробництва м'яса і м'ясних продуктів, регулювання вартісних показників, конкурентоспроможності в Україні. Забійні туші тварин вітчизняних спеціалізованих м'ясних порід доброї якості, з високим виходом харчового білка, цінних субпродуктів та ендокринної сировини.

У 1997 році В. П. Буркат запропонував одним із методичних і організаційних підходів щодо створення м'ясних сименталів започаткувати серію дослідів з вивчення ефективності схрещування сименталів з іншими породами та кращих породних поєднань для міжпородного промислового схрещування. Проведеними дослідями із порівняльного визначення м'ясних якостей при схрещуванні симентальської і спеціалізованих м'ясних порід встановлено, що ці помісі добре відгодовуються, їм властива висока м'ясна продуктивність.

Положення методики вивчення відгодівельних і м'ясних якостей великої рогатої худоби [2] стверджують про те, що забій і переробку тварин рекомендується проводити на м'ясокомбінатах, у цих умовах можна точно дотриматися стандартів для оцінки м'ясної продуктивності тварин, оцінки якості їх туш. Дотримання Інструкцій, методичних рекомендацій з переробки туш тварин у таких умовах та одержання результатів досліджень будуть порівнювані при забої тварин різних порід, бо всі виробничі технологічні прийоми, відбір дослідних зразків проводять спеціалісти-фахівці [3].

Загальними правилами до випробувальних лабораторій з визначення показників якості сільськогосподарської сировини і продукції в умовах ринку передбачена наявність професійних фахівців, план відбору (плану відбирання дослідних зразків) та найшвидшого їх транспортування до місця проведення лабораторних досліджень, визначення методик та проведення конкретних завдань наукових досліджень з наступним їхнім аналізом [4].

Матеріали та методи досліджень. Заданням, визначеним державною програмою наукових досліджень минулих років, було освоїти гістохімічну методику визначення внутрішньом'язового жиру та на основі гістологічних досліджень вивчити особливості морфології найдовшого м'яза спини дослідних бугайців чорно-рябої породи та породних поєднань з вітчизняними м'ясними породами.

Експериментальним матеріалом для дослідження стали зразки найдовшого м'яза спини, відібрані із охолоджених правих півтуш бугайців 12- і 16-місячного віку. Тварини були одержані від корів чорно-рябої породи (ЧР) з плідниками вітчизняних порід: української м'ясної (УМ), волинської м'ясної (ВМ), поліської м'ясної (ПМ), симентальської (СИ) і вирощувалися в однакових умовах годівлі в КСП «Полісся» Овручського району Житомирської області (науково-виробничий дослід наукового співробітника Інституту В. П. Ткачука). Контрольний забій дослідних тварин, з наступним обвалюванням півтуш, провели фахівці Овручського м'ясокомбінату Житомирської області.

Зразки найдовшого м'яза спини відбирали на рівні 9–12 ребра із правих охолоджених півтуш клінічно здорових бугайців. Зразки м'яза етикетували, фіксували у 10%-му розчині нейтрального формаліну, поперечні зрізи одержали на заморожуючому мікротомі [5], гістологічні мікропрепарати виготовили за методикою забарвлення на жир м'язів, виконуючи ряд пошукових робіт для покращення та вдосконалення існуючих методик для одержання відмінних результатів.

Мікроскопію та морфометрію і мікроскопічну фотографію гістологічних зрізів найдовшого м'яза спини дослідних тварин здійснили за мікроскопом біологічним дослідницьким (МБИ-6). Для проведення гістоморфологічних досліджень, зокрема, морфометрії волокон м'язової тканини користувалися основним вимірювальним приладом. Окулярна сітка – це стандартний вимірювальний елемент, призначений до оптичної системи лінз, що встановлюється в тубус мікроскопу та має відому ціну однієї поділки. При збільшенні мікроскопу виміряли вертикальний і горизонтальний діаметри м'язових волокон, визначили показники середніх діаметрів волокон, визначеного методикою досліджень об'єкта, провели

розподіл волокон за їх розмірами. Аналіз результатів наукових досліджень опрацювали статистично на ПЕОМ.

Результати досліджень. Літературні джерела дають інформацію про формування м'ясної продуктивності тварин молочних і комбінованих порід за різного напрямку продуктивності та віку тварин симентальської породи, її породних поєднань із плідниками м'ясних порід і на основі чорно-рябої породи [1].

1. М'ясна продуктивність 12-місячних м'ясних бугайців породних поєднань з чорно-рябою молочною породою, дослідні групи тварин по 3 голови

Породне поєднання, порода	Жива маса бугайців, кг		Різниця між показниками, кг	Маса, кг		Маса кісток, кг	Маса вирізки із правої півтуші, кг
	перед забоєм	після голодної витримки		туш дослідних тварин перед холодительником	охолодженої туш тварин		
½УМ½ЧР	261	251	10,0	141,3	137,7	15,8	1,700
½ВМ½ЧР	260	245	15,0	137,3	134,0	14,5	1,543
½ПМ½ЧР	285	273	12,3	152,0	148,3	16,8	1,870
½СИ½ЧР	304	289	14,6	159,0	155,3	12,4	1,330
Чорно-ряба	232	212	10,9	110,0	106,7	12,4	1,330

За результатами зажиттєвого аналізу вищу передзабійну живу масу мали бугайці породних поєднань із плідниками симентальської і поліської м'ясної порід, яка у цих групах складала (табл. 1) відповідно 304 кг і 285 кг, що на 72 кг і 53 кг більше, ніж у ровесників чорно-рябої молочної породи. Очевидно, що формування м'ясної продуктивності вже у ранньому віці пов'язане із породною належністю, певними ґрунтово-кліматичними та господарськими умовами, що на той час склалися. Усі тварини дослідних груп породних поєднань із плідниками м'ясних порід показали кращі показники живої маси перед забоєм та мас парних і охолоджених туш. Але найбільшу масу кісток мали ровесники двох дослідних груп ½ПМ½ЧР і ½УМ½ЧР відповідно 16,8кг та 15,8кг – це за прилиття крові плідників породи шароле, яка у процесі селекції закріпила ознаку костистості.

2. Деякі показники м'ясної продуктивності бугайців різних генотипів 16-місячного віку, (n=3)

Показники м'ясної продуктивності дослідних бугайців	Порода, півкровні поєднання з плідниками вітчизняних м'ясних порід				
	½УМ½ЧР	½ВМ½ЧР	½ПМ½ЧР	½СИ½ЧР	Чорно-ряба
Передзабійна жива маса, кг	333±2,9	337±3,7	343±9,9	354±11,6	298±3,4
Забійна маса, кг	196±2,1	200±2,5	206±5,6	207±7,1	164±1,8
Маса парної туші, кг	185±1,7	187±2,3	193±5,0	194±6,2	154±1,8
Забійний вихід, %	58,9±0,20	59,4±0,10	60,1±0,15	58,5±0,12	55,2±0,10
Вихід м'якушу з туші, %	81,7±0,55	84,5±0,62	83,9±0,59	83,1±0,28	81,9±0,65
Індекс м'якості, од.	3,7	4,3	4,1	3,9	3,6

Результати таблиці 2 показують, що найвищу передзабійну живу масу мали півкровні генотипи з симентальською і поліською м'ясною породами на рівні 354 і 343кг, що є дещо нижчим від цільового стандарту породи. Кращу масу парної туші мали генотипи ½СИ½ЧР і ½ПМ½ЧР 194±6,2 і 193±5,0, індекс м'якості найвищим був у аналогів волинської м'ясної породи на рівні 4,3 одиниці.

Дуже важливими є фізіологічні функції жирів, жирних кислот у живому організмі.

Деякі незамінні амінокислоти, жирні кислоти не синтезуються в організмі тварин, а тому такі повинні надходити з кормами основного раціону, бо вони мають найбільше значення та виконують головну фізіологічну роль у нормалізації процесів обміну речовин.

У дослідних бугайців 12-місячного віку найвищу частку, від 72,4 до 43,6%, мали середні (21–40 мкм) м'язові волокна.

Розглядаючи морфологічну структуру м'язової тканини бугайців 16-місячного віку, треба відмітити, що у тварин м'ясного напрямку продуктивності середній діаметр тонких

волокон був більший – 18,1 мкм у поєднанні з симентальською, 18,3 і 18,5 мкм – з українською та поліською м'ясними породами проти 17,9 мкм – у аналогів чорно-рябої породи. Частка, морфометрованих за допомогою окулярної сітки, тонких волокон була самою високою (15,3%) – у бугайців генотипу з українською м'ясною проти 7,3% та 7,2% – поліською м'ясною і симентальською породами (табл. 3). Такі зміни кількості волокон та розмірів їх діаметрів, у деякій мірі, впливають на кількісні (індекс м'ясності) та якісні (за кількістю внутрішньом'язового жиру) характеристики продуктивності дослідних тварин.

Величина діаметру середніх м'язових волокон майже не відрізнялася між групами дослідних тварин (від 29,5 до 30,9 мкм), окрім у поєднанні з українською м'ясною – 26,0 мкм за невисокої живої маси тварин дослідних груп. Але відсоток середніх волокон був досить значний, як у бугайців м'ясного напрямку продуктивності від 84,4 у генотипу 1/2УМ1/2ЧР до 89,4 – у поєднанні з поліською м'ясною, так і у ровесників чорно-рябої породи – 85,0%.

Середній діаметр товстих м'язових волокон найдовшого м'яза спини, майже не змінився і перебував у межах від 40,8 мкм до 42,8 мкм у всіх дослідних групах, а частка товстих волокон у тварин цієї вікової групи збільшилась у декілька разів і виражає тенденцію більш інтенсивного росту та накопичення м'язової тканини бугайців. У 16-місячних бугайців усіх породних поєднань відмічено приріст середніх діаметрів на 2–3 мкм тонких і середніх волокон.

У найдовшому м'язі спини бугайців чорно-рябої молочної породи 12-місячного віку спостерігається незначене відкладення міжпучкового жиру, жирових клітин незначна кількість, і розміщені вони, в основному, біля кровоносних судин. Схожа гістологічна картина була показана В. В. Красієм [6] у сірої української худоби і її помісей з шароле та шортгорнами у м'язах ніжок діафрагми та напівсухожилкового м'яза туш бичків 18-місячного віку [6].

3. Результати гістоморфологічних досліджень найдовшого м'яза спини дослідних бугайців 12-місячного і 16-місячного віку за розподілом м'язових волокон

Породне поєднання, порода	Розподіл м'язових волокон за розміром					
	тонкі (до 20мкм)		середні (21–40 мкм)		товсті (41 мкм і більше)	
	M±m	Cv	M±m	Cv	M±m	Cv
12 місяців						
½УМ½ЧР	16,1±0,15	17,3	25,7±0,26	15,7	44,80	–
½ВМ½ЧР	16,5±0,20	17,6	26,2±0,24	16,3	44,8±4,0	15,5
½ПМ½ЧР	16,2±0,32	19,4	28,1±0,33	17,5	45,1±1,41	5,4
½СИ½ЧР	16,3±0,23	17,3	27,0±0,28	17,6	43,4±0,96	4,95
Чорно-ряба молочна	17,3±0,23	14,5	27,8±0,29	18,3	42,4	–
16 місяців						
½УМ½ЧР	18,3±0,20	8,5	26,0±0,21	14,8	40,80	–
½ВМ½ЧР	17,7±0,37	11,2	29,5±0,29	16,7	42,8±0,66	6,5
½ПМ½ЧР	18,5±0,37	9,9	29,6±0,27	15,9	42,8±0,68	5,2
½СИ½ЧР	18,1±0,41	11,5	30,2±0,29	16,9	42,5±0,42	4,0
Чорно-ряба молочна	17,9±0,33	9,9	30,9±0,33	17,5	42,3±0,35	3,6

Висновки. Встановлено тенденцію більш інтенсивного росту та накопичення м'язової і жирової тканини у дослідних бугайців м'ясного напрямку продуктивності. Формування господарськи корисних ознак за м'ясною продуктивністю бугайців залежить від віку, породи та генотипових і фенотипових факторів.

Результати гістологічних досліджень бугайців різних генотипів свідчать про те, що внутрішня структура найдовшого м'яза спини і співвідношення м'язових волокон різних типів (тонкі, середні, товсті), відображають породні та вікові особливості формування м'ясної продуктивності бугайців.

На експериментальному дослідному матеріалі зразків найдовшого м'яза спини був розпочатий комплекс науково-дослідних робіт з відпрацювання елементів та модифікації

методики вивчення ступеня відкладання внутрішньом'язового жиру (мармуровості м'яса) бугайців. Одержані в такий спосіб результати наукових робіт можна використати для розробки нових або вдосконалення існуючих стандартів на м'ясну сировину та продукцію.

БІБЛОГРАФІЯ

1. Справочник по качеству продукции животноводства / под ред. П. П. Остапчука– К. : Урожай, 1979.
2. Томмэ, М. Ф. Методика изучения убойных выходов и мяса / М. Ф. Томмэ, Е. И. Панова, Л. Г. Томмэ // ВНИИЖ, отдел кормления, сырьевая лаборатория. – М., 1956.
3. ГОСТ 7269–86. Мясо. Методы отбора проб и органолептические методы определения свежести. – М. : Госстандарт, 1986.
4. ISO/IEC 17025:2005 Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій. Державний стандарт України. – К., 2005.
5. ГОСТ 19496–93 Межгосударственный стандарт. Мясо. Метод гистологического исследования. – К. : Госстандарт Украины, 1995. – 15 с.
6. Красій, В. В. Гістологічна будова скелетних м'язів у сірої української худоби і її помісей з шароле та шортгорнами / В. В. Красій // Біологічні фактори продуктивності сільськогосподарських тварин. Наукові праці. – Вип. 13. – К., 1968. – С. 68–74.

REFERENCES

1. 1979. *Spravochnik po kachestvu produktsii zhivotnovodstva – Guide to the quality by of animal products*. Pod. red. d-ra s.-kh. nauk P. P. Ostapchuka. Kyiv, Urozhay.
2. Tomme, M. F., E. I. Panova, and L. G. Tomme. 1956. *Metodika izucheniya uboynykh vykhodov i myasa – Methods of studying the slaughter yield and meat*. Moskow, VNIIZh, otdel kormleniya, syr'evaya laboratoriya.
3. 1986. *GOST 7269–86. Myaso. Metody otbora prob i organolepticheskie metody opredeleniya svezhesti – Meat. Sampling methods and organoleptic methods for determination of freshness*. Moskow, Gosstandart.
4. 2005. ISO/IEC 17025:2005. *Zahal'ni vymohy do kompetentnosti vyprobuval'nykh ta kalibruval'nykh laboratoriy. Derzhavnyy standart Ukrayiny – General requirements for the competence of testing and calibration laboratories. State Standard of Ukraine*. Kyiv.
5. 1995. *GOST 19496–93. Mezhgosudarstvennyy standart. Myaso. Metod gistologicheskogo issledovaniya – Interstate standard. Meat. Method of histological studies*. Kyiv, Gosstandart Ukrainy, 15.
6. Krasiy, V. V. 1968. *Histolohichna budova skeletnykh m'yaziv u siroyi ukrayins'koyi khudoby i yiyi pomisey z sharole ta shorthornamy – Histological structure of skeletal muscle in Gray Ukrainian breed and its crosses with Charolais and Shorthorn. Biological factors of productivity of farm animals. Scientific works – Biolohichni faktory produktyvnosti sil's'kohospodars'kykh tvaryn. Naukovi pratsi*. Kyiv, 13:68–74.

ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ УКРАЇНСЬКИХ ЧОРНО-РЯБОЇ ТА ЧЕРВОНО-РЯБОЇ МОЛОЧНИХ ПОРІД

В. В. МАЧУЛЬНИЙ*

*Институт розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)
140451@mail.ru*

Вивчено особливості відтворної здатності корів українських чорно- та червоно-рябої молочних порід, вплив рівня молочної продуктивності, спадковості плідників та їх лінійної належності, віку першого отелення та характеру перебігу отелень у корів-первісток на їх продуктивні та відтворні якості. Визначено ступінь фенотипової консолідації корів різних ліній за ознаками молочної продуктивності та відтворної здатності. Встановлено, що тривалість сервіс-періоду в межах 51–90 днів є оптимальним значенням для отримання молочної продуктивності на рівні 6431 кг молока за лактацію у корів досліджуваних стад. Низькі коефіцієнти успадкованості за надоєм та тривалістю сервіс-періоду (0,128–0,258) вказують на незначну генетичну різноманітність ознак і на великий вплив фізіологічних і середовищних факторів на їх формування.

Ключові слова: сервіс-період, коефіцієнт відтворної здатності, лінія, молочна продуктивність, фенотипова консолідація

PRODUCTIVITY OF COWS OF UKRAINIAN BLACK-AND-WHITE AND RED-AND-WHITE DAIRY BREEDS

V.V. Machulnyi

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

The features of reproductive ability of the Ukrainian Black-and-White and Red-and-White Dairy cows, the effect of the level of milk production, heredity of sires and their linear association, age at the first calving and nature of course of calving in heifers on their productive and reproductive qualities have been researched. The degree of phenotypic consolidation at the cows of different lines on the basis of milk production and reproductive ability has been stated. It is found that the duration of the service period in the range 51–90 days is optimal for milk production at the level of 6431 kg of milk per lactation for the cows of the studied populations. Low heritability coefficients for milk yield and duration of the service period (0,128–0,258) indicates slight genetic variety of traits and great influence of physiological and environmental factors in their formation.

Keywords: service period, coefficient of reproductive ability, line, milk productivity, phenotypic consolidation

ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ УКРАИНСКИХ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ И КРАСНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНЫХ ПОРОД

В. В. Мачульный

*Институт разведения и генетики животных имени М.В.Зубца НААН (Чубинское, Украина)
140451@mail.ru*

* Науковий керівник – доктор с.-г. наук, професор, академік НААН М. І. Башенко

Изучены особенности воспроизводительной способности коров украинских черно-пестрой и красно-пестрой молочных пород, влияние уровня молочной продуктивности, наследственности производителей и их линейной принадлежности, возраста первого отела и характера течения отелов у коров-первотелок на их продуктивные и репродуктивные качества. Определена степень фенотипической консолидации коров разных линий по признакам молочной продуктивности и воспроизводительной способности. Установлено, что продолжительность сервис-периода в пределах 51–90 дней является оптимальным значением для получения молочной продуктивности на уровне 6431 кг молока за лактацию у коров исследуемых стад. Низкие коэффициенты наследуемости по удою и продолжительности сервис-периода (0,128–0,258) указывают на незначительное генетическое разнообразие признаков и на большое влияние физиологических и средовых факторов на их формирование.

Ключевые слова: сервис-период, коэффициент воспроизводительной способности, линия, молочная продуктивность, фенотипическая консолидация

Вступ. Черкаський регіон представлений достатньою кількістю селекційних стад з розведення українських червоно- та чорно-рябої молочних порід [1]. Селекційно-племінна база області налічує 24 племінні господарства (12 племзаводів і 12 племрепродукторів) [5]. Сучасні елементи існуючих і впроваджуваних нових промислових технологій утримання великої рогатої худоби (висока концентрація тварин на обмежених площах і надмірні стресові фактори, обмежені моціон та інсоляція, недотримання в повному обсязі вимог гігієни годівлі, утримання та експлуатації), особливо в високопродуктивних стадах, не відповідають еволюційно виробленим фізіологічним потребам організму. Ці несприятливі фактори в комплексі з посиленням проявом лактаційної домінанти тягнуть за собою тривале безпліддя корів і знижують темпи відтворення молочних стад в цілому [2, 3].

Утримання та годівля безплідних корів, їх лікування, багаторазові осіменіння значно підвищують вартість кінцевої продукції. Короткий термін виробничого використання корів, навіть у племінних підприємствах, і їх висока амортизація вимагають щорічного введення в основне стадо до 30–40% первісток, що стає неможливим при низьких показниках виходу телят та їх збереження. Однак більшість тварин не доживає до повної реалізації потенціалу молочної продуктивності, що веде до непродуктивних витрат на місцях і в цілому не сприяє розвитку галузі [4, 5].

Виходячи з вище викладеного, метою проведених досліджень була оцінка продуктивних та відтворних ознак тварин української червоно- та чорно-рябої молочних порід, пошук найбільш ефективних селекційних прийомів підвищення відтворної функції корів і телиць.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили в племінних господарствах Черкаської області СТОВ «Нива» Золотоніського району, СПП ПЗ «РВД-Агро» Черкаського району, ПрАТ «Прогрес» Золотоніського району, ПАТ «Маяк Агро» Шполянського району.

Порівняльна оцінка тварин за продуктивними ознаками проведена в межах селекційних стад, генеалогічних формувань та потомства окремих бугаїв-плідників. Показники господарськи корисних ознак досліджуваних тварин обраховано за даними первинного зоотехнічного обліку за загальноприйнятими методами біометричного аналізу. У процесі виконання роботи було застосовано генеалогічний, популяційний, генетико-математичний методи вивчення закономірностей успадкування, мінливості, повторюваності, оцінки генотипу тварин та інші класичні методи досліджень.

Коефіцієнт відтворної здатності розрахований як відношення кількості днів у році до тривалості міжотельного періоду [6]:

$$KBZ = \frac{365}{MOP};$$

КВЗ – коефіцієнт відтворної здатності; 365 – кількість днів у році; МОП – міжотельний період, днів.

Статистична обробка результатів наукових досліджень проводилась за алгоритмами Н. А. Плохинського [7]. Біометричну обробку даних проводили за методикою Н. А. Плохинського з використанням комп'ютерної програми Microsoft Excel. Результати вважали статистично вірогідними, якщо $P > 0,95$ (*); $P > 0,99$ (**); $P > 0,999$ (***)

Результати досліджень. Молочна продуктивність корів у племінних стадах за останню закінчену лактацію в середньому склала 6442 кг молока з вмістом жиру 3,62%, в тому числі по породах: українська червоно-ряба молочна – 1446 корів – 6652 кг молока – 3,64% жиру; українська чорно-ряба молочна – 170 гол корів – 6232 кг молока – 3,59% жиру. В даний час питання про взаємозв'язок молочної продуктивності корів та їх відтворної здатності стає особливо актуальним у зв'язку зі значним підвищенням надоїв та зменшенням виходу телят. Для успішного ведення селекційної роботи було поставлено за мету виявити найкращі варіанти поєднання молочної продуктивності та відтворювальної здатності тварин (табл. 1).

1. Залежність молочної продуктивності та відтворювальної здатності від тривалості сервіс-періоду

Тривалість сервіс-періоду, днів	до 50	51–90	91–130	131 і більше	середнє
n	183	420	346	667	1616
Середня тривалість сервіс-періоду, днів	37 ±0,5	71 ±0,4	109 ±0,6	227 ±3,9	129 ±2,3
Міжотельний період (МОП), днів	318 ±0,6	351 ±0,5	389 ±0,7	507 ±3,9	410 ±2,3
Коефіцієнт відтворної здатності (КВЗ)	1,15	1,04	0,94	0,72	0,89
Тривалість тільності, днів	281 ±0,3	280 ±0,2	280 ±0,3	280 ±0,30	280 ±0,16
Індекс осіменінь	1,17 ±0,03	1,54 ±0,03	2,08 ±0,05	3,45 ±0,08	2,28 ±0,04
Тривалість лактації, днів	265 ±0,8	293 ±0,76	327 ±1,2	435 ±3,95	347 ±2,19
Надій за лактацію, кг	5688 ±53,1	6431 ±39,6	6321 ±54,0	6184 ±36,7	5258 ±23,0
Вміст молочного жиру, %	3,80 ±0,02	3,81 ±0,01	3,82 ±0,01	3,82 ±0,01	3,81 ±0,01

Для характеристики рівня молочної продуктивності з урахуванням відтворювальної здатності корів ми застосували показник середньодобового надою на один день міжотельного періоду. Оптимальним сервіс-періодом можна вважати період 51–90 днів, який дає змогу отримувати одне теля на корову в рік (середній МОП становить 351 день) і підтримувати високу молочну продуктивність (6431 ±39,6 кг за 305 днів лактації). З таким сервіс-періодом усі показники молочної продуктивності й відтворювальної здатності знаходяться на високому рівні, а від 100 корів за рік можна отримати 104 телят. Скорочення сервіс-періоду нижче рекомендованого рівня призведе до скорочення тривалості лактації та зниження молочної продуктивності, а збільшення сервіс-періоду – до підвищення тривалості лактації з одночасним зниженням рівня молочної продуктивності за 305 днів. При цьому відмічається погіршення відтворювальної здатності, що проявляється у підвищенні індексу осіменінь, зниженні коефіцієнту відтворної здатності, збільшенні міжотельного періоду, і, як наслідок – зниження виходу телят та вибракування корів через яловість.

Аналіз генеалогічної структури досліджуваних стад вказує на низьку її різноманітність (корови української чорно-рябої молочної породи належать до 6-ти ліній а української червоно-рябої молочної породи – 8-ми) з високою спорідненістю ліній між собою (через Чіфа 1427381.62 до лінії Р. Соверінга 198998, через Старбака 352790.79 до лінії Елевейшна 1491007 та Айдіала 1013415) (табл. 2).

Генеалогічна структура стад насичена великою кількістю бугаїв таких генеалогічних груп голштинської худоби: Чіфа 1427381 – 11 плідників у масиві української чорно-рябої молочної та 5 – української червоно-рябої молочної порід, Старбака 352790.79 – 10 плідників в масиві української чорно-рябої молочної породи та 3 – української червоно-рябої, Елевейшна 1491007.65 – 4 плідники в масиві української чорно-рябої молочної та 3 – української червоно-рябої молочних порід.

2. Показники молочної продуктивності корів з урахуванням лінійної належності

Лінія	Поголів'я плідників	n	Продуктивність дочок				
			надій, кг	% жиру	молочний жир, кг	% білка	молочний білок, кг
Українська чорно-ряба молочна порода							
Елевейшна 1491007.65	4	11	5478±166,1	3,62±0,070	198,3±11,62	3,12±0,112	170,9±18,60
Чіфа 1427381	11	72	7712±188,2	3,76±0,215	289,9±4,46	3,14±0,115	242,1±21,64
Старбака 392405	10	37	7857±142,1	3,87±0,245	295,4±34,81	3,07±0,322	241,2±45,75
Валіанта 1650414	3	7	5280±253,0	3,70±0,010	195,3±12,53	3,00±0,018	158,4±14,55
Джоко Бесна 694028588.94	3	39	6687±156,5	3,88±0,160	259,5±25,04	3,03±0,056	202,6±18,76
Белла 1667366	3	4	6134±123,8	3,95±0,166	242,3±20,55	3,02±0,222	185,2±27,48
Українська червоно-ряба молочна порода							
Кавалера 1620273.72	3	96	7285±105,2	3,98±0,283	289,9±29,77	3,08±0,013	224,4±11,36
Хановера 1629391	4	64	4566±87,9	3,76±0,011	171,7±9,69	3,16±0,562	144,3±49,33
Старбака 392405	3	395	7667±142,1	3,87±0,245	296,7±34,81	3,00±0,255	230,0±36,23
Нагіта 300502.66	3	52	4255±176,8	3,73±0,156	158,7±27,58	3,01±0,328	128,1±27,99
Айвенго 1189870.50	3	71	5127±189,2	3,71±0,210	190,2±39,73	3,11±0,120	159,4±22,71
Чіфа 1427381	5	408	7522±188,2	3,76±0,215	282,8±40,46	3,00±0,185	225,7±34,82
М. Сітейшна 267150	3	180	5480±199,4	3,77±0,140	206,6±27,91	3,05±0,141	167,1±28,12
Елевейшна 1491007.65	3	180	7544±123,4	3,80±0,170	286,7±20,98	3,05±0,177	230,0±21,85

За продуктивними ознаками до більш високопродуктивних і перспективних для розведення та широкого використання на даний момент віднесено: серед плідників української чорно-рябої молочної породи плідників ліній Чіфа 1427381.62 (7712-3,76-289,9-3,14-242,1), Старбака 352790 (7857-3,87-295,4-3,07-241,2), Джоко Бесни 694028588.94 (6687-3,88-259,5-3,03-202,6) та Белла 1667366 (6134-3,95-242,3-3,02-185,2), серед плідників української червоно-рябої молочної породи – ліній Кавалера 1620273.72 (7285-3,98-289,9-3,08-224,4), Чіфа 1427381.62 (7522-3,76-282,8-3,00-225,7), Старбака 392405 (7667-3,87-296,7-3,00-230,0) та Елевейшна 1491007.65 (7544-3,80-286,7-3,5-230,0).

Результати досліджень відтворної здатності та молочної продуктивності корів у розрізі лінійної належності наведено в таблиці 3.

Після першого осіменіння найменшою частка запліднених корів є серед потомків лінії Чіфа 1427381 – лише 38% серед обох порід. Однак молочна продуктивність маточного поголів'я цієї лінії становить 7712 кг молока з вмістом жиру 3,76% для корів української чорно-рябої молочної породи та 7522 кг молока з вмістом жиру 3,76% для корів української червоно-рябої молочної породи. Дочки ліній Елевейшна 1491007, Валіанта 1650414, Хановера 1629391з наоєм 4566–5478 кг молока за лактацію мали частку запліднених корів після

першого осіменіння на рівні 41–49%. Запліднюваність після першого осіменіння вище 50% мали дочки ліній Кавалера 1620273.72 (52%), Старбака 392405 (50–55%), Белла 1667366 (56%) та Джоко Бесна 694028588.94 (64%). При цьому рівень продуктивності цих тварин за надоєм коливався в межах 6134–7857 кг.

3. Показники відтворної здатності корів з урахуванням лінійної належності

Лінія	n	Надій × тривалість сервіс-періоду		Запліднено за осіменіння, %		
		r	h ²	1	2	3 і більше
Українська чорно-ряба молочна порода						
Елевейшна 1491007	11	+0,257	0,246	41	39	20
П.Ф.А Чіфа 1427381	72	+0,272	0,244	38	36	26
Старбака 392405	37	+0,285	0,189	50	16	34
Валіанта 1650414	7	+0,273	0,128	44	21	25
Джоко Бесна 694028588.94	39	+0,316	0,289	64	8	28
Белла 1667366	4	+0,298	0,187	56	24	20
Українська червоно-ряба молочна порода						
Кавалера 1620273.72	96	+0,265	0,174	52	26	22
Хановера 1629391	64	+0,164	0,158	49	32	19
Старбака 392405	395	+0,287	0,196	55	18	23
Нагіта 300502.66	52	+0,269	0,204	37	44	19
Айвенго 1189870.50	71	+0,371	0,186	38	46	16
Чіфа1427381	408	+0,271	0,239	38	40	22
М. Сігейшна 267150	180	+0,185	0,118	33	46	21
Елевейшна 1491007.65	180	+0,254	0,255	42	37	21

Коефіцієнти успадкованості за надоєм та тривалістю сервіс-періоду низькі (0,118–0,289). Позитивну кореляцію можна пояснити тим, що з подовженням тривалості сервіс-періоду (до певного рівня) росте число дійних днів (тривалість лактації) і з подовженням сервіс-періоду відтягується час зниження продуктивності корів з фізіологічних причин, а саме в результаті тільності. Низькі показники успадкованості вказують на незначну генетичну різноманітність ознак і на великий вплив фізіологічних і середовищних факторів на їх формування.

Особливу увагу при характеристиці відтворення необхідно приділяти ознакам, що визначають легкість проходження отелень і випадки народження мертвого або слабкого приплоду. Оскільки українські чорно-ряба і червоно-ряба молочні породи мають в структурі генотипу високу частку спадковості голштинської породи, яка є генетично крупноплідною, виникає необхідність вивчення особливостей характеру проходження отелень у корів цих порід (табл. 4).

4. Характер перебігу отелень у корів-первісток

Показники	Потребували допомоги	Без допомоги
Голів / %	311 / 52,4	283/47,6
Жива маса корів, кг	557±8,1	560±7,7
Ширина заду: в сідничних горбах, см	34±1,3	38±1,1
у маклоках, см	53±0,9	57±1,3
Коса довжина заду, см	56±1,2	62±1,0
Жива маса приплоду, кг	49,6±1,4	37,3±1,7
Сервіс-період, днів	164±11,2	98±5,8
Надій за 100 днів лактації, кг	2634±84,1	3090±101,8
Післяродові ускладнення та захворювання репродуктивної системи, % випадків	81,8	20,0

Встановлено, що кількість випадків отелень корів-первісток, яким була потрібна допомога, склала 52,4%. Тварини телилися самостійно у 47,6% від всього проаналізованих випадків. Отелення проходили без ускладнень тоді, коли жива маса теляти не перевищує 6–7% маси матері. Жива маса приплоду корів першої групи щодо другої була вище на 12,3 кг.

Корови-первістки, розтелені без допомоги персоналу, перевершували ровесниць на 11,7% по ширині таза в сідничних горбах, 7,5% – маклоках, 7,1% – його косою довжиною, а також на 17,3% – за надоем, 0,06% – за масовою часткою жиру і 0,14% – білка в молоці. Мали на 66 днів коротший сервіс-період і в 4,09 рази рідше мали післяродові ускладнення та хвороби репродуктивної системи.

Висновки. Встановлено, що найвища запліднюваність після першого осіменіння спостерігається серед корів ліній Кавалера 1620273.72 (52%), Старбака 392405 (50–55%), Белла 1667366 (56%) та Джоко Бесна 694028588.94 (64%). При цьому рівень продуктивності цих тварин за надоем коливався в межах 6134–7857 кг. Однак, низькі коефіцієнти успадкованості за надоем та тривалістю сервіс-періоду (0,128–0,258) вказують на незначну генетичну мінливість ознак і на великий вплив фізіологічних і середовищних факторів на їх формування.

Врахування характеристик відтворної здатності тварин, що визначають легкість проходження отелень і випадки народження мертвого або слабкого приплоду в процесі формування маточних стад, підбір плідників, для яких не характерне народження крупного потомства – основні шляхи підвищення репродуктивних функцій маточного поголів'я та відповідно підвищення виходу племінного молодняка. При селекції молочної худоби за легкістю отелень слід використовувати індекс шилозадості, перевагу надавати первісткам, у яких він становить 63% і більше.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бащенко, М. І. Інформаційно-обчислювальна система селекції у скотарстві Черкаського регіону / М. І. Бащенко, І. В. Тищенко, Л. М. Хмельничий // Розведення і генетика тварин. – К. : Науковий світ, 2002. – Вип. 36. – С. 29–30.
2. Буркат, В. П. Формування внутрішньопородних типів молочної худоби / В. П. Буркат, М. Я. Єфіменко, О. Ф. Хаврук, В. Б. Блізниченко. – К. : Урожай. – 1992. – 196 с.
3. Пелехатий, М. С. Молочна продуктивність та відтворна здатність корів українських новостворених молочних порід різних генотипів / М. С. Пелехатий, Т. І. Ковальчук // Вісник Державного агроекологічного університету. Науково-теоретичний збірник. – Житомир, 2005. – № 2. – С.184–191.
4. Зубець, М. В. Формування молочної стади з програмованою продуктивністю / М. В. Зубець, Й. З. Сірацький, Я. Н. Данилків. – К. : Урожай, 1994. – 224 с.
5. Бойко, О. В. Успадкування та співвідносна мінливість статей екстер'єру корів молочних порід / О. В. Бойко, Ю. М. Сотніченко, Є. Ф. Ткач // Розведення і генетика тварин. міжвід. темат. наук. збірник. – К., 2015. – Вип.49. – С.69–75
6. Басовський, М. З. Племінна робота / М. З. Басовський, В. П. Буркат, М. В. Зубець та ін.; за ред.: М. В. Зубця, М. З. Басовського // Довідник. – К.-ВНА «Україна». – 1995. – 440 с.
7. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – М. : Колос, 1969. – 256 с.

REFERENCES

1. Bashchenko, M. I., I. V. Tyshchenko, and L. M. Khmel'nychyuy. 2002. Informatsiynoobchyslyuval'na systema selektsiyi u skotarstvi Cherkas'koho rehionu – Information and computer system in cattle breeding Cherkassy region. *Rozvedennya i henetyka tvaryn. Mizhvidomchyyu tematychnyi nauk. zbirnyk – Animal breeding and genetics. Interdepartmental thematic research collection.* 36:29–30 (in Ukrainian).

2. Burkat, V. P., M. Ya. Yefimenko, O. F. Khavruk, and V. B. Blyznichenko. 1992. *Formuvannya vnutrishn'opородnykh typiv molochnoyi khudoby – Formation intrabreed types of cattle*. Kyiv, Urozhay, 196 (in Ukrainian).

3. Pelekhatyy, M. S. T. I. Koval'chuk. 2005. Molochna produktyvnist' ta vidtvorna zdatsnist' koriv ukrayins'kykh novostvorenykh molochnykh porid riznykh henotypiv – Milk yield and reproductive ability of cows newly created Ukrainian dairy breeds of different genotypes. *Visnyk Derzhavnoho ahroekologichnoho universytetu – Bulletin agroecological State University*. 2:184–191 (in Ukrainian).

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

5. Boyko, O. V., Yu. M. Sotnichenko, Ye. F. Tkach. 2015. Uspadkuvannya ta spivvidnosna minlyvist' statey ekster'yeru koriv molochnykh porid – Inheritance and comparable of variability of articles exterior dairy breed cows. *Rozvedennya i henetyka tvaryn. Mizhvidomchyi tematychnyi nauk. zbirnyk – Animal breeding and genetics. Interdepartmental thematic research collection*. Edit.-49:69–75 (in Ukrainian).

6. Basovs'kyi, M. Z., V. P. Burkat, M. V. Zubets', I. A. Rudyk, D. T. Vinnychuk, M. Ya. Yefimenko, V. P. Boyko, O. F. Khavruk, Yu. F. Mel'nyk, V. P. Bliznichenko, V. I. Ladyka, O. H. Tymchenko, S. V. Tulaydon, T. S. Yanko, V. P. Rybalko, V. P. Kovalenko, M. V. Shtempel', V. P. Fedorov, B. M. Hopka, V. V. Kaznadzey, L. A. Burdel', V. I. Balka, V. H. Tomilenko, P. V. Mykytyuk. *Pleminna robota – Breeding work. Dovidnik – Directory*. 440 (in Ukrainian).

7. Plohinskiy, N. A. *Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov – Guide to Biometrics for zootechnician*. Moskow, 256 (in Russian).

УДК 636.32/38.06.082.2

ВПЛИВ ВІВЦЕМАТОК НА СПАДКОВУ ЗУМОВЛЕНІСТЬ І МІНЛИВІСТЬ СЕЛЕКЦІЙНИХ ОЗНАК ПОТОМСТВА

В. В. МИКИТЮК, О. В. СЕВЕРОВ

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет (Дніпропетровськ, Україна)

kafedratkgt@ukr.net

Викладено результати використання різноманітних методів статистичного аналізу стану кількісних ознак продуктивності у ярок дніпропетровського типу асканійської м'ясововнової породи за впливу матерів. На основі результатів трифакторного дисперсійного аналізу визначено вплив сукупної дії живої маси, довжини і настригу вовни вівцематок на успадковування цих ознак дочками. Встановлено, що найбільш суттєво організовані фактори впливають на мінливість і успадковування живої маси ярок.

Ключові слова: вівцематки, ярки, селекційний процес, продуктивні ознаки, дисперсійний аналіз

IMPACT OF EWES ON HEREDITARY AND CHANGABLE SELECTION TRAITS OF PROGENY

V. Mykytiuk, O. Severov

© В. В. МИКИТЮК, О. В. СЕВЕРОВ, 2016

2. Burkat, V. P., M. Ya. Yefimenko, O. F. Khavruk, and V. B. Blyznichenko. 1992. *Formuvannya vnutrishn'oporodnykh typiv molochnoyi khudoby – Formation intrabreed types of cattle*. Kyiv, Urozhay, 196 (in Ukrainian).

3. Pelekhatyy, M. S. T. I. Koval'chuk. 2005. Molochna produktyvnist' ta vidtvorna zdatsnist' koriv ukrayins'kykh novostvorenykh molochnykh porid riznykh henotypiv – Milk yield and reproductive ability of cows newly created Ukrainian dairy breeds of different genotypes. *Visnyk Derzhavnoho ahroekologichnoho universytetu – Bulletin agroecological State University*. 2:184–191 (in Ukrainian).

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

5. Boyko, O. V., Yu. M. Sotnichenko, Ye. F. Tkach. 2015. Uspadkuvannya ta spivvidnosna minlyvist' statey ekster'yeru koriv molochnykh porid – Inheritance and comparable of variability of articles exterior dairy breed cows. *Rozvedennya i henetyka tvaryn. Mizhvidomchyi tematychnyi nauk. zbirnyk – Animal breeding and genetics. Interdepartmental thematic research collection*. Edit.-49:69–75 (in Ukrainian).

6. Basovs'kyi, M. Z., V. P. Burkat, M. V. Zubets', I. A. Rudyk, D. T. Vinnychuk, M. Ya. Yefimenko, V. P. Boyko, O. F. Khavruk, Yu. F. Mel'nyk, V. P. Bliznichenko, V. I. Ladyka, O. H. Tymchenko, S. V. Tulaydon, T. S. Yanko, V. P. Rybalko, V. P. Kovalenko, M. V. Shtempel', V. P. Fedorov, B. M. Hopka, V. V. Kaznadzey, L. A. Burdel', V. I. Balka, V. H. Tomilenko, P. V. Mykytyuk. *Pleminna robota – Breeding work. Dovidnik – Directory*. 440 (in Ukrainian).

7. Plohinskiy, N. A. *Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov – Guide to Biometrics for zootechnician*. Moskow, 256 (in Russian).

УДК 636.32/38.06.082.2

ВПЛИВ ВІВЦЕМАТОК НА СПАДКОВУ ЗУМОВЛЕНІСТЬ І МІНЛИВІСТЬ СЕЛЕКЦІЙНИХ ОЗНАК ПОТОМСТВА

В. В. МИКИТЮК, О. В. СЕВЕРОВ

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет (Дніпропетровськ, Україна)

kafedratkgt@ukr.net

Викладено результати використання різноманітних методів статистичного аналізу стану кількісних ознак продуктивності у ярок дніпропетровського типу асканійської м'ясововнової породи за впливу матерів. На основі результатів трифакторного дисперсійного аналізу визначено вплив сукупної дії живої маси, довжини і настригу вовни вівцематок на успадковування цих ознак дочками. Встановлено, що найбільш суттєво організовані фактори впливають на мінливість і успадковування живої маси ярок.

Ключові слова: вівцематки, ярки, селекційний процес, продуктивні ознаки, дисперсійний аналіз

IMPACT OF EWES ON HEREDITARY AND CHANGABLE SELECTION TRAITS OF PROGENY

V. Mykytiuk, O. Severov

© В. В. МИКИТЮК, О. В. СЕВЕРОВ, 2016

Dnepropetrovsk State Agrarian and Economic University (Dnepropetrovsk, Ukraine)

The results of using different methods of statistical analysis of quantitative productive traits at the female lambs of Dnepropetrovsk type of Askanian Meat-and-Wool breed under the influence of mothers are presented at the article. On the basis of a three-factor analysis of variance, the impact of the cumulative effects of live weight, length and wool clip on inheritance of those traits by daughters was determined. It was found that the most significant organized factors influence the variability and inheritance of live weight of the female lambs.

Keywords: ewes, female lambs, breeding processes, productive traits, analysis of variance

ВЛИЯНИЕ ОВЦЕМАТОК НА НАСЛЕДСТВЕННУЮ ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ СЕЛЕКЦИОННЫХ ПРИЗНАКОВ ПОТОМСТВА

В. В. Микитюк, А. В. Северов

*Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет
kafedratkgt@ukr.net*

Приведены результаты использования разнообразных методов статистического анализа состояния количественных признаков у ярок днепропетровского типа асканийской мясо-шерстной породы при влиянии овцематок. На основе результатов трехфакторного дисперсионного анализа определено влияние совокупного действия живой массы, длины и настрига шерсти на наследование этих признаков дочерьми. Установлено, что наиболее существенно организованные факторы влияют на изменчивость и наследование живой массы ярок.

Ключевые слова: овцематки, ярки, селекционный процесс, продуктивные признаки, дисперсионный анализ

Вступ. Оптимально організований селекційний процес поряд з вирішенням основного завдання – удосконалення продуктивних ознак тварин – повинен забезпечувати накопичення інформації для аналізу, узагальнення і висновків, спрямованих на корегування вибраних напрямів селекції. Для прискорення селекційного процесу вітчизняними селекціонерами обґрунтовані теоретичні засади новітньої теорії породоутворення. Це особливо актуально при консолідації новостворених типів сільськогосподарських тварин, коли внутріпопуляційне генетичне різноманіття може визначити подальшу долю популяції [1].

Ефективність селекційної роботи у вівчарстві передбачає застосування більш досконалих методів, що дають можливість визначити, яка частина загальної мінливості ознаки в стаді або групі тварин зумовлюється генетичним різноманіттям батьків.

Стійкість передачі спадкових ознак своєму потомству в поколіннях є важливою біологічною властивістю популяцій і залежить від загального рівня консолідації її особин, тобто генотипів. Важливою складовою роботи з новоствореними типами сільськогосподарських тварин є підтримання їхньої структури, що має забезпечити певний ступінь консолідації поряд із генетичною пластичністю [6, 8].

Контроль за селекційним процесом здійснюється переважно шляхом аналізу рівня середніх значень продуктивних ознак і динаміки їх мінливості [2, 4]. Беззаперечним є той факт, що найбільш вірогідним методом визначення племінної цінності генотипів є їх оцінка за якістю потомства.

Організація системи ведення селекційного процесу при консолідації новостворених типів сільськогосподарських тварин не можлива без застосування всього комплексу генетико-статистичних параметрів, які визначають стан, результативність та подальший прогрес племінної роботи в активній частині популяції. Особливе місце тут відводиться широкому використанню дисперсійного аналізу, який надає можливість вірно обґрунтувати результати

дослідів у тваринництві, а також виявити статистично вплив на мінливість ознаки, що вивчається, як кожного фактора окремо, так і сумарну їх дію.

Вітчизняний та зарубіжний досвід указують на те, що там, де систематично проводиться оцінка за якістю потомства, удосконалення стада овець проходить значно швидше. Зважаючи на це, вважали за необхідне визначити ступінь впливу матерів на якість потомків, в даному випадку дочок, при взаємодії генотипу і середовища.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведено за матеріалами первинного зоотехнічного і племінного обліку овець дніпропетровського типу асканійської м'ясововнової породи в державному підприємстві дослідному господарстві «Руно» Дніпропетровської області. В програму досліджень включено інформацію про стан основних господарськи-корисних ознак вівцематок та їх дочок та визначення характеру їх успадковування залежно від стану і розвитку цих ознак у вівцематок. Дисперсійний аналіз було проведено на підставі визначення ступеня впливу, як сукупно за трьома основними кількісними ознаками, так і окремо кожної, в загальній мінливості ознаки. Методом трифакторного дисперсійного аналізу визначали суттєвість взаємодії досліджуваних організованих факторів (жива маса, довжина вовни, настриг вовни) матерів на успадковування ознак їх дочками. Метод запропоновано Р. Е. Фішером, в його основі лежить розкладання загальної дисперсії на компоненти, які складають організовані і випадкові (нерегульовані) фактори [3].

Первинний матеріал досліджень опрацьовано біометрично згідно з методиками, викладеними у Є. К. Меркур'євої [5] з використанням програмного забезпечення Microsoft Excel STATISTICA 6.0.

Результати досліджень. З точки зору практичної селекції важливо знати, наскільки відмінності у продуктивності вівцематок успадковуються їх потомством. Результати вивчення цього питання в ярк показали, що на фоні значних відмінностей середніх показників розвитку ознак у 14-місячному віці у матерів різних років народження їх дочки одного року народження, вирощенні в однакових умовах, відрізнялися незначною мірою.

1. Стан розвитку продуктивних ознак матерів і дочок у 14-місячному віці

Вік матерів, роки	n	Жива маса, кг		Довжина вовни, см		Настриг вовни, кг	
		$\bar{X} \pm \bar{S}_x$	Cv, %	$\bar{X} \pm \bar{S}_x$	Cv, %	$\bar{X} \pm \bar{S}_x$	Cv, %
Продуктивність дочок							
7	33	51,2±1,13	12,49	17,0±0,47	15,77	6,1±0,22	18,79
6	36	48,5±0,92	14,23	16,6±0,31	15,05	5,8±0,21	17,64
5	34	50,4±1,78	13,32	17,1±0,38	8,71	6,2±0,29	18,20
4	49	49,9±1,09	17,16	17,6±0,27	12,10	6,0±0,16	19,88
3	62	51,9±1,20	13,41	16,0±0,50	17,24	6,3±0,14	12,50
Продуктивність матерів							
7	33	44,5±0,86	10,16	15,7±0,31	11,97	4,1±0,53	18,72
6	36	45,4±0,93	12,26	16,6±0,21	9,82	5,2±0,19	18,14
5	34	38,5±1,56	16,23	17,4±0,39	8,96	5,0±0,27	20,37
4	49	42,4±0,73	13,54	15,5±0,18	9,10	4,6±0,13	22,88
3	62	43,1±0,87	15,31	15,6±0,31	11,57	4,5±0,14	17,90

Аналіз даних, наведених в табл. 1, показує, що найбільшу живу масу мали ярки, народжені від 3-річних маток, але перевага їх над ровесницями була незначною (1,4–7,0%) і знаходилася поза межами вірогідності. За довжиною вовни спостерігалася перевага ярк, народжених від 4-річних маток (2,9–6,0%), але тільки порівняно з 6-річним віком маток ця перевага була достовірною ($P > 0,95$).

За настригом немитої вовни найбільш високі показники мали ярки, народжені від 5-річних маток, які переважали своїх ровесниць на 1,6–8,6%, проте достовірною різниця була тільки порівняно з ярками, народженими від 6-річних маток.

Аналізуючи показники продуктивності дочок та їх матерів в одновіковій періоді, ми встановили суттєві відмінності. За винятком довжини вовни, за іншими продуктивними ознаками дочки вірогідно переважали матерів – за живою масою на 6,8–30,9%, за настригом немитої вовни на 11,5–48,8% ($P > 0,999$).

Визначення структури генотипової дисперсії та успадкування було проведено за результатами трифакторного дисперсійного аналізу, коли було встановлено вплив сукупної дії живої маси, довжини і настригу вовни матерів на успадкування живої маси дочок (табл. 2).

2. Вплив досліджуваних факторів на живу масу ярок

Досліджувані фактори	Сума квадратів	Середній квадрат	$F_{\text{факт}}$	$F_{\text{крит}} \text{ при } a = 0,05$	Внесок у факторну суму квадр.	Внесок у загальну суму квадр.
Загальна (Су)	11674,60					
Факторна (Сх)	1422,37					
Жива маса (А)	145,05	145,1	3,35	3,88	10,2%	1,2%
Довжина вовни (В)	3,44	3,4	0,08	3,88	0,2%	0,0%
Настриг вовни(С)	0,43	0,4	0,01	3,88	0,0%	0,0%
Взаємодія (АВ)	1102,06	24,5	0,57	1,42	77,5%	9,4%
Взаємодія (АС)	107,50	107,50	2,49	3,88	7,6%	0,9%
Взаємодія (ВС)	0,16	0,16	0,00	3,88	0,0%	0,0%
Взаємодія (АВС)	63,73	21,24	0,49	2,64	4,5%	0,5%
Залишок (Сz)	10252,23	43,26				87,8%

В загальній дисперсії частка впливу організованих факторів зумовлених генотипом матерів, складає 12,2%, тоді як сума інших неврахованих факторів – 87,8%.

При визначенні впливу врахованих факторів зумовлених генотипом матерів, було отримано наступні результати, які наглядно проілюстровано на рисунку 1.

Так, сумарна взаємодія впливу трьох факторів матерів на живу масу дочок складала 4,5%. Найбільш вагомою була взаємодія сукупного впливу живої маси і довжини вовни – 77,5%, а безпосередньо вплив живої маси матерів на успадкування цієї ознаки в дочок складав 10,2% від загального впливу врахованих факторів, зумовлених генами матерів. Але необхідно відмітити, що вірогідним був вплив лише живої маси матерів і сумарної дії двох факторів, а саме живої маси і настригу вовни ($P > 0,999$), не зважаючи на те, що у відсотковому співвідношенні їх частка складала відповідно 10,2% і 7,6%.

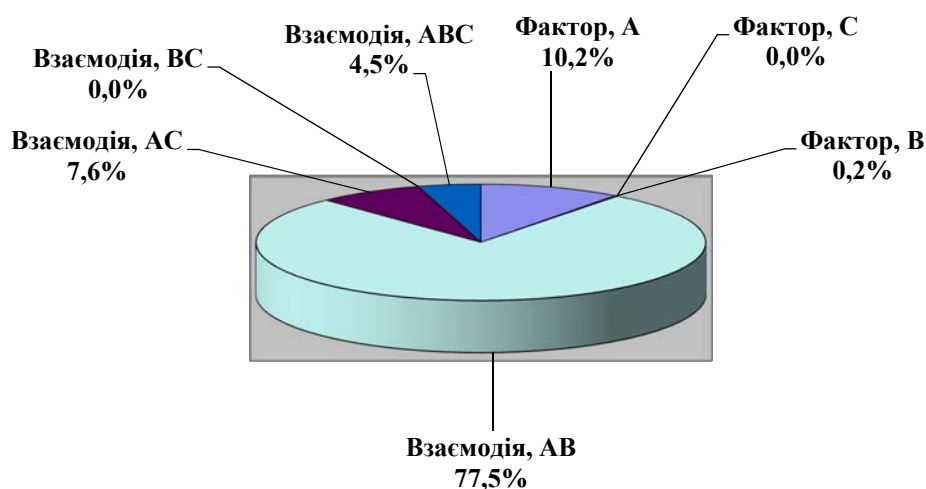


Рис. 1. Участь факторів у генетичній різноманітності впливу матерів на живу масу дочок

У той же час сукупний вплив живої маси та довжини вовни, хоча і мав найвищий відсоток у факторіальній дисперсії, зумовленої генотипом матерів, але був невіргодним ($P < 0,95$), що вказує на випадковий характер цього явища.

Аналіз визначення впливу сукупної дії трьох факторів, так і окремо кожного, за основними продуктивними ознаками матерів на успадкування їх дочками показав, що частка впливу організованих факторів, зумовлених генотипом матерів, на довжину вовни становить 3,3% (табл. 3), а на настриг вовни лише 2% (табл. 4). І вірогідно впливають на ці показники сукупно лише жива маса і настриг вовни.

3. Вплив досліджуваних факторів на довжину вовни ярок

Джерело дисперсії	Сума квадратів	Середній квадрат	$F_{\text{факт}}$	$F_{\text{крит}}$ при $\alpha = 0,05$	%-ий внесок у факторну суму квадр.	%-ий внесок у загальну суму квадр.
Загальна, Су	10607,01					
Факторна, Сх	354,78					
Фактор, А	1,10	1,10	0,03	3,88	0,3%	0,0%
Фактор, В	2,17	2,17	0,05	3,88	0,6%	0,0%
Фактор, С	0,15	0,15	0,00	3,88	0,0%	0,0%
Взаємодія, АВ	179,97	4,00	0,09	1,42	50,7%	1,7%
Взаємодія, АС	107,50	107,50	2,49	3,88	30,3%	1,0%
Взаємодія, ВС	0,16	0,16	0,00	3,88	0,0%	0,0%
Взаємодія, АВС	63,73	21,24	0,49	2,64	18,0%	0,6%
Залишок, Cz	10252,23	43,26				96,7%

4. Вплив досліджуваних факторів на настриг вовни ярок

Досліджувані фактори	Сума квадратів	Середній квадрат	$F_{\text{факт}}$	$F_{\text{крит}}$ при $\alpha = 0,05$	Внесок у факторну суму квадр.	Внесок у загальну суму квадр.
Загальна (Су)	10464,59					
Факторна (Сх)	212,36					
Жива маса (А)	2,34	2,342	0,05	3,88	1,1%	0,0%
Довжина вовни (В)	0,26	0,256	0,01	3,88	0,1%	0,0%
Настриг вовни (С)	0,07	0,066	0,00	3,88	0,0%	0,0%
Взаємодія (АВ)	38,30	0,851	0,02	1,42	18,0%	0,4%
Взаємодія (АС)	107,50	107,50	2,49	3,88	50,6%	1,0%
Взаємодія (ВС)	0,16	0,16	0,00	3,88	0,1%	0,0%
Взаємодія (АВС)	63,73	21,24	0,49	2,64	30,0%	0,6%
Залишок (Cz)	10252,23	43,26				98,0%

У той же час взаємодія сукупно трьох врахованих факторів впливу матерів на довжину вовни складала 18%, а окремо кожного – 0–0,6%.

Досить прогнозовано найбільш вагомою була сумарна взаємодія впливу живої маси і довжини вовни – 50,7% у факторіальній дисперсії і 1,7% – у загальній, але цей показник був поза межею вірогідності ($P < 0,95$).

Аналіз впливу врахованих факторів у генетичній різноманітності впливу матерів на настриг вовни дочок показав (табл. 4), що незважаючи на найменший відсоток у загальній дисперсії впливу генотипних особливостей матерів на прояв цієї ознаки у дочок – 2%, у факторіальній дисперсії сумарна взаємодія трьох факторів (АВС) була найбільш вагомою і

складала 30,0%. На мінливість настригу вовни найбільш суттєво впливали сукупно жива маса і настриг вовни матерів, про що свідчить високий рівень впливу взаємодії вищезазначених ознак і внесок у факторіальну дисперсію – 50,6% ($P > 0,999$).

Висновок. Таким чином, проведені дослідження показали неоднозначний характер впливу вівцематок дніпропетровського типу асканійської м'ясо-вовнової породи на прояв ознак у дочок. Реакція матерів і потомства на вплив паратипових факторів за одними ознаками носить подібний характер, а за іншими – відмінний, що свідчить про наявність взаємозв'язку генотипу з середовищем.

Аналіз визначення впливу сукупної дії трьох факторів, так і окремо кожного, за основними продуктивними ознаками матерів на успадкування їх дочками показав, що частка впливу організованих факторів, зумовлених генотипом матерів на живу масу, становить 12,2%, на довжину вовни – 3,3%, а на настриг вовни лише 2%. І вірогідно впливають на ці показники сукупно лише жива маса і настриг вовни.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Буркат, В. П. Генезис понять і методів та сучасний селекційний контекст розведення тварин за лініями / В. П. Буркат, Ю. П. Полупан // Розведення і генетика. – К. : Аграрна наука, 2005. – Вип. 38. – С. 3–36.
2. Горлов, О. І. Удосконалення системи управління селекційним процесом у вівчарстві / О. І. Горлов, К. А. Івіна, І. О. Мокєєв, О. П. Чічаєва // Науковий вісник «Асканія-Нова». – 2008. – № 1. – С. 263–266.
3. Оцінка генотипу сільськогосподарських тварин і птиці з використанням дисперсійного аналізу в системі Mathcad / В. П. Коваленко, В. В. Морозов, Т. І. Нежлукченко, М. Г. Поляков, В. О. Полякова. – Херсон: ХДАУ, РВЦ «Колос», 2003. – 49 с.
4. Коваленко, В. П. Сучасні прийоми підвищення інформативності селекційного процесу при лінійному розведенні сільськогосподарських тварин / В. П. Коваленко, Т. І. Нежлукченко, С. Я. Плоткін // Розведення і генетика тварин. – К. : Аграрна наука, 2005. – Вип. 38. – С. 67–73.
5. Меркурєва, Е. К. Биометрия в животноводстве / Е. К. Меркурєва. – М.: «Колос», 1964. – 311 с.
6. Микитюк, В. В. Критерії визначення інформативності селекційного процесу при використанні нових типів овець / В. В. Микитюк // Вісник ЛНУВМтаБТ. – Львів, 2011. – С. 112–117.
7. Микитюк, В. В. Спадкова зумовленість і мінливість продуктивних ознак у ярок за впливу баранів-плідників / В. В. Микитюк, О. В. Северов // Розведення і генетика. – К. : Аграрна наука, 2015. – Вип. 50. – С. 55–60.
8. Полупан, Ю. П. Методи визначення ступеня фенотипової консолідації селекційних груп тварин / Ю. П. Полупан // Вісник аграрної науки. – 2002. – № 1. – С. 48–52.

REFERENCES

1. Burkat, V. P., and Yu. P. Polupan. 2005. Henezys ponyat' i metodiv ta suchasnyu selektsiynyy kontekst rozvedennya tvaryn za liniyamy – Genesis of concepts and methods and modern selection context by animal breeding by lines. *Rozvedennya i genetika tvarin. Mizhvidomchiy tematichniy naukoviy zbirnik – Animal breeding and genetics. Interdepartmental thematic research collection.* Kyiv, Ahrarna nauka. 38:3–36 (in Ukrainian).
2. Horlov, O. I., K. A. Ivina, I. O. Mokyeyev and O. P. Chichayeva. 2008. Udoskonalennya systemy upravlinnya selektsiynym protsesom u vivcharstvi – Improvement of control system by selection process in the sheep breeding. *Naukovyy visnyk Askaniya-Nova– Scientific bulletin of Askania-Nova.* 1:263–266 (in Ukrainian).

3. Kovalenko, V. P., V. V. Morozov, T. I. Nezhlukchenko, M. H. Polyakov and V. O. Polyakova. *Otsinka henotypu sil's'kohospodars'kykh tvaryn i ptytsi z vykorystannyam dyspersiynoho analizu v systemi – An estimation of genotype of agricultural animals and birds with the use of analysis of variance in the system Mathcad*. Kherson, KhDAU, RVTs Kolos, 49 (in Ukrainian).

4. Kovalenko, V. P., T. I. Nezhlykchenko, and S. Ya. Plotkin. 2005. Sychasni pryomu pydvucshennya informatyvnosti selektsynoho protsesy pry liniynomu rozvedenni sil's'kohospodars'kykh tvaryn – Modern receptions of increase of informing of selection process at the linear breeding of agricultural animals. *Rozvedennya i genetika tvarin. Mizhvidomchiy tematichtnyy naukoviy zbirnik – Animal breeding and genetics. Interdepartmental thematic research collection*. Kyiv, Ahrarna osvita. 38:67–73 (in Ukrainian).

5. Merkur'eva, E. K. 1964. *Biometriya v zhyvotnovodstve – Biometric is in a stock-raising*. Moscow, Kolos, 311 (in Russian).

6. Mykytyuk, V. V. 2011. Kryteriyi vyznachennya informatyvnosti selektsynoho prosesy pry vykorustanni novykh typiv ovets' – Criteria of determination of informing of selection process at the use of new types of shee. *Naukovyy visnyk L'vivs'koho natsional'noho universytetu veterynarnoyi medytsyny ta biotekhnolohiy imeni S. Z. Hzhys'tkoho – Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S. Z. Gzhys'kyj*. L'viv, 112–117 (in Ukrainian).

7. Mykytyuk, V. V. 2015 Spadkova zumovlenist' i minlyvist' produktyvnykh oznak u yarok za vplyvu baraniv-plidnykiv – The inherited conditionality and changeability of productive signs are in yrok at influence of rams. *Rozvedennya i genetika tvarin. Mizhvidomchiy tematichtnyy naukoviy zbirnik – Animal breeding and genetics. Interdepartmental thematic research collection*. Kyiv, Ahrarna nauka. 50:55–60 (in Ukrainian).

8. Polypan, Yu. P. 2002. Metody' vy'znachennya stupenya fenoty'povoyi konsolidaciyi selektsijn'y'x grup tvaryn – Methods of determination of degree of phenotypical consolidation of plant-breeding groups of animals. *Visnyk agrarnoi nayku – Bulletin of agrarian science*. 1:48–52 (in Ukrainian).

УДК 636.2.034:636.2.082.2

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК КОМПЛЕКСНИХ ГЕНОТИПІВ АЛЬФА-ЛАКТАЛЬБУМІНУ ТА БЕТА-ЛАКТОГЛОБУЛІНУ ЗІ СКЛАДОМ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ МОЛОКА КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ

О. П. ПЛІВАЧУК, Т. М. ДИМАНЬ

Білоцерківський національний аграрний університет (Біла Церква, Україна)

Досліджено вплив фенотипічної комбінації генетичних варіантів α -LA та β -LG на склад та технологічні властивості молока корів української чорно-рябої молочної породи. Найвищою жирністю характеризувалось молоко корів з генотипом α -LA АВ/ β -LG ВВ. Найвищі показники вмісту білка, казеїну, а також найкоротшу тривалість сичужного зсідання спостерігали у групах тварин, у комплексному генотипі яких були присутні алелі В обох генів. Молоко тварин-носіїв генотипу α -LA АВ/ β -LG АВ мало найвищу масову частку лактози. Підвищену термостабільність молока визначала експресія алелів А генів α -LA та β -LG у фенотипічній комбінації α -LA/ β -LG.

3. Kovalenko, V. P., V. V. Morozov, T. I. Nezhlukchenko, M. H. Polyakov and V. O. Polyakova. *Otsinka henotypu sil's'kohospodars'kykh tvaryn i ptytsi z vykorystannyam dyspersiynoho analizu v systemi – An estimation of genotype of agricultural animals and birds with the use of analysis of variance in the system Mathcad*. Kherson, KhDAU, RVTs Kolos, 49 (in Ukrainian).

4. Kovalenko, V. P., T. I. Nezhlykchenko, and S. Ya. Plotkin. 2005. Sychasni pryomu pydvucshennya informatyvnosti selektsynoho protsesy pry liniynomu rozvedenni sil's'kohospodars'kykh tvaryn – Modern receptions of increase of informing of selection process at the linear breeding of agricultural animals. *Rozvedennya i genetika tvarin. Mizhvidomchiy tematichniy naukoviy zbirnik – Animal breeding and genetics. Interdepartmental thematic research collection*. Kyiv, Ahrarna osvita. 38:67–73 (in Ukrainian).

5. Merkur'eva, E. K. 1964. *Biometriya v zhyvotnovodstve – Biometric is in a stock-raising*. Moscow, Kolos, 311 (in Russian).

6. Mykytyuk, V. V. 2011. Kryteriyi vyznachennya informatyvnosti selektsynoho prosesy pry vykorustanni novykh typiv ovets' – Criteria of determination of informing of selection process at the use of new types of shee. *Naukovyy visnyk L'vivs'koho natsional'noho universytetu veterynarnoyi medytsyny ta biotekhnolohiy imeni S. Z. Hzhys'koho – Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S. Z. Gzhyskyj*. L'viv, 112–117 (in Ukrainian).

7. Mykytyuk, V. V. 2015 Spadkova zumovlenist' i minlyvist' produktyvnykh oznak u yarok za vplyvu baraniv-plidnykiv – The inherited conditionality and changeability of productive signs are in yrok at influence of rams. *Rozvedennya i genetika tvarin. Mizhvidomchiy tematichniy naukoviy zbirnik – Animal breeding and genetics. Interdepartmental thematic research collection*. Kyiv, Ahrarna nauka. 50:55–60 (in Ukrainian).

8. Polypan, Yu. P. 2002. Metody' vy'znachennya stupenya fenoty'povoyi konsolidaciyi selektsijn'y'x grup tvaryn – Methods of determination of degree of phenotypical consolidation of plant-breeding groups of animals. *Visnyk agrarnoi nayku – Bulletin of agrarian science*. 1:48–52 (in Ukrainian).

УДК 636.2.034:636.2.082.2

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК КОМПЛЕКСНИХ ГЕНОТИПІВ АЛЬФА-ЛАКТАЛЬБУМІНУ ТА БЕТА-ЛАКТОГЛОБУЛІНУ ЗІ СКЛАДОМ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ МОЛОКА КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ

О. П. ПЛІВАЧУК, Т. М. ДИМАНЬ

Білоцерківський національний аграрний університет (Біла Церква, Україна)

Досліджено вплив фенотипічної комбінації генетичних варіантів α -LA та β -LG на склад та технологічні властивості молока корів української чорно-рябої молочної породи. Найвищою жирністю характеризувалось молоко корів з генотипом α -LA АВ/ β -LG ВВ. Найвищі показники вмісту білка, казеїну, а також найкоротшу тривалість сичужного зсідання спостерігали у групах тварин, у комплексному генотипі яких були присутні алелі В обох генів. Молоко тварин-носіїв генотипу α -LA АВ/ β -LG АВ мало найвищу масову частку лактози. Підвищену термостабільність молока визначала експресія алелів А генів α -LA та β -LG у фенотипічній комбінації α -LA/ β -LG.

Ключові слова: комплексний генотип, α -LA, β -LG, молочна продуктивність, склад молока, сиропридатність, термостабільність

INTERDEPENDENCE OF COMPLEX GENOTYPES OF ALFA-LACTALBUMIN AND BETA-LACTOGLOBULIN WITH COMPOSITION AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF MILK OF UKRAINIAN BLACK-AND-WHITE DAIRY CATTLE

O. P. Plivachuk, T. M. Dyman

Bila Tserkva National Agrarian University (Bila Tserkva, Ukraine)

The effect of phenotypic combination of α -LA and β -LG genetic variants on chemical content and technological properties of milk from cows of Ukrainian Black-and-White Dairy breed has been studied. The highest fat content was observed in milk from cows with genotype α -LA AB/ β -LG BB. The highest levels of protein and casein as well as the shortest rennet coagulation time were observed in groups of animals with allele B on both genes in their complex genotype. Milk from cows with genotype α -LA AB/ β -LG AB had the highest lactose content. High heat stability of milk was determined by expression of alleles A of genes α -LA and β -LG in phenotypic combination α -LA/ β -LG.

Keywords: complex genotype, α -LA, β -LG, milk yield, milk content, cheese-making properties, heat stability

ВЗАИМОСВЯЗЬ КОМПЛЕКСНЫХ ГЕНОТИПОВ АЛЬФА-ЛАКТАЛЬБУМИНА И БЕТА-ЛАКТОГЛОБУЛИНА С СОСТАВОМ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ МОЛОКА КОРОВ УКРАИНСКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ

Е. П. Пливачук, Т. Н. Дымань

Белоцерковский национальный аграрный университет (Белая Церковь, Украина)

Изучено влияние фенотипической комбинации генетических вариантов α -LA и β -LG на состав и технологические свойства молока коров украинской черно-пестрой молочной породы. Самой высокой жирностью характеризовалось молоко коров с генотипом α -LA AB/ β -LG BB. Наивысшие показатели массовой доли белка и казеина, а также самую короткую продолжительность сычужного свертывания наблюдали в группах животных, в комплексном генотипе которых присутствовала аллель B обоих генов. Молоко животных-носителей генотипа α -LA AB/ β -LG AB имело самую высокую массовую долю лактозы. Повышенную термостабильность молока определяла экспрессия аллелей A α -LA и β -LG в фенотипической комбинации α -LA/ β -LG.

Ключевые слова: комплексный генотип, α -LA, β -LG, молочная продуктивность, состав молока, сыропригодность, термостабильность

Вступ. Важливим інструментом для послідовного поліпшення генофонду порід великої рогатої худоби є отримання тварин з бажаними генотипами на основі досягнень сучасної біотехнології у галузі тваринництва. Дедалі важливішу роль у вирішенні цього питання відіграють молекулярно-генетичні методи досліджень, які принципово змінюють підходи до раннього прогнозування продуктивних якостей тварин.

Одним із найважливіших економічних показників у молочному скотарстві є вміст білка в молоці та його структура, які впливають на ефективність виробництва молочних продуктів і значною мірою визначають кількість та якість готової продукції.

Серед генетичних маркерів, пов'язаних з рівнем молочної продуктивності та технологічними властивостями молока, нині найчастіше досліджують гени капа-казеїну, сироваткових білків альфа-лактальбуміну та бета-лактоглобуліну, гормонів, пов'язаних з лактогенною функцією, – пролактину та соматотропіну. Доведено існування асоціації

поліморфізму зазначених вище генів з молочною продуктивністю, умістом загального білка та казеїну, масовою часткою жиру, тривалістю сичужного зсідання, термостійкістю [1–4, 6–12]. Однак останнім часом науковці більшу увагу приділяють не генотипам конкретно молочних білків чи гормонів, а комплексним генотипам усіх білків.

Для різних порід худоби досліджено вплив на показники молочної продуктивності фенотипічних комбінацій κ -CN/ β -LG [4, 10, 11], PRL/ β -LG [1], κ -CN/PRL/GH [2, 6] та ін. На жаль, на вітчизняному поголів'ї великої рогатої худоби, зокрема на українській чорно-рябій молочній породі, таких досліджень проведено мало [3]. Крім того, у більшості робіт увагу приділено вивченню частот комплексних генотипів, їх взаємозв'язку з рівнем надоїв, жирно-білковомолочністю, а асоціації комплексних генотипів з технологічними властивостями молока досліджено недостатньо. Відсутні вітчизняні роботи, в яких фенотипічну комбінацію становлять одночасно гени сироваткових білків – альфа-лактальбуміну та бета-лактоглобуліну.

Альфа-лактальбумін (α -LA) відіграє важливу функціональну роль у зміні обсягу молока, яке синтезується у молочній залозі, впливає на вироблення лактози в молоці [12], а також вихід сиру та коагуляційні властивості молока [8]. Дані стосовно взаємозв'язку поліморфних варіантів цього гена з показниками молочної продуктивності, з причин недостатньої кількості досліджень, суперечливі, однак найчастіше відзначають найвищі надої у корів з генотипами АВ та ВВ за цим геном.

Ген бета-лактоглобуліну (β -LG) асоційований з низкою параметрів молочної продуктивності, в основному він відповідає за білковомолочність та показник біологічної цінності молока. Найважливішою технологічною властивістю цього білка є реакція з казеїном, у результаті якої змінюється теплова стабільність молока і, крім того, затримується процес сичужного зсідання. Аallel β -LG В у популяціях чорно-рябої та голштинської порід пов'язують з високим умістом в молоці казеїнових білків, більшим відсотком жиру та кращими параметрами казеїнового коагуляту, аallel β -LG А – з підвищенням загального надою [1, 9].

Метою дослідження було вивчення впливу комбінацій генотипів альфа-лактальбуміну та бета-лактоглобуліну на хімічний склад і технологічні властивості молока корів української чорно-рябої молочної породи.

Матеріали та методи досліджень. Матеріалом для досліджень слугували зразки молока і крові корів української чорно-рябої молочної породи (n=200) із «Агрофірми Колос» Київської області. Генотипи тварин за локусами генів α -LA та β -LG визначали за допомогою методу ПЛР-ПДРФ. Для проведення ПЛР використовували праймери з такими послідовностями:

α -LA 1: 5' – AAGAGTTGGATGGAATCACC – 3';

α -LA 2: 5' – TTCAAATTGCTGGCATCAAGC – 3'[7].

β -LG 1: 5' – TGTGCTGGACACCGACTACAAAAG – 3';

β -LG 2: 5' – GCTCCCGGTATATGACCACCTCT – 3'[5].

Під час проведення ПЛР (35 циклів) застосовували такі температури випалювання: α -LA – 63°C, β -LG – 55°C. Ампліфікати гена α -LA розщеплювали ендонуклеазою Mh I, β -LG – Nae III. Кількість і розмір фрагментів рестрикції визначали за допомогою електрофорезу в 7%-ному поліакриламідному гелі в УФ-світлі.

Молочну продуктивність тварин визначали на основі даних контрольних доїнь, масові частки жиру та білка в молоці – за використання приладу «Екомілк КАМ-98.2», вміст сухих речовин – методом висушування до постійної ваги за температури 105°C, масову частку сухого знежиреного молочного залишку та лактози – за використання аналізатора молока АМ-2, масову частку казеїну – методом формольного титрування, густину – за допомогою лактоденсиметра. Казеїнове число визначали як частку казеїну у загальному білку. Тривалість сичужного зсідання молока визначали у такий спосіб: 20 см³ молока нагрівали до 35°C на

водняній бані, вносили у пробірку 1 см³ препарату Maxiren 1800 і струшували. Фіксували час з початку утворення перших пластівців згустку. Термостабільність (алкогольне число) визначали титруванням молока 96%-ним етанолом [13].

Статистичний аналіз дослідних даних проводили за допомогою програми Statistica 6.0.

Результати досліджень. Вивчення генетичної структури стада тварин української чорно-рябої молочної породи показало високий рівень поліморфізму за генами α -LA та β -LG. Загалом ідентифіковано 6 генотипів (табл. 1). Алельний варіант А мав вищу частоту в обох поліморфних системах.

1. Частоти алелів та генотипів за локусами генів α -LA та β -LG в української чорно-рябої молочної породи

Локус	Генотип	Кількість тварин	Частота генотипу	Алель	Частота алеля
α -LA	AA	73	0,365	A	0,590
	AB	90	0,450	B	0,410
	BB	37	0,185		
β -LG	AA	86	0,430	A	0,630
	AB	80	0,400	B	0,370
	BB	34	0,170		

Було також визначено генетичну структуру дослідженого поголів'я тварин одночасно за двома генами. Частоти комплексних генотипів альфа-лактальбуміну та бета-лактоглобуліну (%) наведено в таблиці 2. У дослідному стаді було виявлено всі 9 теоретично можливих комплексних генотипів. Найчастіше зустрічались такі фенотипічні комбінації – α -LA/ β -LG ABAB, α -LA/ β -LG AAAA та α -LA/ β -LG ABAA, їх частоти становили відповідно 26, 21,5 та 14%. Частоти решти виявлених комплексних генотипів не перевищували 10%.

2. Частоти комплексних генотипів α -LA та β -LG у поголів'я корів української чорно-рябої молочної породи

№п/п	Комплексні генотипи к-CN/ β -LG	Поголів'я (n=200)	
		n	%
1	AAAA	43	21,5
2	AAAB	16	8
3	AABB	14	7
4	ABAA	28	14
5	ABAB	52	26
6	ABBB	10	5
7	BBAА	15	7,5
8	BBAB	12	6
9	BBBB	10	5

Зв'язок комплексних генотипів тварин з основними параметрами молочної продуктивності та технологічними характеристиками молока представлено у таблиці 3. Серед дослідженого поголів'я української чорно-рябої молочної породи найвищу молочну продуктивність (5617 кг) мали корови з генотипом α -LA/ β -LG BBAА, однак таких тварин у стаді всього 7,5%. Найменші надої (5367 кг) зафіксовано за групою тварин з комплексним генотипом α -LA/ β -LG AABB, частота цього генотипу – 7%. Для трьох найбільш поширених генотипів, які загалом становлять 61,5% стада, притаманні середні значення надоїв.

За показником жирності молока перевагу (3,93%) мали корови з генотипом α -LA/ β -LG ABBB. Частка таких тварин у стаді – 5%. Різниця між групами з найвищими та найнижчими показниками масової частки жиру становила 0,14% ($t_d=2,5$; $p<0,05$).

За вмістом білка в молоці переважали корови з генотипом α -LA/ β -LG ABAA. Їх частка у стаді становила 14%. Різниця між групами з найвищими і найнижчими показниками масової частки білка становила 0,06% ($t_d=1,1$; $p<0,05$).

3. Склад та технологічні властивості молока корів української чорно-рябї молочної породи з різними комплексними генотипами α -L_A/ β -L_G, $\bar{X} \pm m_x$

Показник	Комплексний генотип α -L _A / β -L _G											
	АААА	АААВ	ААВВ	АВАА	АВАВ	АВВВ	ВВАА	ВВАВ	ВВВВ	АААА	АААВ	ААВВ
Надій, кг	5495±111,4	5429±100,5	5367±167,7	5563±70,6	5497±113,4	5435±98,5	5617±87,7	5550±102,4	5488±168,8	5617±87,7	5435±98,5	5617±87,7
Масова частка жиру, %	3,87±0,032	3,87±0,027	3,91±0,038	3,90±0,026	3,90±0,024	3,93±0,026	3,79±0,048	3,80±0,043	3,83±0,048	3,79±0,048	3,93±0,026	3,79±0,048
Масова частка білка, %	3,13±0,021	3,12±0,021	3,11±0,023	3,15±0,027	3,14±0,027	3,13±0,031	3,11±0,012	3,10±0,012	3,09±0,013	3,11±0,012	3,13±0,031	3,11±0,012
Масова частка казеїну, %	2,39±0,011	2,39±0,042	2,40±0,022	2,37±0,042	2,38±0,071	2,38±0,054	2,41±0,023	2,42±0,054	2,42±0,034	2,41±0,023	2,38±0,054	2,41±0,023
Казеїнове число, %	76,3±0,85	76,9±0,97	77,2±0,78	75,3±0,097	75,9±1,16	76,2±0,89	77,4±0,89	78,3±1,12	78,3±0,87	77,4±0,89	76,2±0,89	77,4±0,89
Масова частка лактози, %	4,48±0,023	4,51±0,033	4,49±0,023	4,52±0,053	4,53±0,047	4,52±0,033	4,47±0,052	4,49±0,037	4,48±0,046	4,47±0,052	4,52±0,033	4,47±0,052
Масова частка сухих речовин, %	12,51±0,052	12,49±0,054	12,48±0,045	12,52±0,056	12,50±0,064	12,49±0,054	12,44±0,058	12,42±0,067	12,41±0,055	12,44±0,058	12,49±0,054	12,44±0,058
Масова частка СЗМЗ, %	8,65±0,076	8,62±0,063	8,58±0,078	8,63±0,058	8,61±0,062	8,57±0,058	8,65±0,065	8,63±0,054	8,58±0,062	8,65±0,065	8,57±0,058	8,65±0,065
Густина, °А	27,9±0,23	27,8±0,13	27,6±0,29	28,0±0,15	27,9±0,24	27,7±0,13	28,0±0,11	27,9±0,29	27,7±0,13	28,0±0,11	27,7±0,13	28,0±0,11
Тривалість сичужного зсідання, хв	30,4±0,83	29,3±0,97	28,1±1,05	30,5±0,70	29,4±0,77	28,2±0,93	30,0±0,77	28,9±0,83	27,7±0,99	30,0±0,77	28,2±0,93	30,0±0,77
Алкогольне число, мл	2,32±0,145	2,25±0,154	2,25±0,146	2,28±0,125	2,21±0,134	2,21±0,134	2,24±0,124	2,17±0,133	2,17±0,133	2,24±0,124	2,21±0,134	2,24±0,124

Найвищі значення масової частки казеїну та казеїнового числа (відповідно 2,42% та 78,3%) спостерігали у тварин з комплексними генотипами α -LA/ β -LG BBAB та α -LA/ β -LG BBBB, їх частка у дослідному стаді становила 11%. Різниця між групами з найвищими і найнижчими зазначеними показниками становила відповідно 0,05% ($t_d=1,8$; $p<0,05$) та 3% ($t_d=2,3$; $p<0,001$). Відтак, для виробництва твердих сирів найбільшою мірою відповідало молоко 11% корів дослідного стада української чорно-рябої молочної породи.

Підтвердженням цього є значення показника тривалості сичужного зсідання. Найменшим (27,7 хв) воно було саме у групи тварин з комплексним генотипом α -LA/ β -LG BBBB. Можна припустити, що експресія алелів В генів α -LA та β -LG у зазначеній фенотипічній комбінації визначає такі сприятливі для сироваріння властивості молока корів.

Водночас молоко корів з генотипами α -LA/ β -LG BBAB та α -LA/ β -LG BBBB мало найгірші показники термостабільності за алкогольним числом – 2,17 мл. Наявність алеля А за обома генами корелювала з цим показником молока.

Наші дані стосовно вмісту білка, сичужного зсідання та термостабільності молока корів з різними комплексними генотипами α -LA/ β -LG збігаються з даними, отриманими Ю. А. Ракиной [7] для російської чорно-рябої худоби.

Молоко тварин-носіїв генотипу α -LA/ β -LG ABAB відзначали за підвищеною масовою часткою лактози – 4,53%. Різниця між групами з найвищими та найнижчими показниками вмісту лактози становила 0,06% ($t_d=1,1$; $p<0,05$).

Суттєвих, статистично значущих відмінностей між групами тварин з різними комплексними генотипами за масовою часткою сухих речовин виявлено не було. Певні відмінності спостерігали за масовою часткою сухого знежиреного молочного залишку. Найвище значення цього показника (8,65%) виявлено у групах тварин з генотипами α -LA/ β -LG AAAA та α -LA BB/ β -LG AA, найнижче (8,57%) – з генотипом α -LA/ β -LG BBBB, однак ці відмінності не були статистично значущими.

Висновки. Доведено зв'язок показників продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи та технологічних характеристик їхнього молока з генотипами генів альфа-лактальбуміну та бета-лактоглобуліну. Статистично значущі відмінності між групами корів з різними комбінаціями генотипів α -LA та β -LG спостерігали за масовими частками жиру, білка, казеїну та лактози, а також за казеїновим числом. Найкращі показники сиропридатності визначали для молока корів, у комплексному генотипі яких містився алель В за обома генами. Наявність алелів А генів α -LA та β -LG у генотипі α -LA/ β -LG визначала підвищену термостабільність молока за алкогольним числом.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гареева, И. Т. Взаимосвязь полиморфных вариантов генов пролактина и β -лактоглобулина с молочной продуктивностью коров : автореф. дис... канд. биол. наук: 06.02.07 / И. Т. Гареева. – Санкт-Петербург-Пушкин, 2012. – 20 с.
2. Ильясов, А. Влияние различных сочетаний полиморфных вариантов генов каппа-казеина, пролактина и соматотропина на молочную продуктивность крупного рогатого скота / А. Ильясов // Актуальные проблемы генетики и молекулярной биологии: сб. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2012. – С. 148–155.
3. Копилов, К. В. ДНК-діагностика генетичних ресурсів великої рогатої худоби: автореф. дис... докт. с.-г. наук: 03.00.15 / К. В. Копилов; [Інститут розведення і генетики тварин]. – с. Чубинське Київської області, 2011. – 36 с.
4. Костюнина, О. В. Молекулярная диагностика генетического полиморфизма основных молочных белков и их связь с технологическими свойствами молока: автореф. дис... канд. биол. наук / О. В. Костюнина. – Дубровицы, 2005. – 24 с.

5. Методичні рекомендації щодо використання методу полімеразної ланцюгової реакції в скотарстві / Р. В. Облап, Н. Б. Новак, М. Д. Мельничук та ін.; за ред. Т. М. Димань. – Біла Церква, 2010. – 66 с.

6. Полиморфизм генов CSN3, BPRL и BGN у коров костромской породы в связи с показателями молочной продуктивности / А. В. Перчун, И. В. Лазебная, С. Г. Белокуров и др. // *Fundamental research*. – 2012. – № 11. – С. 304–308.

7. Ракина, Ю. А. Взаимосвязь полиморфизма генов альфа-лактальбумина и бета-лактоглобулина коров с продуктивностью и технологическими свойствами молока : автореф дис... канд. с.-х. наук: 06.02.07 / Ю. А. Ракина. – Уфа, 2013. – 24 с.

8. Хаертдинов, Р. А. Белки молока / Р. А. Хаертдинов, М. П. Афанасьев, Р. Р. Хаертдинов. – Казань: Идеал-Пресс, 2009. – 256 с.

9. Effect of kappa-casein and beta-lactoglobulin loci on milk production traits and reproductive performance of Holstein cows / [A. M. Tsiaras, G. G. Barbouli, G. Boscovos et al.] // *Journal of dairy science*. – 2005. – Vol. 88 (1). – P. 327–334.

10. Joint effect of CSN3 and LGB genotypes and their relation to breeding values of milk production parameters in Czech Fleckvieh / A. Matejicek, J. Matejickova, E. Nemcova, L. Frelich // *Czech J Animal Sci*. – 2007. – Vol. 52. – P.83–87.

11. Michalova, A. Influence of composite k-casein and β -lactoglobulin genotypes on composition, rennetability and heat stability of milk of cows of Slovak Pied breed / A. Michalova, Z. Krupova // *Czech J. Anim. Sci*. – 2007. – Vol. 52 (9). – P. 292–298.

12. Yardibi, H. Association of alpha-lactoglobulin gene polymorphism with selection for milk yield in Holstein cows / H. Yardibi, B. A. Crooker // *J. Dairy Sci*. – 2009. – Vol. 76. – No. 1. – P. 149–153.

REFERENCES

1. Gareeva, I. T. 2012. Vzaimosvyaz' polimorfnykh variantov genov prolaktina i β -laktoglobulina s molochnoy produktivnost'yu korov: avtoref. dis... kand. biol. nauk: 06.02.07 – *Interdependence of polymorphic variants of PRL and BLG genes with milk performance of cows*. Sankt-Peterburg–Pushkin, 20 (in Russian).

2. Il'yasov, A. 2012. Vliyanie razlichnykh sochetaniy polimorfnykh variantov genov kappa-kazeina, prolaktina i somatotropina na molochnuyu produktivnost' krupnogo rogatogo skota Aktual'nye problemy genetiki i molekulyarnoy biologii: sb. – *Effect of different combinations of polymorphic variants of kappa-casein, prolactin and somatotropin on milk productivity of cattle*. Ufa: Bashkirskiy GAU. 148–155 (in Russian).

3. Kopylov, K. V. 2011. DNK-diahnostyka henetychnykh resursiv velykoyi rohatoyi khudoby: avtoref. dys... dokt. s.-h. nauk: 03.00.15. Instytut rozvedennya i henetyky tvaryn – *DNA-diagnostics of cattle genetic resources*. Chubyns'ke, 36 (in Ukrainian).

4. Kostyunina, O. V. 2005. *Molekulyarnaya diagnostika geneticheskogo polimorfizma osnovnyh molochnyh belkov i ih svyaz' s tehnologicheskimi svoystvami moloka: avtoref. dis... kand. biol. nauk – Molecular diagnostics of genetic polymorphism of main milk proteins in relation with technological properties of milk*. Dubrovicy. 24 (in Russian).

5. Oblap, R. V., N. B. Novak, M. D. Mel'nychuk, and T. M. Dyman'. 2010. *Metodychni rekomendatsiyi shchodo vykorystannya metodu polimeraznoyi lantsyuhovoyi reaktsiyi v skotarstvi – Methodic recommendations on PCR using in livestock*. Bila Tserkva, 66 (in Ukrainian).

6. Perchun, A. V., I. V. Lazebnaya, S. G. Belokurov. 2012. Polimorfizm genov CSN3, BPRL i BGN u korov kostromskoy porody v svyazi s pokazatelyami molochnoy produktivnosti – Polymorphism of CSN3, BPRL and BGN genes in cows in relation with features of milk productivity. *Fundamental research*. 11:304–308 (in Russian).

7. Rakina, Y. A. 2013. Vzaimosvyaz' polimorfizma genov al'fa-laktal'bumina i beta-laktoglobulina korov s produktivnost'yu i tehnologicheskimi svoystvami moloka: avtoref dis... kand. s.-kh. nauk: 06.02.07. – *Interdependence of polymorphism of genes alfa-lactalbumin and beta-*

lactoglobulin of cows with productivity and technological properties of milk. Ufa, 2013. 24 (in Russian).

8. Khaertdinov, R. A., M. P. Afanas'ev, and R. R. Khaertdinov. 2009. *Belki moloka – Milk proteins*. Kazan', Ideal-Press, 256 (in Russian).

9. Tsiaras, A. M., G. G. Barbouli, and G. Boscov. 2005. Effect of kappa-casein and beta-lactoglobulin loci on milk production traits and reproductive performance of Holstein cows. *Journal of dairy science*. 88(1):327–334.

10. Matejicek, A., J. Matejickova, E. Nemcova, and L. Frelich. 2007. Joint effect of CSN3 and LGB genotypes and their relation to breeding values of milk production parameters in Czech Fleckvieh. *Czech J Animal Sci*. 52:83–87.

11. Michalova, A., and Z. Krupova. 2007. Influence of composite k-casein and β -lactoglobulin genotypes on composition, rennetability and heat stability of milk of cows of Slovak Pied breed. *Czech J. Anim. Sci*. 52(9):292–298.

12. Yardibi, H., and B. A. Crooker. 2009. Association of alpha-lactoglobulin gene polymorphism with selection for milk yield in Holstein cows. *J. Dairy Sci*. 76 (1):149–153.

УДК 636.2.034.06

ВПЛИВ ЕКСТЕР'ЄРУ КОРІВ-ПЕРВІСТОК УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ НА ФОРМУВАННЯ ЇХ ПОДАЛЬШОЇ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ

Ю. В. ПОСЛАВСЬКА¹, Є. І. ФЕДОРОВИЧ², П. В. БОДНАР¹

¹Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького (Львів, Україна)

²Інститут біології тварин НААН (Львів, Україна)
logir@ukr.net

Проведено дослідження залежності молочної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи від промірів їх тіла у період першої лактації. Встановлено, що найвищими надоями та кількістю молочного жиру характеризувалися тварини, висота в холці яких у період першої лактації становила 130–132, глибина грудей – 74–76, ширина грудей – 43–45, обхват грудей за лопатками – 195–199, коса довжина тулуба – 155–159, ширина в маклаках – 55–57 та обхват н'ястка – 18,1–19,0 см. Коефіцієнти кореляції між промірами тіла первісток і показниками їх подальшої молочної продуктивності, залежно від проміру і лактації, знаходилися в межах 0,100–0,403, а частка впливу промірів на показники молочної продуктивності – в межах 8,68–36,38%.

Ключові слова: порода, корови, лактація, надій, вміст жиру в молоці, молочний жир, проміри статей тіла, кореляція, частка впливу

EXTERIOR INFLUENCE OF UKRAINIAN BLACK-AND-WHITE DAIRY FIRST-CALF HEIFERS ON THE FORMATION OF THEIR FURTHER MILK PRODUCTIVITY

Y. V. Poslavska¹, E. I. Fedorovych², P. V. Bodnar¹

¹Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology nd. a. S. Z. Gzhytskyi (Lviv, Ukraine)

²Institute of Animal Biology of NAAS (Lviv, Ukraine)

lactoglobulin of cows with productivity and technological properties of milk. Ufa, 2013. 24 (in Russian).

8. Khaertdinov, R. A., M. P. Afanas'ev, and R. R. Khaertdinov. 2009. *Belki moloka – Milk proteins*. Kazan', Ideal-Press, 256 (in Russian).

9. Tsiaras, A. M., G. G. Barbouli, and G. Boscov. 2005. Effect of kappa-casein and beta-lactoglobulin loci on milk production traits and reproductive performance of Holstein cows. *Journal of dairy science*. 88(1):327–334.

10. Matejicek, A., J. Matejickova, E. Nemcova, and L. Frelich. 2007. Joint effect of CSN3 and LGB genotypes and their relation to breeding values of milk production parameters in Czech Fleckvieh. *Czech J Animal Sci*. 52:83–87.

11. Michalova, A., and Z. Krupova. 2007. Influence of composite k-casein and β -lactoglobulin genotypes on composition, rennetability and heat stability of milk of cows of Slovak Pied breed. *Czech J. Anim. Sci*. 52(9):292–298.

12. Yardibi, H., and B. A. Crooker. 2009. Association of alpha-lactoglobulin gene polymorphism with selection for milk yield in Holstein cows. *J. Dairy Sci*. 76 (1):149–153.

УДК 636.2.034.06

ВПЛИВ ЕКСТЕР'ЄРУ КОРІВ-ПЕРВІСТОК УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ НА ФОРМУВАННЯ ЇХ ПОДАЛЬШОЇ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ

Ю. В. ПОСЛАВСЬКА¹, Є. І. ФЕДОРОВИЧ², П. В. БОДНАР¹

¹Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького (Львів, Україна)

²Інститут біології тварин НААН (Львів, Україна)
logir@ukr.net

Проведено дослідження залежності молочної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи від промірів їх тіла у період першої лактації. Встановлено, що найвищими надоями та кількістю молочного жиру характеризувалися тварини, висота в холці яких у період першої лактації становила 130–132, глибина грудей – 74–76, ширина грудей – 43–45, обхват грудей за лопатками – 195–199, коса довжина тулуба – 155–159, ширина в маклаках – 55–57 та обхват н'ястка – 18,1–19,0 см. Коефіцієнти кореляції між промірами тіла первісток і показниками їх подальшої молочної продуктивності, залежно від проміру і лактації, знаходилися в межах 0,100–0,403, а частка впливу промірів на показники молочної продуктивності – в межах 8,68–36,38%.

Ключові слова: порода, корови, лактація, надій, вміст жиру в молоці, молочний жир, проміри статей тіла, кореляція, частка впливу

EXTERIOR INFLUENCE OF UKRAINIAN BLACK-AND-WHITE DAIRY FIRST-CALF HEIFERS ON THE FORMATION OF THEIR FURTHER MILK PRODUCTIVITY

Y. V. Poslavska¹, E. I. Fedorovych², P. V. Bodnar¹

¹Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology nd. a. S. Z. Gzhytskyi (Lviv, Ukraine)

²Institute of Animal Biology of NAAS (Lviv, Ukraine)

The research deals with the dependence of milk productivity of Ukrainian Black-and-White Dairy breed on their body measurements during the first lactation. It was found out that the highest milk yield and the quantity of milk fat were characterized animals, which withers height during the first lactation was 130–132, the depth of the chest – 74–76, the width of the chest – 43–45, breast girth – 195–199, oblique body length – 155–159, width in hips – 55–57, girth of metacarpus – 18,1–19,0 cm. The correlation coefficients between measurements of first-calf heifers and the indices of their further milk productivity, depending on measurements and lactation, were within 0,100–0,403, but the little impact of measurements on the indices of milk productivity – within 8,68–36,38%.

Keywords: breed, cows, lactation, yield, fat content in milk, milk fat, body measurements, correlation, share of impact

ВЛИЯНИЕ ЭКСТЕРЬЕРА КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК УКРАИНСКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ НА ФОРМИРОВАНИЕ ИХ ДАЛЬНЕЙШЕЙ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ

Ю. В. Пославская¹, Е. И. Федорович², П. В. Боднар¹

¹Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С. З. Гжицкого (Львов, Украина)

²Институт биологии животных НААН (Львов, Украина)

Проведено исследование зависимости молочной продуктивности коров украинской черно-пестрой молочной породы от промеров их тела в период первой лактации. Установлено, что самыми высокими удоями и количеством молочного жира характеризовались животные, высота в холке которых в период первой лактации составляла 130–132, глубина груди – 74–76, ширина груди – 43–45, обхват груди за лопатками – 195–199, косая длина туловища – 155–159, ширина в маклоках – 55–57 и обхват пясти – 18,1–19,0 см. Коэффициенты корреляции между промерами тела первотелок и показателями их дальнейшей молочной продуктивности, в зависимости от промера и лактации, находились в пределах 0,100–0,403, а доля влияния промеров на показатели молочной продуктивности – в пределах 8,68–36,38%.

Ключевые слова: порода, коровы, лактация, удои, содержание жира в молоке, молочный жир, промеры статей тела, корреляция, доля влияния

Вступ. У вирішенні проблеми конкурентоспроможності галузі молочного скотарства значну роль відіграє селекційно-племінна робота, що відповідає за подальше вдосконалення і реалізацію генетичного потенціалу тварин. Одним з напрямів племінної роботи може бути підвищення продуктивності тварин за рахунок кращого розвитку тих статей тіла, які безпосередньо чи опосередковано впливають на молочну продуктивність, та усунення певної вади в зовнішньому вигляді, що впливає на різні господарські корисні ознаки тварин [1, 2, 4, 5].

З огляду на вищезазначене, метою наших досліджень було вивчити залежність молочної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи від їх промірів статей тіла у період першої лактації.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведені на коровах української чорно-рябої молочної (УЧРМ) породи у ТЗОВ «Молочні ріки» Сокальського району Львівської області. Екстер'єр первісток (проміри висоти в холці, глибини грудей, ширини грудей, обхвату грудей за лопатками, косої довжини тулуба (палицею), ширини в маклоках (клубах), обхвату п'ястка) та оцінку молочної продуктивності корів за першу, другу, третю та кращу лактації (надій, вміст жиру в молоці, кількість молочного жиру) проводили згідно даних зоотехнічного обліку (впродовж останніх 30 років).

Отримані результати досліджень обробляли методом варіаційної статистики за Г. Ф. Лакиным [3] з використанням комп'ютерної програми «Excel», а частку впливу промірів тіла на молочну продуктивність корів – методом однофакторного дисперсійного аналізу за допомогою програми «Statistica 6.1».

Результати досліджень. Встановлено, що піддослідні корови-первістки відзначалися пропорційним розвитком тулуба, глибокими і об'ємними грудьми (табл. 1). За більшістю оцінюваних промірів тварини, хоч і незначно, але переважали цільові параметри бажаного типу української чорно-рябої молочної породи (виняток – ширина грудей). Дещо завузькі груди первістки успадкували від плідників голштинської породи, які в останні десятиріччя широко використовуються у вітчизняних стадах великої рогатої худоби.

1. Проміри тіла корів-первісток УЧРМ породи, см (n=1536)

Назва проміру	M±m	σ	Cv, %	Цільові параметри бажаного типу*
Висота в холці	131,0±0,10	4,08	3,11	130
Глибина грудей	73,1±0,12	4,86	6,84	72
Ширина грудей	45,2±0,11	4,43	9,79	46
Обхват грудей за лопатками	192,7±0,23	9,02	4,68	190
Коса довжина тулуба	156,3±0,19	7,37	4,72	155
Ширина в клубах (маклоках)	51,8±0,11	4,20	8,11	52
Обхват п'ястка	18,6±0,02	0,95	5,12	18

Примітка. *Згідно з програмою селекції УЧРМ породи на 2003–2012 роки для корів-первісток (Київ, 2003).

Мінливість досліджуваних промірів статей тіла була невисокою, що свідчить про консолідованість стада. Слід зазначити, що найвищою мінливістю відзначалися проміри ширини грудей (9,79 %) і ширини в клубах (8,11%).

Надій корів української чорно-рябої молочної породи в цілому по стаду становив за I лактацію 3728,2, за II – 3936,8, за III – 4375,2 і за кращу – 4446,3 кг, вміст жиру в молоці – відповідно 3,86; 3,80; 3,78 і 3,82% та кількість молочного жиру – 143,8; 149,7; 165,5 і 169,8 кг.

Нами виявлена залежність молочної продуктивності корів від промірів статей тіла у період їх першої лактації. Найвищими надоями та кількістю молочного жиру за I, II, III та кращу лактації відзначалися корови з висотою в холці після першого отелення 130–132 см (табл. 2). Вони за названими показниками за всі досліджувані лактації переважали корів інших груп, проте ця перевага була вірогідною лише над тваринами V групи і за надоем за I лактацію вона складала 317,8 (P<0,001), за кількістю молочного жиру – 11,9 кг (P<0,001), за II лактацію – відповідно 280,4 (P<0,01) і 11,6 (P<0,01) та за кращу – 259,0 (P<0,01) і 10,5 кг (P<0,01). За III лактацію вірогідна перевага тварин III групи була встановлена лише над ровесницями I групи: за надоем вона складала 345,3 кг, а за кількістю молочного жиру – 15,2 кг при P<0,05 в обох випадках.

Тварини інших груп також відрізнялися між собою за досліджуваними показниками молочної продуктивності, однак у більшості випадків ця різниця була недостовірною.

Результати наших досліджень свідчать, що кращими показниками молочної продуктивності відзначалися корови, які у період першої лактації мали глибину грудей 74–76 см (табл. 3). За надоем та кількістю молочного жиру за I лактацію вони переважали тварин V групи відповідно на 292,8 (P<0,01) та 11,7 (P<0,01), за II лактацію – на 245,6 (P<0,05) і 10,4 кг (P<0,05), за III – на 371,4 (P<0,05) і 15,3 кг (P<0,05) і за кращу – на 359,3 (P<0,01) і 13,7 кг (P<0,01). Достовірною їх перевага за вищеназваними показниками за I та кращу лактації спостерігалася і над коровами I групи: за надоем вона становила 226,6 (P<0,01) та 213,4 (P<0,05), а за кількістю молочного жиру – 9,4 (P<0,01) та 8,3 кг (P<0,05) відповідно.

2. Залежність молочної продуктивності корів від їх висоти в холці у період першої лактації

Група тварин	Висота в холці, см	Лактація	n	Молочна продуктивність, М±m		
				надій, кг	жир, %	молочний жир, кг
I	До 126	I	205	3852,9±76,96	3,86±0,012	148,9±3,06
		II	132	4019,1±111,57	3,83±0,015	154,2±4,38
		III	82	4316,5±137,29	3,82±0,018	165,2±5,41
		Краща	205	4510,4±92,40	3,84±0,011	173,2±3,61
II	127 – 129	I	367	3891,7±54,41	3,85±0,009	150,3±2,15
		II	249	4135,7±78,33	3,81±0,012	157,9±3,10
		III	137	4460,2±90,23	3,80±0,014	170,0±3,61
		Краща	367	4559,2±65,48	3,85±0,009	175,5±2,56
III	130 – 132	I	436	3994,0±50,68	3,85±0,008	154,0±2,01
		II	285	4184,6±71,84	3,85±0,009	161,3±2,84
		III	173	4661,8±89,78	3,86±0,012	180,4±3,60
		Краща	436	4649,7±61,26	3,86±0,007	179,5±2,41
IV	133 – 135	I	311	3857,0±58,39	3,85±0,009	148,6±2,32
		II	227	4129,1±76,71	3,84±0,011	158,8±3,04
		III	135	4592,6±105,05	3,83±0,015	176,3±4,22
		Краща	311	4668,3±76,22	3,85±0,009	179,9±3,03
V	136 і більше	I	217	3676,2±58,40	3,86±0,012	142,1±2,35
		II	152	3904,2±82,45	3,83±0,013	149,7±3,27
		III	95	4527,6±110,96	3,82±0,019	173,0±4,42
		Краща	217	4390,7±78,06	3,84±0,012	169,0±3,09

3. Залежність молочної продуктивності корів від їх глибини грудей у період першої лактації

Група тварин	Глибина грудей, см	Лактація	n	Молочна продуктивність, М±m		
				надій, кг	жир, %	молочний жир, кг
I	До 67	I	245	3763,2±58,75	3,84±0,011	144,6±2,37
		II	161	3969,2±81,79	3,81±0,014	151,2±3,18
		III	103	4471,8±111,98	3,82±0,017	171,5±4,58
		Краща	245	4476,5±73,93	3,84±0,010	172,0±2,92
II	68–70	I	365	3858,4±53,38	3,85±0,009	148,8±2,10
		II	244	4087,5±79,12	3,81±0,011	156,2±3,11
		III	145	4474,8±99,91	3,81±0,015	170,9±3,96
		Краща	365	4556,9±67,24	3,85±0,009	175,5±2,63
III	71–73	I	456	3930,5±50,20	3,87±0,008	152,3±2,00
		II	308	4189,8±69,08	3,86±0,008	162,0±2,74
		III	178	4599,6±87,66	3,82±0,012	176,3±3,52
		Краща	456	4639,9±61,42	3,86±0,007	179,2±2,42
IV	74–76	I	308	3989,8±60,60	3,86±0,010	154,0±2,39
		II	217	4171,8±86,35	3,84±0,012	160,5±3,42
		III	125	4679,5±104,68	3,85±0,015	180,6±4,16
		Краща	308	4689,9±75,17	3,84±0,009	180,3±2,99
V	77 і більше	I	162	3697,0±80,08	3,85±0,013	142,3±3,15
		II	115	3926,2±97,63	3,82±0,015	150,1±3,87
		III	71	4308,1±121,75	3,83±0,022	165,3±4,86
		Краща	162	4330,6±96,31	3,85±0,013	166,6±3,77

Різниця за досліджуваними показниками молочної продуктивності між тваринами інших груп майже у всіх випадках була недостовірною.

Корови з шириною грудей у період їх першої лактації 43–45 см вірогідно переважали особин з шириною грудей до 42 см за надоем за I і II лактацію відповідно на 195,8 (P<0,01) і 181,4 кг (P<0,05), а за кількістю молочного жиру – на 7,5 (P<0,01) і 7,6 кг (P<0,05) (табл. 4), корів IV та V груп – за надоем і кількістю молочного жиру за I лактацію відповідно на 243,0

($P<0,01$) і 9,3 ($P<0,05$) та 316,9 ($P<0,01$) і 12,9 кг ($P<0,01$), за II лактацію – на 229,0 і 10,0 та 308,6 і 12,4 кг при $P<0,05$ в усіх випадках та за кращу лактацію – на 208,8 ($P<0,05$) і 8,6 ($P<0,05$) та 334,0 ($P<0,01$) і 14,8 кг ($P<0,01$). За названими показниками вірогідна різниця за кращу лактацію спостерігалася також між тваринами III та V груп: вона складала за надоем 273,3 ($P<0,05$), за кількістю молочного жиру – 12,2 кг ($P<0,05$) на користь перших.

4. Залежність молочної продуктивності корів від їх ширини грудей у період першої лактації

Група тварин	Ширина грудей, см	Лактація	n	Молочна продуктивність, М±m		
				надій, кг	жир, %	молочний жир, кг
I	До 42	I	378	3838,7±53,40	3,85±0,008	148,0±2,13
		II	251	4031,7±74,51	3,83±0,011	154,5±2,93
		III	145	4471,7±100,77	3,82±0,015	171,3±4,05
		Краща	378	4526,8±66,19	3,84±0,008	174,0±2,61
II	43 – 45	I	521	4034,5±45,50	3,86±0,007	155,5±1,81
		II	339	4213,1±50,10	3,84±0,009	162,1±2,29
		III	200	4627,7±70,98	3,84±0,012	177,6±3,01
		Краща	521	4673,8±55,96	3,86±0,007	180,3±2,21
III	46 – 48	I	372	3869,0±53,69	3,85±0,009	149,2±2,10
		II	270	4097,6±71,30	3,84±0,010	157,5±2,80
		III	167	4560,9±84,22	3,82±0,013	174,0±3,38
		Краща	372	4613,1±65,11	3,85±0,008	177,7±2,55
IV	49 – 51	I	153	3791,5±83,32	3,85±0,013	146,2±3,29
		II	104	3984,1±102,81	3,81±0,018	152,1±4,31
		III	60	4422,9±155,22	3,84±0,023	169,6±6,23
		Краща	153	4465,0±91,46	3,84±0,014	171,7±3,86
V	52 і більше	I	112	3717,6±90,98	3,84±0,018	142,6±3,65
		II	81	3904,5±118,22	3,82±0,018	149,7±4,70
		III	50	4375,1±111,39	3,80±0,025	166,1±5,57
		Краща	112	4339,8±117,30	3,82±0,016	165,5±4,59

Нами встановлено, що молочна продуктивність корів залежала і від обхвату грудей за лопатками у період їх першої лактації (табл. 5). Найвищі надой та кількість молочного жиру за досліджувані лактації були відмічені у тварин, у яких обхват грудей був у межах 195–199 см. Вони вірогідно переважали особин V групи за вищеназваними показниками за I лактацію відповідно на 295,0 ($P<0,001$) і 12,2 кг ($P<0,001$), за II лактацію – на 311,0 ($P<0,01$) і 12,9 ($P<0,01$), за III – на 287,5 ($P<0,05$) і 12,4 ($P<0,05$) та за кращу – на 461,9 ($P<0,001$) і 18,4 кг ($P<0,001$). Вірогідна ($P<0,05$) їх перевага за кращу лактацію за надоем (на 194,7 кг) та кількістю молочного жиру (на 7,9 кг) була виявлена і над тваринами II групи. Між коровами інших груп за цими показниками різниця була недостовірною.

Корови з косою довжиною тулуба у період їх першої лактації 155–159 см за показниками молочної продуктивності переважали тварин усіх інших груп, проте достовірною ця перевага була лише за I лактацію над особинами I, IV та V групи: за надоем вона становила 192,9 ($P<0,05$), 179,7 ($P<0,05$) та 365,5 ($P<0,001$), за кількістю молочного жиру – 7,5 кг ($P<0,05$), 7,2 кг ($P<0,05$) та 15,5 кг ($P<0,001$), а за II лактацію – над особинами I та V груп – 224,5 ($P<0,05$) та 432,7 ($P<0,001$) і 9,6 ($P<0,05$) та 18,0 кг ($P<0,001$) відповідно (табл. 6). Між тваринами інших груп різниця за досліджуваними показниками молочної продуктивності у більшості випадків була невірогідною.

5. Залежність молочної продуктивності корів від їх обхвату грудей у період першої лактації

Група тварин	Обхват грудей за лопатками, см	Лактація	n	Молочна продуктивність, М±m		
				надій, кг	жир, %	молочний жир, кг
I	До 184	I	245	3866,3±66,48	3,85±0,011	148,9±2,64
		II	157	4056,4±95,71	3,80±0,016	154,4±3,78
		III	104	4555,8±122,72	3,82±0,017	174,4±4,85
		Краща	245	4621,9±82,41	3,84±0,011	177,5±3,23
II	185 – 189	I	366	3926,7±56,68	3,85±0,009	151,6±2,25
		II	234	4174,6±84,80	3,84±0,011	160,4±3,34
		III	130	4503,3±102,77	3,83±0,015	173,0±4,16
		Краща	366	4559,5±68,59	3,85±0,009	175,6±2,70
III	190 – 194	I	370	3944,9±54,07	3,86±0,009	152,3±2,14
		II	254	4141,2±76,11	3,85±0,010	159,7±3,01
		III	140	4558,4±100,61	3,82±0,013	174,4±4,01
		Краща	370	4629,2±67,54	3,85±0,008	178,4±2,66
IV	195 – 199	I	272	3945,7±64,14	3,87±0,010	152,8±2,55
		II	201	4199,9±78,24	3,85±0,011	161,7±3,08
		III	126	4664,0±98,58	3,85±0,015	179,8±3,98
		Краща	272	4754,2±77,06	3,86±0,009	183,5±3,05
V	200 і більше	I	283	3650,7±52,73	3,85±0,010	140,6±2,09
		II	199	3888,9±76,64	3,82±0,011	148,8±3,05
		III	122	4376,5±97,33	3,82±0,017	167,4±3,87
		Краща	283	4292,3±68,68	3,84±0,010	165,1±2,72

6. Залежність молочної продуктивності корів від їх косої довжини тулуба у період першої лактації

Група тварин	Коса довжина тулуба, см	Лактація	n	Молочна продуктивність, М±m		
				надій, кг	жир, %	молочний жир, кг
I	До 149	I	265	3795,0±61,91	3,87±0,010	146,8±2,44
		II	172	3996,3±85,95	3,82±0,015	152,7±3,39
		III	106	4525,4±123,15	3,82±0,017	173,5±4,94
		Краща	265	4526,8±77,24	3,86±0,011	174,6±3,01
II	150 – 154	I	382	3982,8±55,56	3,85±0,008	153,5±2,21
		II	248	4195,0±84,76	3,84±0,010	161,2±3,33
		III	142	4525,1±94,99	3,80±0,014	172,5±3,85
		Краща	382	4654,9±66,41	3,85±0,008	179,4±2,61
III	155 – 159	I	429	3987,9±52,48	3,86±0,008	154,3±2,07
		II	294	4220,8±72,40	3,84±0,009	162,3±2,86
		III	167	4626,8±83,90	3,85±0,012	178,3±3,37
		Краща	429	4686,3±62,96	3,84±0,008	180,4±2,50
IV	160 – 164	I	250	3808,2±60,22	3,86±0,011	147,1±2,40
		II	174	4139,6±80,18	3,86±0,012	159,9±3,19
		III	107	4594,5±100,02	3,85±0,017	176,9±4,44
		Краща	250	4479,5±80,96	3,85±0,010	172,9±3,19
V	165 і більше	I	210	3622,4±60,59	3,83±0,012	138,8±2,42
		II	157	3788,1±78,95	3,80±0,014	144,3±3,14
		III	100	4324,5±89,89	3,82±0,017	165,3±4,04
		Краща	210	4351,2±81,04	3,83±0,012	166,8±3,19

Дещо менша залежність молочної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи спостерігалася від їх ширини в клубках (табл. 7). Вищий надій та кількість молочного жиру були відмічені у тварин з шириною в маклаках 55–57 см. Однак, їх достовірна перевага за надоем і кількістю молочного жиру була встановлена лише за I лактацію над особинами I та V груп: вона складала відповідно 192,1 (P<0,05) і 7,5 (P<0,05) та 369,7 (P<0,001)

і 15,8 кг ($P < 0,001$). Тварини інших груп, хоч і відрізнялися між собою за показниками молочної продуктивності, проте у більшості випадків ця різниця була несуттєвою.

7. Залежність молочної продуктивності корів від їх ширини в клубах у період першої лактації

Група тварин	Ширина в клубах, см	Лактація	n	Молочна продуктивність, М±m		
				надій, кг	жир, %	молочний жир, кг
I	До 48	I	213	3851,8±59,01	3,86±0,010	149,1±2,45
		II	136	4024,2±96,49	3,83±0,015	154,2±3,80
		III	85	4498,8±135,66	3,80±0,017	171,4±5,36
		Краща	213	4547,5±85,57	3,84±0,011	175,0±3,36
II	49 – 51	I	560	3904,9±44,59	3,85±0,007	150,5±1,77
		II	370	4072,2±68,21	3,83±0,009	155,8±2,70
		III	210	4539,0±76,68	3,82±0,012	173,6±3,09
		Краща	560	4567,5±54,92	3,84±0,007	175,8±2,16
III	52 – 54	I	459	3982,7±48,05	3,86±0,008	153,5±1,90
		II	326	4177,4±61,00	3,84±0,009	160,2±2,42
		III	202	4593,1±72,77	3,84±0,012	176,2±3,09
		Краща	459	4642,2±59,71	3,84±0,008	178,7±2,36
IV	55 – 57	I	192	4043,9±77,48	3,88±0,012	156,6±3,06
		II	130	4210,5±105,98	3,84±0,013	162,0±4,19
		III	76	4635,8±102,07	3,84±0,020	176,3±4,33
		Краща	192	4615,1±92,46	3,87±0,011	178,6±3,62
V	58 і більше	I	112	3674,2±68,99	3,83±0,017	140,8±3,11
		II	83	3805,1±107,24	3,83±0,020	145,9±4,24
		III	49	4312,7±120,66	3,83±0,025	165,0±4,75
		Краща	112	4272,7±111,28	3,83±0,017	164,1±4,43

Молочна продуктивність корів також залежала від обхвату п'ястка (табл. 8). Вищі надой та кількість молочного жиру були відмічені у тварин з обхватом п'ястка у період їх першої лактації 18,1–19,0 см. За надоем за I лактацію вони вірогідно переважали тварин I, IV і V груп на 213,0; 188,4 і 302,7 кг, а за кількістю молочного жиру – на 9,7; 6,6 і 10,4 кг відповідно, за II лактацію – лише тварин V групи – на 398,0 і 14,4 кг, за III лактацію – особин I та V групи – на 281,0 і 10,9 та 318,2 і 13,8, за кращу лактацію – корів V групи – на 335,4 і 12,1 кг при $P < 0,05$ в усіх вищезазначених випадках.

8. Залежність молочної продуктивності корів від їх обхвату п'ястка у період першої лактації

Група тварин	Обхват п'ястка, см	Лактація	n	Молочна продуктивність, М±m		
				надій, кг	жир, %	молочний жир, кг
I	До 17,0	I	162	3816,4±88,91	3,85±0,012	145,3±3,51
		II	103	4024,2±125,55	3,81±0,017	153,2±4,94
		III	66	4416,8±131,51	3,82±0,021	168,6±5,03
		Краща	162	4522,2±109,11	3,83±0,013	173,1±4,28
II	17,1 – 18,0	I	530	3926,7±45,47	3,86±0,007	151,5±1,80
		II	341	4161,4±63,23	3,82±0,010	158,8±2,31
		III	198	4485,9±76,80	3,83±0,012	171,8±3,08
		Краща	530	4580,1±54,74	3,84±0,007	175,7±2,15
III	18,1 – 19,0	I	594	4029,4±40,44	3,85±0,007	155,0±1,61
		II	418	4230,9±56,25	3,85±0,008	162,8±2,23
		III	250	4697,8±60,46	3,83±0,011	179,5±2,72
		Краща	594	4685,8±48,17	3,85±0,007	180,3±1,93
IV	19,1 – 20,0	I	203	3841,0±75,98	3,86±0,012	148,4±3,00
		II	148	4198,7±108,51	3,82±0,011	160,8±4,30
		III	88	4518,4±126,63	3,82±0,019	172,5±5,11
		Краща	203	4577,7±94,74	3,85±0,012	176,1±3,73

V	20,1 і більше	I	47	3726,7±115,63	3,88±0,022	144,6±4,71
		II	35	3832,9±147,95	3,87±0,024	148,4±5,19
		III	20	4379,6±152,52	3,79±0,034	165,7±6,73
		Краща	47	4350,4±143,37	3,87±0,022	168,2±5,47

Оцінка зв'язків статей екстер'єру корів з рівнем їх молочної продуктивності суттєво характеризує систему селекції і є необхідною для селекціонера. Нами встановлені позитивні зв'язки між промірами тіла корів-первісток і показниками їх подальшої молочної продуктивності, які залежно від проміру і лактації коливалися від 0,100 до 0,403 (табл. 9). Частка впливу промірів статей тіла на показники молочної продуктивності, залежно від проміру і лактації, знаходилася в межах 8,68–36,38%.

9. Коефіцієнти кореляції та частка впливу промірів корів у період першої лактації на їх молочну продуктивність

Проміри	Лактація	n	Кореляція промірів корів з, г:			Частка впливу промірів корів на, %:		
			надоєм	вмістом жиру в молоці	кількістю молочного жиру	надій	вміст жиру в молоці	кількістю молочного жиру
Висота в холці	I	2457	0,337	0,195	0,337	20,69	13,48	19,94
	II	1693	0,267	0,273	0,252	15,99	17,97	16,36
	III	1153	0,339	0,341	0,351	24,85	22,61	27,86
	Найвища	2457	0,214	0,205	0,205	14,02	13,03	13,98
Глибина грудей	I	2457	0,238	0,261	0,248	17,19	15,41	18,19
	II	1693	0,171	0,314	0,214	21,41	28,42	25,92
	III	1153	0,195	0,347	0,132	36,38	23,19	34,96
	Найвища	2457	0,200	0,189	0,210	16,75	10,80	17,75
Ширина грудей	I	2457	0,226	0,205	0,234	15,03	12,59	15,97
	II	1693	0,189	0,163	0,184	12,45	15,67	10,27
	III	1153	0,195	0,234	0,171	18,18	17,12	16,11
	Найвища	2457	0,155	0,226	0,171	9,48	12,53	10,01
Обхват грудей за лопатками	I	2457	0,388	0,210	0,388	23,19	17,25	23,44
	II	1693	0,336	0,226	0,359	25,18	13,73	25,95
	III	1153	0,324	0,145	0,321	22,32	18,58	20,16
	Найвища	2457	0,377	0,184	0,372	21,59	15,67	21,61
Коса довжина тулуба	I	2457	0,368	0,345	0,381	26,49	20,63	27,66
	II	1693	0,349	0,205	0,347	25,30	16,08	26,59
	III	1153	0,307	0,273	0,297	21,89	17,12	21,39
	Найвища	2457	0,343	0,295	0,349	21,37	17,18	21,75
Ширина в клубах (маклоках)	I	2457	0,155	0,241	0,132	10,38	14,46	9,06
	II	1693	0,226	0,226	0,214	15,68	17,48	15,17
	III	1153	0,100	0,347	0,205	18,50	19,79	23,88
	Найвища	2457	0,155	0,171	0,155	8,68	11,76	8,83
Обхват п'ястка	I	2457	0,276	0,245	0,264	16,68	15,08	15,97
	II	1693	0,155	0,326	0,195	8,83	19,23	11,13
	III	1153	0,234	0,230	0,222	15,07	16,65	14,16
	Найвища	2457	0,163	0,284	0,189	9,27	17,32	10,55

Примітка. Вірогідно у всіх випадках при $P < 0,001$.

Висновки. Встановлена залежність молочної продуктивності корів української чорнорябої молочної породи від їх промірів статей тіла у період першої лактації. Найвищими надоями та кількістю молочного жиру характеризувалися тварини, висота в холці яких у період першої лактації становила 130–132, глибина грудей – 74–76, ширина грудей – 43–45, обхват грудей – 195–199, коса довжина тулуба – 155–159, ширина в маклоках – 55–57 та обхват п'ястка – 18,1–19,0 см. Коефіцієнти кореляції між промірами тіла первісток і показниками їх

подальшої молочної продуктивності, залежно від проміру і лактації, знаходилися в межах 0,100–0,403, а частка впливу промірів на показники молочної продуктивності – в межах 8,68–36,38%.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Дідківський, А. М. Продуктивність та екстер'єрні особливості корів української чорно-рябої молочної породи в умовах Полісся / А. М. Дідківський, В. І. Ковальчук // Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С. З. Гжицького. – Т. 11, № 2 (41). Ч. 3. – Львів, 2009. – С. 90–94.
2. Коваленко, Г. С. Екстер'єрні особливості та молочна продуктивність корів української чорно-рябої молочної породи у племзаводі «Бортничі» / Г. С. Коваленко, І. С. Мартинюк // Розведення і генетика тварин. – Вип. 42. – К. : Аграрна наука, 2008. – С. 94–98.
3. Лакин, Г. Ф. Биометрия: учебное пособие [для биол. спец. вузов] / Г. Ф. Лакин. – (4-е изд., перераб. и доп.). – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
4. Федорович, В. В. Залежність молочної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи від промірів їх статей тіла після першого отелення / В. В. Федорович // Вісник СНАУ. Серія «Тваринництво». – Суми, 2015. – Вип. 2 (27). – С. 80–86.
5. Ящук, Т. С. Екстер'єрно-конституційні ознаки та показники продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи / Т. С. Ящук // Розведення і генетика тварин. – К., 2002. – Вип. 36. – С. 208–209.

REFERENCES

1. Didkivs'kiy, A. M., and V. I. Koval'chuk. 2009. Produktivnist' ta ekster'erni osoblivosti koriv ukrains'koї chorno-rjaboї molochnoї porodi v umovah Polissya – Performance and exterior features cows Ukrainian Black-Spotted dairy cows in the conditions of Polissya. *Naukovij visnik LNUVMBT im. S. Z. Izhic'kogo – Scientific Herald LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*. L'viv. –2 (41): 90–94 (in Ukrainian).
2. Kovalenko, G. S. and I. S. Martishok. 2008. Ekster'erni osoblivosti ta molochna produktivnist' koriv ukrains'koї chorno-rjaboї molochnoї porodi u plemzavodi «Bortnichi» – Exterior features and cows milk productivity of Ukrainian Black-Spotted dairy breed in breeding "Bortnichi". *Rozvedennya i genetika tvarin. Mizhvidomchiy tematichniy naukoviy zbirnik – Animal breeding and genetics. Interdepartmental thematic research collection*. Kyiv, 42: 94–98 (in Ukrainian).
3. Lakin, G. F. 1990. *Biometriya: uchebnoe posobie – Biometrics: tutorial*. Moscow, Vysshaya shkola, 352 (in Russian).
4. Fedorovich, V. V. 2015. Zalezhnist' molochnoї produktivnosti koriv ukrains'koї chorno-rjaboї molochnoї porodi vid promiriv ih statej tila pislja pershogo otelennja – Dependence of milk productivity of cows Ukrainian Black-Spotted dairy breed from measurements of their body gender after the first calving. *Visnik Sums'kogo nacional'nogo agrarnogo universitetu. Seriya Tvarynnystvo – Bulletin of Sumy National Agrarian University, series of Animal Husbandry*. Sumy, 2(27):80–86 (in Ukrainian).
5. Jashhuk, T. S. 2002. Ekster'erno-konstitucijni oznaki ta pokazniki produktivnosti koriv ukrains'koї chorno-rjaboї molochnoї porodi – Exterior-constitutional features and indices of cows productivity of Ukrainian Black-Spotted dairy breed. *Rozvedennya i genetika tvarin. Mizhvidomchiy tematichniy naukoviy zbirnik – Animal breeding and genetics. Interdepartmental thematic research collection*. Kyiv, 36:208–209 (in Ukrainian).

«CONSTITUTIO» ГЕНЕАЛОГІЧНОЇ СТРУКТУРИ УКРАЇНСЬКОЇ ЧЕРВОНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ

А. Є. ПОЧУКАЛІН, О. В. РІЗУН, С. В. ПРИЙМА

Інститут розведення і генетики тварин ім. М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)
pochuk.a@ukr.net

У статті розглядається сучасний стан генеалогічної структури української червоно-рябої молочної породи великої рогатої худоби. Встановлено, що загальна чисельність маточного поголів'я 74 господарств становить 48279 голів, у тому числі 24264 корів. Крім вітчизняної української червоно-рябої молочної породи у відтворенні маточного поголів'я беруть участь бугаї голштинської, симентальської, джерсейської та монбельярдської порід. Частка шести апробованих заводських ліній становить 10% загальної чисельності корів і телиць різного парувального віку. Наявність спермопродукції бугаїв української червоно-рябої молочної породи на племінних підприємствах лише за 2015 рік скоротилась на 81%.

Ключові слова: порода, генеалогічна структура, лінії, бугаї

«CONSTITUTIO» OF GENEALOGICAL STRUCTURE OF UKRAINIAN RED-AND-WHITE DAIRY CATTLE

A. Ye. Pochukalin, O. V. Rizun, S. V. Priyma

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

Current state of genealogical structure of Ukrainian Red-and-White Dairy cattle is presented at this article. It has been established that the total number of the breeding females at 74 breeding farms was 48279 animals, including 24264 cows. Holstein, Simmental, Jersey and Montbeliarde bulls participate in the reproduction of breeding stock of native Ukrainian Red-and-White Dairy breed. The share of six bloodlines tested is 10% of the total number of cows and heifers at different ages. The availability of frozen semen of the Ukrainian Red-and-White Dairy bulls fell by 81% at the breeding enterprises during 2015.

Keywords: breed, genealogical structure, bloodlines, bulls

«CONSTITUTIO» ГЕНЕАЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ УКРАИНСКОЙ КРАСНО-ПЁСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ

А. Е Почукалин, О. В Ризун, С. В. Прыйма

Інститут розведення і генетики животнох ім. М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)

В статті розглядається сучасний стан генеалогічної структури української красно-пестрої молочної породи великої рогатої худоби. Встановлено, що загальна чисельність маточного поголів'я 74 господарств становить 48279 голів, у тому числі 24264 корови.

Крім української красно-пестрої молочної породи в воспроизведенні маточного поголів'я беруть участь бугаї голштинської, симментальської, джерсейської та монбельярдської порід. Доля шести апробованих заводських ліній становить 10% загальної чисельності корови і телок різного віку. Наявність спермопродукції бугаїв української красно-пестрої молочної породи на племінних підприємствах лише за 2015 рік скоротилась на 81%.

Ключевые слова: порода, генеалогическая структура, линии, быки

Вступ. Генеалогічна структура української червоно-рябої молочної породи представлена апробованими і затвердженими 12 заводськими лініями, родоначальниками яких стали бугаї-плідники голштинської червоної масті (Імпрувера 333471, Хановера 1629391, Рігела 352882, Нагіта 300502, Інгансе 343514, Кевеліе 1620273), монбельярдської (С'юприма 33470, Майердела 1599075, Дайнеміка 359742, Дайрімена 1672325, Шеврея 6241) та айрширської (Дон Жуана 79601) порід [1, 5, 7].

Розведення за лініями надто складне і дискусійне питання. Реалії сьогодення, в тому числі великомасштабна селекція відводять пліднику з високою племінною цінністю високий ранг в ієрархії прогресу породи, нехтуючи при цьому багатьма чинниками. З цим можна погодитись, оскільки прогрес породи не за нейтральними чи погіршувачами. Сучасна теорія породотворення порушує фундаментальні знання з проблематики лінійного розведення і забезпечує створення на основі лідерів-бугаїв з цінними генетичними задатками «коротких ліній», в той час як вже апробовані лінії «переходять в матки», вихід з яких практично неможливий, та й мета їх здебільшого полягає у забезпеченні «фундаменту» маточного поголів'я для створення майбутніх перспективних ліній [2, 3].

Селекційний процес забезпечує мінливість ліній, спадковість одних переходить в роботу з рекогносцировочними дослідженнями, інші з кожним наступним поколінням прогресують і розвиваються. Якісна своєрідність споріднених груп за селекційними ознаками це той базис, на котрому треба сконцентрувати увесь спектр селекційно-племінної роботи з кожним етапом удосконалення породи, тому що лінія і порода в класичному розумінні нерозривні поняття великого конгломерату популяції, яка створена працею багатьох вчених і практиків [6]. Тому метою нашої роботи було проаналізувати сучасний стан (constitutio) генеалогічної структури української червоно-рябої молочної породи за його маточним поголів'ям.

Матеріали та методи досліджень. Генеалогічну структуру стад проводили за даними племінного обліку (форма № «7-мол») за 2014 рік. Загалом були використані дані 74 племінних господарств з розведення української червоно-рябої молочної породи України, у тому числі Черкаської (15), Вінницької (10), Київської, Полтавської (9), Чернігівської (8), Харківської (5), Чернівецької (4), Івано-Франківської (3), Кіровоградської, Сумської, Хмельницької, Житомирської (2), Одеської, Донецької та Тернопільської (1) областей. Приналежність до порід, ліній, а також дані щодо оцінки за походженням і потомством визначали на базі СУМС «Орсек» Інституту розведення і генетики тварин ім. М.В.Зубця НААН. Наявність спермопродукції бугаїв української червоно-рябої молочної породи, допущених для відтворення маточного поголів'я визначали за даними щорічних каталогів 2015 і 2016 років.

Результати досліджень. В сучасній генеалогічній структурі маточного поголів'я, крім української червоно-рябої молочної (ЧЕ), беруть участь джерсейська, монбельярдська, симентальська (С) та голштинська (Г) породи. Загальна чисельність маток становить 48279 голів, у тому числі 24264 корів і 24015 телиць. Зазначене поголів'я походить від 375 бугаїв. В парувальній кампанії України (Черкаська область) використовували сперму бугаїв джерсейської породи з Канади (Епік 18607, СІ+792) та монбельярдської з Франції (Гарн 3925961817, СІ+943). Отримане потомство нараховує 12 голів. Крім того, 190 корів і 192 телиці, які походять від 23 бугаїв, не мають інформаційних даних про принадлежність до породи та лінії. Частка симентальських бугаїв, які були задіяні в підборах, становить 11% (42) з чисельністю 881 голова (322 корови та 559 телиць). Маточне поголів'я від голштинських бугаїв (207) становить 82% (18837 корів і 20953 телиці), тоді як частка 101 бугая української червоно-рябої лише 15% (4909 корів і 2305 телиць).

Для покращення племінних і продуктивних якостей тварин української червоно-рябої молочної породи в племінних господарствах використовуються бугаї п'яти вітчизняних та 15

зарубіжних ліній симентальської породи. Серед вітчизняних ліній використовують вісім бугаїв лінії Воїна 8425, Сигнала 4863, Стапа 967, Забавного 1142, Ізюма 6747 та Модуса 3070, від яких отримано 43 корови. Закордонна селекція представлена 35 бугаями, з найбільшою кількістю бугаїв лінії Зеуса 927550527, Морелло 842871443, Ромулюса 929189864 (4) та Редада 711620016 (5). Маточне поголів'я, отримане від бугаїв німецької (7 бугаїв) та австрійської селекції (17 бугаїв), становить 888 голів, у тому числі 330 корів і 558 телиць різних вікових груп.

Голштинська порода червоної масті, яка використовується для покращення селекційних ознак продуктивності української червоно-рябої молочної, представлена 19 лініями. За найменшою кількістю бугаїв (від 1 до 3) та маточним поголів'ям (менше 1%) слід відмітити лінії Бутмейке 1450228, Валіанта 1650414 та Соверніга 198998. Загальна чисельність найбільших ліній (табл. 1) за наявністю бугаїв голштинської породи становить 71%, а за кількістю корів і телиць відповідно 87 і 91%.

1. Найбільш чисельні лінії голштинської та української червоно-рябої молочної порід

Заводська лінія	Чисельність бугаїв		Маточне поголів'я:			
	n	%	корів	телиць	усього	%
Голштинська порода						
Старбака 352790	34	9	4264	6699	10963	23
Хановера 1629391	31	8	3122	2070	5192	1
Чіфа 1427381	41	11	5141	3606	8747	2
Белла 1667366	5	1	607	3062	3669	6
Елевейшна 1491007	13	3	1563	2162	3725	8
Кавалера 1620273	23	6	1657	1554	3211	7
Українська червоно-ряба молочна						
<i>Імпрувера 333471</i>	18	5	966	686	1952	4
<i>Інгансера 343514</i>	3	1	3	–	3	-
<i>Кавалера 1620273</i>	9	2	222	326	548	1
<i>Нагіта 300502</i>	1	-	58	6	64	-
<i>Рігела 352882</i>	7	2	699	210	909	2
<i>Хановера 1629391</i>	19	5	1037	202	1239	3

Генеалогічна структура маточного поголів'я української червоно-рябої молочної породи представлена 15 лініями. Найменше (71 голова) отримано від трьох бугаїв Магнета 1560362, Меджоріті 1599069 і Мексімеса 297414. Частка у 10% (4712 голів від 57 бугаїв) від загального поголів'я становить генеалогія шести, що залишились, апробованих заводських ліній української вітчизняної породи. Слід відмітити лінії Елевейшна 1491007 і Соверніга 198998 в парувальній кампанії використовувалась сперма 24 бугаїв, від яких отримано 1148 корів і 565 телиць різного вікового періоду.

Імпортовані бугаї голштинської червоної масті були завезені з восьми країн, в тому числі з Канади (46), США (40), Німеччини (54), Нідерландів (10), Угорщини і Чехії (4) та Росії і Австрії (1). Частка вітчизняних бугаїв становить 23%.

Нами було проаналізоване використання голштинських бугаїв залежно від чисельності дочок і кількості стад, в яких вони утримувались (табл. 2). Так, 66 бугаїв мають менше 100 дочок, тоді як від 600 дочок і вище – лише 9% (18 бугаїв). Понад 1000 маток отримано від кожного з 12 бугаїв. За кількістю використання в племінних стадах ситуація наступна – 76% бугаїв залишили потомство не більше як у 5 стадах, з них 39% лише в одному. Частка використання бугая більше ніж у 10 стадах становить 10% або 19 випадків.

2. Кількість стад і чисельність дочок у бугаїв голштинської породи

Чисельність дочок	Кількість стад, в яких використовувався бугай:									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 і >
до 10	49	7	1	1	–	1	–	–	–	–
10 – 29	19	9	6	2	2	1			–	–
30 – 99	10	8	10	3	3	1		1	–	1
100 – 199	1	2	–	5	2	4	5	1	2	1
200 – 599	2	3	5	5	2	1	5	1	4	3
600 – 999	–	–	1	1	–	–	1	–	–	3
1000 і більше	–	–	–	–	–	–	–	1	–	11

Для порівняння вдалого використання бугая за співвідношенням чисельності стадо-дочка є наступні плідники: Роман ДЕ 660088688 (лінія Старбака 352790, СІ+1346) – 31 стадо, 1238 голів, у тому числі 1053 корів з середнім рівнем молочної продуктивності 5815 кг, Тумпі ДЕ 112367468 (Чіфа 1427381, СІ+1385) – 29 стад, 1206 голів, 1115 корів з рівнем надою 6219 кг молока та бугай Бенаро NL 359855968 (Хановера 1629391, СІ+250) – 25 стад, 2645 голів, 1867 корів за рівнем надою 6310 кг. Крім того, слід відмітити бугаїв, які відзначаються отриманням найбільшої кількості телиць різного вікового періоду: Бенджамін СА 7866444 (Белла 1667366, СІ+718), 15 стад, 2275 голів, у тому числі 2246 телиць і Аудасіті US 62018616 (Старбака 352790, СІ+362) 11 стад, 1177 голів, з них 1166 телиць і 11 корів з рівнем надою 11067 кг молока).

За результатами використання бугаїв української червоно-рябої молочної породи встановлено, тенденцію збільшення до 55% частки плідників, які мають потомство в одному стаді в порівнянні з голштинською (табл. 3).

3 Кількість стад і чисельність дочок у бугаїв української червоно-рябої молочної породи

Чисельність дочок	Кількість стад в якому використовувався бугай:							
	1	2	3	4	5	6	7	8
до 10	40	5	–	–	–	–	–	–
10 – 29	9	3	1	1	–	–	–	–
30 – 99	5	6	2	–	–	1	–	–
100 – 199	2	6	1	1	1	3	–	1
200 – 299	–	1	3	–	1	2	–	–
300 – 399	–	–	2	–	1	–	1	–
400 – 499	–	–	–	–	1	–	–	–
500 і більше	–	–	–	–	–	–	–	1

Також збільшилась (45% проти 29 у голштинів) частка бугаїв від яких отримано не більше 10 дочок. Від бугая Сената 1632 ЧНС-752 (лінії Рігела 352882, СІ+1454) народилось 48 телиць і утримується 466 корів з середнім рівнем надою 5366 кг.

Не менш важливою складовою в селекції є двоступенева оцінка за походженням і потомством, яка дає уявлення про можливості прояву фенотипових господарськи корисних ознак цінних батьків. Вже продовж 15 років в Україні використовується Система управління молочним скотарством «Орсек-СЦ», завдяки якій здійснюється оцінка (переоцінка) племінних бугаїв. Перевага оцінки голштинських бугаїв у 113 одиниць над бугаями вітчизняної породи за селекційним індексом не надто суттєва, тоді як оцінка симентальських бугаїв займає проміжне значення (табл. 4). За традиційним методом (походження), розглядаючи її як перший крок оцінки генотипу, високі показники мають бугаї української вітчизняної породи, які переважають сименталів і голштинів відповідно на 710 і 560 одиниць.

Для повного аналізу оцінок бугаїв за селекційним та педігрі індексами у породах слід відмітити діапазон граничних значень, де за голштинами вони становлять +2268 і -1649 та +1152 і -1120, а симентальськими та вітчизняними бугаями відповідно +2484 і -1850 та +414 і -948, +1476 і -1152 та +1404 і -264.

4. Оцінка врахованих бугаїв за селекційним та педігрі індексами

Порода	Селекційний індекс (CI)				Педігрі-індекс (PI)			
	n	x ± S.E	C.V.	S.D	n	x ± S.E	C.V.	S.D
Г	175	396±43,9	142	581	17	28±159,3	2375	657
С	34	148±130,6	515	761	6	-122±185,1	371	453
ЧЕ	83	283±60,3	194	549	12	588±137,4	81	476

За лініями голштинські бугаї мають оцінку селекційних індексів, значення яких коливаються від 84±167,4 лінії Айвенго 1189870, до 857±176,3 лінії Астронавта. Серед ліній з найбільшим значенням селекційного індексу (табл. 5), слід відмітити Старбака 352790, Кавалера 1620273 та Елевейшна 1491007 (з середнім значенням +543), від яких отримано найбільшу кількість маточного поголів'я в структурі породи.

Крім того, лише у трьох (Астронавта 1458744, Каділлака 2046246, Нагіта 300502) ліній з 13-ти мінімальні значення індексу мають додатне значення. Середня оцінка апробованих чотирьох заводських ліній в українській червоно-рябій молочній породі становить +318.

5. Лінії голштинської та української червоно-рябої молочної породи з найвищою оцінкою селекційного індексу

Лінія	Кількість бугаїв	x ± S.E	C.V.	S.D	Max	Min
Голштинська порода						
Астронавта 1458744	3	857 ± 176,3	35	305	+1205	+732
Каділлака 2046246	3	694 ± 208,6	60	417	+1306	+374
Нагіта 300502	4	590 ± 276,7	94	553	+1166	+22
Старбака 352790	29	539 ± 104,3	104	561	+2150	-312
Кавалера 1620273	18	498 ± 122,5	104	519	+1322	-576
Елевейшна 1491007	12	486 ± 224,8	159	775	+2268	-238
Українська червоно-ряба молочна						
Рігела 352882	7	568±320,1	149	847	+1454	-1152
Соверінга 198998	15	348±136,4	152	528	+1246	-418
Імпрувера 333471	17	325 ±136,6	173	563	+1246	-713
Валіанта 1650414	6	300±142,9	117	350	+835	-317
Хановера 1629391	14	210±186,5	332	698	+1476	-1152
Кавалера 1620273	6	167±87,0	128	214	+439	-202

За племінною оцінкою походження (педігрі-індекс) 17 бугаїв голштинської породи отримали середнє значення +27,6, в тому числі 7 бугаїв з від'ємним ПІ-595 і 10 бугаїв з додатним ПІ+463,5. За бугаями симентальської і вітчизняної порід індекси відповідно становлять 6 (-122), 2 (+264), 4 (-315) та 12 (+587,8), 1 (-264), 11 (+665). Не відповідність (2 бугаї з 35 досліджуваних) мінімальним вимогам (30 первісток у 4 стадах [4]), щодо оцінки бугаїв за потомством унеможлиблює отримання об'єктивної інформації про племінну цінність бугая.

Серед чинників, які на наш погляд можуть змінити ситуацію в генеалогічній структурі української червоно-рябої молочної є збільшення частки ліній вітчизняної породи через каталог допущених бугаїв для відтворення маточного поголів'я, який складений за матеріалами племпідприємств України. За матеріалами 2015 року (табл. 6) в парувальну компанію було залучено 59 бугаїв 15 ліній, в тому числі апробованих 38 бугаїв, частка спермопродукції яких становила 84%. У 2016 році наявна спермопродукція бугаїв української вітчизняної породи скоротилась на 674,5 тис. доз, що становить 81% поданих в каталог 2015 року.

Висновки. Сучасна генеалогія української червоно-рябої молочної породи має розгалужену систему, яка представлена 42 бугаями 15 ліній симентальської, 207 бугаями 19 ліній голштинської, 101 бугаєм 15 ліній української вітчизняної та двома бугаями джерсейської та монбельярдської породами.

6. Наявність допущеної спермопродукції бугаїв української червоно-рябої молочної породи для відтворення маточного поголів'я України за 2015 і 2016 роки, тис. доз

Лінія	2015						2016					
	СІ			ПІ			СІ			ПІ		
	n	Наявність сперми	%	n	Наявність сперми	%	n	Наявність сперми	%	n	Наявність сперми	%
<i>Рігела 352882</i>	10	267,9	32	-	-	-	5	3,6	2	-	-	-
<i>Нагіта 300502</i>	1	8,0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Кавалера 1620273</i>	4	76,0	9	1	15	10	3	24,3	15	2	16,6	17
<i>Хановера 1629391</i>	11	202,0	24	-	-	-	6	70,6	45	1	7	7
<i>Інгансера 343514</i>	5	52,0	6	-	-	-	2	30	19	-	-	-
<i>Імпувера 333471</i>	7	72,5	9	-	-	-	3	3,5	2	-	-	-
<i>Соверінга 198998</i>	9	88,8	11	2	97	66	3	5,8	4	1	65	69
<i>Валанта 1650414</i>	2	5,1	1	-	-	-	3	2,1	1	-	-	-
<i>Ціфа 1427381</i>	1	6,0	1	-	-	-	1	3	2	1	0,7	1
<i>Бутмейке 1450228</i>	1	5,0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Елевейшна 1491007</i>	3	5,1	1	-	-	-	1	1	1	-	-	-
<i>Сітейшна 267150</i>	4	43,0	5	-	-	-	2	14	9	-	-	-
<i>Меджоріті 1599069</i>	1	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Старбака 352790</i>	-	-	-	1	29	20	-	-	-	-	-	-
<i>Каділлака 2046246</i>	-	-	-	1	7	4	-	-	-	1	6	6
УСЬОГО	59	832,4	100	5	148	100	29	157,9	100	5	95,3	100

В сучасних реаліях селекційно-племінної роботи занепокоєння викликає широке використання у відтворенні маточного поголів'я української червоно-рябої молочної породи бугаїв-плідників голштинської породи, яка з кожним роком мінімізує частку (на сьогодні 10%) в підборі апробованих ліній, а з нею «генетичну індивідуальність вітчизняної породи».

Перспективність залучення бугаїв, а з нею і широке використання традиційного методу розведення за лініями в українській червоно-рябій молочній породі надто примарна, оскільки з кожним роком зменшується наявність спермопродукції допущених бугаїв у спермобанках племпідприємств України (тільки за останній рік на 81%), а також неможливість (за вимогами) проведення оцінки за потомством тих бугаїв, які вже мають педігрі-індекс.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Башенко М.°І. Обґрунтування напрямів розвитку червоно-рябих порід в Україні / М.°І.°Башенко, С.°Ю.°Рубан, О.°Д.°Бірюкова // Розведення і генетика тварин. – 2012. – Вип. °46. – С. 16–19.

2. Буркат В.°П. Генезис понять і методів та сучасний селекційний контекст розведення тварин за лініями / В.°П.°Буркат, Ю.°П.°Полупан // Розведення і генетика тварин. – 2005. – Вип. 38. – С. 3–36.

3. Доротюк Э. Н. Создание новой украинской мясной породы и формирование ее генеалогической структуры / Э.°Н.°Доротюк, Г.°А.°Глотова // Молочно-мясное скотоводство. – 1988. – Вып. 72. – С. 16–21.

4. Інструкція з селекції племінних бугаїв молочних і молочно-м'ясних порід; Положення про порядок проведення атестації та допуску до відтворення плідників для племінного використання. – К. : ППНВ, 2006. – 28 с.

5. Українська червоно-ряба молочна порода – результат реалізації нової теорії у скотарстві / А.°П.°Кругляк, О.°Д.°Бірюкова, Г.°С.°Коваленко, Т.°О.°Кругляк // Розведення і генетика тварин. – 2015. – Вип. 50. – С. 39–48.

6. Петренко І.°П. До теорії розведення за лініями в молочному скотарстві / І.°П.°Петренко // Розведення і генетика тварин. – 2005. – Вип. 38. – С. 63–66.

7. Програма удосконалення та організації ведення селекційного процесу в українській червоно-рябій молочній породі великої рогатої худоби на перспективу до 2020 року : Чубинське, 2013. – 60 с.

PEFERENCES

1. Bashchenko, M. I., S. Yu. Ruban, and O. D. Biryukova. 2012. Obgruntuvannya napryamiv rozvytku chervono-ryabykh porid v Ukrayini – Substantiation of directions of the Red-and-White Dairy breed in Ukraine. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Breeding and genetics of animal*. 46:16–19 (in Ukrainian).

2. Burkat, V. P., and Yu. P. Polupan. 2005. Henezys ponyat' i metodiv ta suchasnyy selektsiynny kontekst rozvedennya tvaryn za liniyamy – The genesis of the concept and modern breeding methods and context for the breeding lines. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Breeding and genetics of animal*. 38:3–36 (in Ukrainian).

3. Dorotjuk, Je. N., and Glotova G. A. 1988. Sozdanie novoj ukrainskoj mjasnoj porody i formirovanie ee genealogicheskoy struktury – Creating a new Ukrainian meat breed, and the formation of its genealogical structure. *Molochno-mjasnoe skotovodstvo – Milk and meat cattle breeding*. 72:16–21 (in Russian).

4. Instruksiya z selektsiyi plemynnykh buhayiv molochnykh i molochno-m"yasnykh porid; Polozhennya pro poryadok provedennya atestatsiyi ta dopusku do vidtvorennya plidnykiv dlya pleminnoho vykorystannya – *Instruction selection of breeding bulls and dairy cattle breeds; Regulations on certification and admittance to reproduction bulls for breeding use*. 2006, 28 (in Ukrainian).

5. Kruhlyak, A. P., O. D. Biryukova, H. S. Kovalenko, and T. O. Kruhlyak. 2015. Ukrayins'ka chervono-ryaba molochna poroda – rezul'tat realizatsiyi novoyi teoriyi u skotarstvi – Ukrainian Red-

and-White Dairy breed – the result of realization of new selection theory in cattle. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Breeding and genetics of animal*. 50:39–48 (in Ukrainian).

6. Petrenko, I. P. 2005. Do teorii rozvedennya za liniyamy v molochnomu skotarstvi – The theory of breeding lines for dairy farming. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Breeding and genetics of animal*. 38:63–66 (in Ukrainian).

7. Prohrama udoskonalennya ta orhanizatsiyi vedennya selektsiynoho protsesu v ukrayins'kiy chervono-ryabiy molochniy porodi velykoyi rohatoyi khudoby na perspektyvu do 2020 roku – *Program of improvement and organization of the selection process in Ukrainian Red-and-White Dairy breed of cattle in the future 2020*. Chubyns'ke, 2013. 60 (in Ukrainian).

УДК 6363.2.034.06

ПРОГНОЗУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ МОЛОЧНИХ КОРІВ РІЗНИМИ СПОСОБАМИ

Ю. І. СКЛЯРЕНКО¹, Т. О. ЧЕРНЯВСЬКА², І. П. ІВАНКОВА³

¹Інститут сільського господарства Північного Сходу НААН (Сад, Україна)

²Сумський національний аграрний університет (Суми, Україна)

³Інститут розведення і генетики тварин ім. М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)

Sklyrenko9753@rambler.ru

Мета досліджень – встановлення взаємозв'язку між молочною продуктивністю та особливістю екстер'єру тварин на основі розрахунку відповідних індексів та можливості прогнозування рівня надою за наступні лактації та довічної продуктивності. Досліджено різні методи прогнозування молочної продуктивності корів на основі розрахунку індексів та коефіцієнтів. Встановлено, що найбільш вдалим показником, що дозволяє вести прогнозування молочної продуктивності як за окрему лактацію, так і довічної продуктивності є коефіцієнт виробничої типовості. Індокси розраховані на основі морфологічних ознак вимені дають неоднозначні результати щодо прогнозування молочної продуктивності корів.

Ключові слова: **індекс, коефіцієнт, морфологічні ознаки вимені, надій, проміри будови тіла, довічна продуктивність**

PREDICTION OF PRODUCTIVITY OF DAIRY COWS BY DIFFERENT WAYS

Y. I. Sklyarenko¹, T. A. Chernjavska², I. P. Ivankova³

¹Institute of Agriculture of Northern East of NAAS (Sad, Ukraine)

²Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

³Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

The aim of the research is to establish the relationship between milk productivity and exterior feature of animals on the basis of relevant indices and the possibility of predicting the next lactation milk yield and lifetime productivity. The different methods of predicting the productivity of dairy cows on the basis of the calculation of indices and ratios are researched. It was found that the most successful measure that allows to predict the milk productivity for individual lactation and lifetime productivity is the ratio of the production of typicality. The indices calculated on the basis of morphological traits of the udder give ambiguous results on the prediction of dairy cows' productivity.

© Ю. І. СКЛЯРЕНКО, Т. О. ЧЕРНЯВСЬКА, І. П. ІВАНКОВА, 2016

Розведення і генетика тварин. 2016. № 51

and-White Dairy breed – the result of realization of new selection theory in cattle. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Breeding and genetics of animal*. 50:39–48 (in Ukrainian).

6. Petrenko, I. P. 2005. Do teorii rozvedennya za liniyamy v molochnomu skotarstvi – The theory of breeding lines for dairy farming. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Breeding and genetics of animal*. 38:63–66 (in Ukrainian).

7. Prohrama udoskonalennya ta orhanizatsiyi vedennya selektsiynoho protsesu v ukrayins'kiy chervono-ryabiy molochniy porodi velykoyi rohatoyi khudoby na perspektyvu do 2020 roku – *Program of improvement and organization of the selection process in Ukrainian Red-and-White Dairy breed of cattle in the future 2020*. Chubyns'ke, 2013. 60 (in Ukrainian).

УДК 6363.2.034.06

ПРОГНОЗУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ МОЛОЧНИХ КОРІВ РІЗНИМИ СПОСОБАМИ

Ю. І. СКЛЯРЕНКО¹, Т. О. ЧЕРНЯВСЬКА², І. П. ІВАНКОВА³

¹Інститут сільського господарства Північного Сходу НААН (Сад, Україна)

²Сумський національний аграрний університет (Суми, Україна)

³Інститут розведення і генетики тварин ім. М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)

Sklyrenko9753@rambler.ru

Мета досліджень – встановлення взаємозв'язку між молочною продуктивністю та особливістю екстер'єру тварин на основі розрахунку відповідних індексів та можливості прогнозування рівня надою за наступні лактації та довічної продуктивності. Досліджено різні методи прогнозування молочної продуктивності корів на основі розрахунку індексів та коефіцієнтів. Встановлено, що найбільш вдалим показником, що дозволяє вести прогнозування молочної продуктивності як за окрему лактацію, так і довічної продуктивності є коефіцієнт виробничої типовості. Індекси розраховані на основі морфологічних ознак вимені дають неоднозначні результати щодо прогнозування молочної продуктивності корів.

Ключові слова: індекс, коефіцієнт, морфологічні ознаки вимені, надій, проміри будови тіла, довічна продуктивність

PREDICTION OF PRODUCTIVITY OF DAIRY COWS BY DIFFERENT WAYS

Y. I. Sklyarenko¹, T. A. Chernjavska², I. P. Ivankova³

¹Institute of Agriculture of Northern East of NAAS (Sad, Ukraine)

²Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

³Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

The aim of the research is to establish the relationship between milk productivity and exterior feature of animals on the basis of relevant indices and the possibility of predicting the next lactation milk yield and lifetime productivity. The different methods of predicting the productivity of dairy cows on the basis of the calculation of indices and ratios are researched. It was found that the most successful measure that allows to predict the milk productivity for individual lactation and lifetime productivity is the ratio of the production of typicality. The indices calculated on the basis of morphological traits of the udder give ambiguous results on the prediction of dairy cows' productivity.

© Ю. І. СКЛЯРЕНКО, Т. О. ЧЕРНЯВСЬКА, І. П. ІВАНКОВА, 2016

Розведення і генетика тварин. 2016. № 51

Keywords: index, coefficient, morphological traits of udder, milk yield, body measurements, lifetime productivity

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ МОЛОЧНЫХ КОРОВ РАЗЛИЧНЫМИ СПОСОБАМИ

Ю. И. Скляренко¹, Т. А. Чернявская², И. П. Иванкова³

¹*Институт сельского хозяйства Северного Востока НААН (Сад, Украина)*

²*Сумской национальной аграрный университет (Сумы, Украина)*

³*Институт разведения и генетики животных им. М.В.Зубца НААН (Чубинское, Украина)*

Целью исследований является установление взаимосвязи между молочной продуктивностью и особенностью экстерьера животных на основе расчета соответствующих индексов и возможность прогнозирования уровня надоя за следующие лактации и пожизненной продуктивности. Исследованы различные методы прогнозирования молочной продуктивности коров на основе расчета индексов и коэффициентов. Установлено, что наиболее удачным показателем, который позволяет вести прогнозирование молочной продуктивности как за отдельную лактацию, так и пожизненной продуктивности является коэффициент производственной типичности. Индексы рассчитаны на основе морфологических признаков вымени дают неоднозначные результаты по прогнозированию молочной продуктивности коров.

Ключевые слова: индекс, коэффициент, морфологические признаки вымени, удой, промеры телосложения, пожизненная продуктивность

Вступ. Важливою задачею в роботі з породами є рішення питання визначення можливостей максимального прояву їх генетичного потенціалу. З метою організації прогресивної селекції це питання не можливо вирішити без поглибленого аналізу взаємозв'язку екстер'єрно-конституціональних ознак з основними господарськи корисними ознаками. Так, нашими попередніми дослідженнями (2003–2010) було встановлено, що між окремими промірами тіла корів-первісток та розрахованими на їх основі індексами існує певний зв'язок. Встановлено також, що жива маса корів-первісток впливає на їх продуктивність. Між живою масою та надоем за першу лактацію у корів лебединської породи коефіцієнт кореляції дорівнює $0,33 \pm 0,08 (P < 0,01)$, а сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи – $0,24 \pm 0,12 (P < 0,05)$.

Співробітниками Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН була встановлена залежність рівня молочної продуктивності від особливостей екстер'єру тварин. Так, встановлено, що використовуючи методику І. П. Петренка та Ю. П. Полупана [4], можна проводити прогнозування майбутньої продуктивності корів-первісток. На поголів'ї української чорно-рябої молочної породи були отримані дані, щодо взаємозв'язку величини надою за першу лактацію та значенням вим'я-масо-метричного індексу. Тварини, які мали значення індексу менше 5, достовірно поступалися за величиною надою від тварин які мали значення індексу в межах 5,1–10; 10,1–15,0 та більше 15,0. В своїх дослідженнях Н. І. Клопенко [3] встановила, що зі зростанням величини вим'я-масо-метричного індексу спостерігається підвищення надою за 305 днів лактації, масової частки жиру і білка в молоці, кількості молочного жиру і білка. І. П. Петренко із співавторами [4] зазначає, що коефіцієнт кореляції між вим'я-масо-метричним індексом та надоєм за I лактацію складає $0,40 \pm 0,09 (P < 0,05)$. Як наслідок, використання даного індексу дає змогу прогнозувати рівень молочної продуктивності корів-первісток в перші 2–3 місяці лактації.

Даний індекс враховує розвиток вимені тварини, його довжину, ширину, глибину, а також загальний розвиток будови тіла тварини, висоту, довжину та живу масу. Тобто можна

сказати, що вивчаючи взаємозв'язок даного індексу з величиною надою, ми вивчаємо вплив екстер'єрних ознак на майбутню молочну продуктивність [1].

Більшість науковців вважають, що однією з селекційних ознак пристосованості великої рогатої худоби до нових технологічних умов є відповідність розвитку морфологічних ознак вимені корів. Високопродуктивні тварини повинні мати добре розвинуте, широке та глибоке вим'я. Вивчаючи морфологічні особливості вимені корів української чорно-рябої молочної породи, науковцями Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН було встановлено, що зі збільшенням значення індексу форми, умовної величини та індексу формату вимені відбувається поступове зростання молочної продуктивності корів-первісток. Так тварини, котрі мали значення індексу форми вимені менше 101%, поступалися ровесницям зі значенням індексу 101–114% та більше 115% відповідно на 39 та 47% за величиною надою. Залежність величини надою від значення індексу величини вимені також є достовірною. При зростанні значення індексу від 2500 поступово до значення більше 3500 на кожні 500 балів надій корів-первісток зростав відповідно на 17%, 16%, 3,9%. Навпаки, з величиною надою та індексом формату вимені був встановлений зворотно-пропорційний зв'язок. При зростанні значення індексу від 20 до 25 та більше, надій корів-первісток зменшувався відповідно на 4% та 18%. Тобто, використовуючи дані індекси, запропоновані Ю. П. Полупаном, можна на ранніх стадіях лактації спрогнозувати можливий рівень молочної продуктивності корів-первісток.

В історії молочного скотарства дослідники неодноразово зверталися до ознаки ємності вимені. Дослідженнями була встановлена залежність величини надою корів-первісток української чорно-рябої молочної породи від величини ємності вимені. Зі зростанням останньої від 6 до 12 кг, на кожні 2 кг, надій, за лактацію зростав відповідно на 22%, 24%, 18%. В підтвердження цьому був встановлений достовірний кореляційний зв'язок між цими показниками ($r=0,48\pm 0,08$) [6].

Існує декілька методик визначення виробничих типів тварин. Нами були проведені попередні розрахунки визначення виробничих типів, за методикою Б. А. Ничика [5] та їх взаємозв'язок з молочною продуктивністю. Було встановлено, що тварини, котрі за своїми характеристиками віднесені до молочного виробничого типу переважали за величиною надою тварин, котрі були віднесені до молочно-м'ясного типу на 25%.

Проведені нами дослідження (за методикою З. М. Айсанова, 2000), вказують на те, що вища молочна продуктивність ($4705,5\pm 16,5$ кг) характерна коровам-первісткам молочного помірно однорідного прімаальтерального типу, найменша ($3408\pm 209,7$ кг) – тваринам молочно-м'ясного помірно однорідного терціяльтерального типу.

Наведені вище дослідження за своїми результатами вказують на те, що прогнозування молочної продуктивності корів-первісток є ефективним. Хоч досліджень про взаємозв'язок даних індексів з подальшою молочною продуктивністю, включаючи довічну, немає. Тому метою наших досліджень є встановлення взаємозв'язку між молочною продуктивністю та особливістю екстер'єру тварин на основі розрахунку відповідних індексів та можливість прогнозування рівня надою за наступні лактації та довічної продуктивності.

Матеріал та методи досліджень. Дослідження проведені в умовах Державного підприємства «Дослідне господарство Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН» за період 2007–2015 рр. на поголів'ї 50 корів сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи. Під час досліджень був вивчений екстер'єр корів-первісток (2007–2008) шляхом взяття промірів (за Е. Я. Борисенко, 1966 р., Н. А. Кравченко, 1963 р., Й. З. Сірацький та ін., 2005 р.).

Для визначення рівня молочної продуктивності нами проаналізована база даних СУМС ОРСЕК господарства.

Для розрахунку необхідних індексів використовували наступні методики:
визначення вим'я-масо-метричного індексу:

$$\text{ВММІ} = \frac{\text{ОВ} * \text{ЖМ}}{\text{ВХ} + \text{КДТ} + \text{ОГ}}$$

де: ЖМ – жива маса, кг;
 ВХ – висота в холці, см;
 КДТ – непряма довжина тулубу, см;
 ОГ – обхват грудей, см;
 ОВ – об'єм вимені, см³, який визначений за відповідною формулою [3].

форма вимені – за співвідношенням промірів його довжини і ширини (до ванноподібної форми зараховано корів за переважання довжини вим'я над шириною на 15% і більше, чашоподібної – у межах 1–14%, округлої – менше 1% (Ю. П. Полупан і Т. П. Коваль, 2006);

умовна величина – обчислено як добуток промірів обхвату і глибини (Ю. Брантов, 1965);

індекси формату, відносної величини обчислювали за формулами, запропонованими Ю. П. Полупаном (2006, 2008);

коефіцієнт виробничої типовості визначали за формулою:

$$\text{КВТ} = \frac{\text{Н} * \text{ІД}}{\text{ЖМ} * \text{ІЗ}}$$

де: Н – надій за 305 днів 1 лактації, кг;

ІД – індекс довгоногості, %;

ЖМ – жива маса, кг;

ІЗ – індекс збитості, %, за методикою (Б. А. Ничик, 1987).

Статистичну обробку проводили за допомогою програми MS Excel.

Результати досліджень. Аналізуючи отримані дані щодо взаємозв'язку вим'я-масо-метричного індексу (ВММІ) з величиною надою за першу лактацію, відмічаємо достовірний його вплив (табл. 1). Корови-первістки, які віднесені до групи зі ВММІ з значенням до 7, поступалися на 18% тваринам з ВММІ від 7,1 до 10,0 та на 41% (P<0,05) тваринам з ВММІ більше 10. Молочна продуктивність за третю лактацію свідчить про те, що тварини з найменшим значенням ВММІ (розрахунок по першій лактації) поступалися тваринам зі значенням ВММІ від 7,1 до 10,0. В той самий час тварини зі значенням ВММІ більше 10 поступалися тваринам обох попередніх груп відповідно на 13% та 15%.

1. Взаємозв'язок вим'я-масо-метричного індексу з молочною продуктивністю

Значення ВММІ	Продуктивність за I лактацію			Продуктивність за III лактацію			Довічна продуктивність		
	надій, кг	вміст жиру, %	вміст білка, %	надій, кг	вміст жиру, %	вміст білка, %	надій, кг	на 1 день життя, кг	на 1 день продуктивного використання, кг
До 7 (n=13)	2843,9 ±376	3,77 ±0,10	3,04 ±0,01	4298,2 ±648	3,84 ±0,10	3,22 ±0,01	16077 ±4153	4,8 ±0,8	7,5 ±0,8
7,1-10,0 (n=22)	3353,2 ±193	3,85 ±0,10	3,08 ±0,01	4362,7 ±316	4,04 0,10±	3,18 ±0,01	18619 ±3115	5,7 ±0,6	9,2 ±0,4
10,1 і більше (n=15)	4015,6 ±132	3,59 ±0,01	3,08 ±0,01	3794,7 ±339	3,81 ±0,10	3,24 ±0,10	16112 ±2929	5,4 ±0,6	8,9 ±0,5

Подібна тенденція характерна і для валового надою молока за все життя. В той самий час, за один день життя та один день господарського використання перевагу мали корови зі значенням ВММІ більше 7.

Вивчений нами вплив морфологічних властивостей вимені на молочну продуктивність корів вказує на те, що тварини з ванноподібною формою вимені переважають ровесниць з чашоподібною формою вимені за першу лактацію на 1,5%, а за третю – на 14%. При цьому більший загальний надій за життя мали тварини з чашоподібною формою вимені (табл. 2).

2. Взаємозв'язок індексу форми вимені (ІФ) з молочною продуктивністю

Значення ІФ	Продуктивність за I лактацію			Продуктивність за III лактацію			Довічна продуктивність		
	надій, кг	вміст жиру, %	вміст білка, %	надій, кг	вміст жиру, %	вміст білка, %	надій, кг	на 1 день життя, кг	на 1 день продуктивного використання, кг
101-114% (n=17)	3467,8 ±208	3,82 ±0,10	3,08 ±0,01	3839,0 ±403	3,98 ±0,10	3,23 ±0,0	21707 ±3759	5,9 ±0,6	8,5 ±0,4
Більше 115% (n=33)	3513,4 ±177	3,70 ±0,10	3,07 ±0,01	4367,9 ±267	3,89 ±0,10	3,20 ±0,01	15255 ±2084	5,2 ±0,5	8,9 ±0,4

2. Взаємозв'язок індексу формату вимені (ІФВ) з молочною продуктивністю

Значення ІФВ	Продуктивність за I лактацію			Продуктивність за III лактацію			Довічна продуктивність		
	надій, кг	вміст жиру, %	вміст білка, %	надій, кг	вміст жиру, %	вміст білка, %	надій, кг	на 1 день життя, кг	на 1 день продуктивного використання, кг
До 20 (n=13)	3080,8 ±307	3,74 ±0,20	3,05 ±0,01	4202,4 ±742	3,71 ±0,01	3,15 ±0,01	13950 ±4136	4,5 ±0,7	7,8 ±0,6
20-25 (n=20)	3715,1 ±201	3,76 ±0,10	3,08 ±0,01	4186 ±188	3,99 ±0,10	3,19 ±0,01	22712 ±2794	6,6 ±0,5	9,9 ±0,4
Більше 25 (n=17)	3507,6 ±228	3,68 ±0,05	3,07 ±0,01	4202,6 ±575	3,93 ±0,12	3,28 ±0,01	12664 ±2537	4,5 ±0,15	8,8 ±0,15

Взаємозв'язок індексу формату вимені з величиною надою за першу та третю лактації не встановлено (табл. 3). Чіткого впливу на молочну продуктивність за все життя також не встановлено. Хоча необхідно відмітити перевагу даної ознаки у тварин з індексом формату від 20 до 25.

3. Взаємозв'язок індексу умовної величини вимені (ІУВВ) з молочною продуктивністю

Значення ІУВВ	Продуктивність за I лактацію			Продуктивність за III лактацію			Довічна продуктивність		
	надій, кг	вміст жиру, %	вміст білка, %	надій, кг	вміст жиру, %	вміст білка, %	надій, кг	на 1 день життя, кг	на 1 день продуктивного використання, кг
До 2600 (n=15)	3138,1 ±372	3,66 ±0,10	3,06 ±0,01	3910,3 ±447	3,89 ±0,10	3,19 ±0,01	17737 ±4011	5,2 ±0,8	7,8 ±0,7
2601-3100 (n=19)	3395,9 ±259	3,96 ±0,01	3,08 ±0,0	4991,0 ±623	3,94 ±0,2	3,15 ±0,10	13388,6 ±3483	4,62 ±0,7	8,4 ±0,6
Більше 3100 (n=16)	3878,9 ±173	3,59 ±0,01	3,07 ±0,01	4085,5 ±3,4	3,91 ±0,10	3,26 ±0,01	19922,0 ±2942	6,09 ±0,5	9,3 ±0,5

Достовірної залежності величини надою за III лактацію та довічною продуктивністю не встановлено. Лише по першій лактації прослідковується чітка тенденція щодо зростання величини надою від значення індексу умовної величини вимені. Цікавим є той факт, що надій за один день продуктивного використання також послідовно зростає зі зростанням величини індексу.

Найбільш вдало дає змогу прогнозувати майбутню продуктивність корів-первісток коефіцієнт виробничої типовості (табл. 4). Чітко прослідковується тенденція зростання молочної продуктивності за III лактацію, довічну продуктивність ($P<0,05$) та надій за один день життя та один день продуктивного використання ($P<0,05$).

4. Взаємозв'язок коефіцієнта виробничої типовості (КВТ) з молочною продуктивністю

Виробничий тип	Продуктивність за I лактацію			Продуктивність за III лактацію			Довічна продуктивність		
	надій, кг	вміст жиру, %	вміст білка, %	надій, кг	вміст жиру, %	вміст білка, %	надій, кг	на 1 день життя, кг	на 1 день продуктивного використання, кг
Молочно-м'ясний (n=19)	2982,3 ±191	3,83±0,10	3,08±0,01	3930,9 ±487	4,00±0,10	3,20±0,01	12354 ±2726	4,5±0,6	7,8±0,5
Молочний (n=31)	3844,9 ±158	3,67±0,01	3,06±0,01	4255,1 ±254	3,89±0,10	3,21±0,01	20209 ±2366	5,9±0,4	9,4±0,3

Висновки. Дослідження вказують на те, що найкращі результати прогнозування майбутньої продуктивності корів отримані при розрахунку коефіцієнта виробничої типовості. За його значенням тварини, віднесені до молочного виробничого типу переважали тварин, віднесених до молочно-м'ясного типу відповідно за першу лактацію на 29%, за III – 8%, за довічною продуктивністю – на 63%. Даний показник можливо розрахувати лише за наявності продуктивності за I лактацію, тому прогнозування майбутньої продуктивності відбувається майже на рік пізніше, ніж за використання інших індексів.

Використання індексів, котрі включають в свій розрахунок показники морфологічних ознак вимені, не дають однозначних результатів. Отримані нами значення, вказують на те, що покращення морфологічних ознак вимені до певної міри, сприяє покращенню молочної продуктивності та дозволяє робити прогнозування майбутньої продуктивності тварин.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Визначення вим'я-масо-метричного індексу у корів-первісток сумського внутрішньопорідного типу української чорно-рябої молочної породи / Н. П. Радченко, Ю. І. Склярєнко, Н. О. Дорошенко, І. В. Несін // Збірник наукових праць Луганського Національного аграрного університету. – Луганськ. – 2007. – № 77(100). – С. 220–223.
2. Казаровец, Н. В. Телосложение коров различных производственных типов / Н. В. Казаровец, И. А. Пинчук // Зоотехния. – 1998. – № 4. – С. –5.
3. Клопенко, Н. І. Ефективність вбирного схрещування у стадах української чорно-рябої молочної породи: автореферат на здобуття ступеня к.с.-г.н. за спеціальністю 06.02.01 / Н. І. Кнопенко. – Чубинське. – 2016. – 20 с.
4. Прогнозування продуктивності молочних корів / І. П. Петренко, Ю. П. Полупан, М. С. Гавриленко, О. І. Мохначова // Вісник Сумського Національного аграрного університету. – Суми. – 2003. – Вип. 7. – С. 163–169.
5. Радченко, Н. П. Молочна продуктивність корів вихідної лебединської породи при створенні нового внутріпорідного сумського типу української чорно-рябої молочної породи залежно від конституційного та виробничого типів / Н. П. Радченко, Ю. І. Склярєнко // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. – Х., 2007. – Вип. 14(39), Ч. 1. – С.153–156.
6. Склярєнко, Ю. І. Характеристика ємності вимені корів-первісток сумського внутрішньо породного типу української чорно-рябої молочної породи / Ю. І. Склярєнко, Р. В. Братушка // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. – Х., 2010. – Вип. 21, Ч. 2, Том 1. – С. 62–65.
7. Хмельничий, Л. М. Оцінка екстер'єру тварин в системі селекції молочної худоби: монографія / Л. М. Хмельничий. – Суми: ВВП «Мрія-1» ТОВ, 2007. – 260 с.

REFERENCES

1. Radchenko, N. P., Sklyarenko Yu. I., Doroshenko N. O. and Nesin I. V. 2007. Vyznachennya vym"ya-maso-metrychnoho indeksu u koriv-pervistok sums'koho vnutrishn'oporidnoho typu ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody – Determination of udder-mass-metric index of cows-heifers of Sumy intrabreed type of the Ukrainian black and white dairy breed. *Zbirnyk naukovykh prats' Luhans'koho Natsional'noho ahrarnoho universytetu – Bulletin of Lugansk National Agrarian University*. 77(100):220–223 (in Ukrainian).
2. Kazarovets, N. V., and I. A. Pinchuk. 1998. Teloslozhenie korov razlichnykh proizvodstvennykh tipov – The physique of cows of different production types. *Zootekhniya – Animail Science*. 4:5 (in Russian).
3. Klopenko, N. I. 2016. *Efektivnist' vbyrnoho skhreshchuvannya u stadakh ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody: avtoreferat na zdobuttya stupenya k. s.-h. n. 06.02.01. – The effectiveness of absorptive crossing in herds of Ukrainian black and white dairy breed. Thesis for the degree of candidate of agricultural Sciences, specialty 06.02.01. Chubyns'ke, 20 (in Ukrainian).*
4. Petrenko, I. P., Yu. P. Polupan, M. S. Havrylenko, and O. I. Mokhnachova. 2003. Prohnozuvannya produktyvnosti molochnykh koriv – Forecasting the productivity of dairy cows. – *Visnik Sums'kogo Natsional'nogo agrarnogo universitetu – Bulletin of Sumy National Agrarian University*. Sumy. 7:163–169 (in Ukrainian).
5. Radchenko, N. P., and Yu. I. Sklyarenko. 2007. Molochna produktyvnist' koriv vykhidnoyi lebedyns'koyi porody pry stvorenni novoho vnutriporodnoho sums'koho typu ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody zalezho vid konstytutsiynoho ta vyrobnychoho typiv – Milk yield of cows of original Lebedinsky breed when creating a new Sumy intrabreed type of the Ukrainian black and white dairy breed based on constitutional and production types *Problemy zoonzheneriyi ta veterynarnoyi medytsyny – Problems zooengineering and veterinary medicine*. 14(39):153–156 (in Ukrainian).
6. Sklyarenko, Yu. I., and R. V. Bratushka. 2010. Kharakterystyka yemnosti vymeni koriv-pervistok sums'koho vnutrishn'o porodnoho typu ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody – The characteristic capacity of the udder of cows-heifers of Sumy intrabreed type of the Ukrainian black and white dairy breed. *Problemy zoonzheneriyi ta veterynarnoyi medytsyny – Problems zooengineering and veterinary medicine*. 21:62–65 (in Ukrainian).
7. Khmel'nychy, L. M. 2007. *Otsinka ekster"yeru tvaryn v systemi selektsiyi molochnoyi khudoby: monografiya – Evaluation of the exterior of animals in the system of breeding of dairy cattle Monograph*. Sumy, 260 (in Ukrainian).



УДК 636.2/034/082/24:612.664

МОРФОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ВИМ'Я КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ ЗА ВБИРНОГО СХРЕЩУВАННЯ

Р. В. СТАВЕЦЬКА, Н. І. КЛОПЕНКО

Білоцерківський національний аграрний університет (Біла Церква, Україна)
rstavetska@gmail.com

Досліджено вплив вбирного схрещування із голитинською породою на морфологічні особливості вим'я корів української чорно-рябої молочної породи. Доведено, що за вбирного схрещування та зростання умовної кровності за голитинською породою у первісток спостерігається збільшення довжини, ширини, глибини і обхвату вим'я та поступове зростання індексів вим'я. Виявлено кореляцію між надоєм та промірами вим'я, у

REFERENCES

1. Radchenko, N. P., Sklyarenko Yu. I., Doroshenko N. O. and Nesin I. V. 2007. Vyznachennya vym"ya-maso-metrychnoho indeksu u koriv-pervistok sums'koho vnutrishn'oporidnoho typu ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody – Determination of udder-mass-metric index of cows-heifers of Sumy intrabreed type of the Ukrainian black and white dairy breed. *Zbirnyk naukovykh prats' Luhans'koho Natsional'noho ahrarnoho universytetu – Bulletin of Lugansk National Agrarian University*. 77(100):220–223 (in Ukrainian).
2. Kazarovets, N. V., and I. A. Pinchuk. 1998. Teloslozhenie korov razlichnykh proizvodstvennykh tipov – The physique of cows of different production types. *Zootekhniya – Animail Science*. 4:5 (in Russian).
3. Klopenko, N. I. 2016. *Efektivnist' vbyrnoho skhreshchuvannya u stadakh ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody: avtoreferat na zdobuttya stupenya k. s.-h. n. 06.02.01. – The effectiveness of absorptive crossing in herds of Ukrainian black and white dairy breed. Thesis for the degree of candidate of agricultural Sciences, specialty 06.02.01. Chubyns'ke, 20 (in Ukrainian).*
4. Petrenko, I. P., Yu. P. Polupan, M. S. Havrylenko, and O. I. Mokhnachova. 2003. Prohnozuvannya produktyvnosti molochnykh koriv – Forecasting the productivity of dairy cows. – *Visnik Sums'kogo Natsional'nogo agrarnogo universitetu – Bulletin of Sumy National Agrarian University*. Sumy. 7:163–169 (in Ukrainian).
5. Radchenko, N. P., and Yu. I. Sklyarenko. 2007. Molochna produktyvnist' koriv vykhidnoyi lebedyns'koyi porody pry stvorenni novoho vnutriporodnoho sums'koho typu ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody zalezho vid konstytutsiynoho ta vyrobnychoho typiv – Milk yield of cows of original Lebedinsky breed when creating a new Sumy intrabreed type of the Ukrainian black and white dairy breed based on constitutional and production types *Problemy zooinzheneriyi ta veterynarnoyi medytsyny – Problems zooengineering and veterinary medicine*. 14(39):153–156 (in Ukrainian).
6. Sklyarenko, Yu. I., and R. V. Bratushka. 2010. Kharakterystyka yemnosti vymeni koriv-pervistok sums'koho vnutrishn'o porodnoho typu ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody – The characteristic capacity of the udder of cows-heifers of Sumy intrabreed type of the Ukrainian black and white dairy breed. *Problemy zooinzheneriyi ta veterynarnoyi medytsyny – Problems zooengineering and veterinary medicine*. 21:62–65 (in Ukrainian).
7. Khmel'nychy, L. M. 2007. *Otsinka ekster"yeru tvaryn v systemi selektsiyi molochnoyi khudoby: monografiya – Evaluation of the exterior of animals in the system of breeding of dairy cattle Monograph*. Sumy, 260 (in Ukrainian).



УДК 636.2/034/082/24:612.664

МОРФОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ВИМ'Я КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ ЗА ВБИРНОГО СХРЕЩУВАННЯ

Р. В. СТАВЕЦЬКА, Н. І. КЛОПЕНКО

Білоцерківський національний аграрний університет (Біла Церква, Україна)
rstavetska@gmail.com

Досліджено вплив вбирного схрещування із голитинською породою на морфологічні особливості вим'я корів української чорно-рябої молочної породи. Доведено, що за вбирного схрещування та зростання умовної кровності за голитинською породою у первісток спостерігається збільшення довжини, ширини, глибини і обхвату вим'я та поступове зростання індексів вим'я. Виявлено кореляцію між надоєм та промірами вим'я, у

більшості випадків вона додатна, слабка за силою, а у групі корів із умовною кровністю 87,5–99,9% зв'язок надою із морфологічними показниками вим'я високовірогідний ($P < 0,001$) у всіх випадках.

Встановлено, що за вбирного схрещування частота полімастії і політелії у корів знижується. Менш поширеними полімастія та політелія були в групі корів із умовною кровністю за голитинською породою 100% (6,7%), порівняно із коровами з умовною кровністю 75,0–87,4% (11,8%) та 87,5–99,9% (7,8%), проте у них частіше зустрічалась атрофія часток вим'я.

Ключові слова: українська чорно-ряба молочна порода, вбирне схрещування, проміри вим'я, індекси вим'я, середньодобовий надій, полімастія і політелія

UDDER MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF UKRAINIAN BLACK-AND-WHITE DAIRY BREED UNDER ABSORBING CROSSBREEDING

R. Stavetska, N. Klopenko

Bila Tserkva National Agrarian University (Bila Tserkva, Ukraine)

The effect of absorbing crossbreeding with Holstein breed on morphological characteristics of Ukrainian Black-and-White Dairy cows' udder has been studied. It is proved that under absorbing crossbreeding and increasing of part of Holstein inheritance of first-calf heifers was accompanied with increasing of udder length, width, depth and girth as well as a gradual increasing of udder indexes. It was found, in most cases, positive weak in strength correlation between milk yield and udder measurements, and in the group of cows with part of Holstein inheritance 87,5–99,9% correlation between milk yield and morphological udder characteristics had high probability ($P < 0,001$) in all cases.

It was proved that under absorbing crossbreeding the frequency of polymastia and polythelia of cows had reduced. Less widespread of polymastia and polythelia had cows with part of Holstein inheritance 100% (6,7%) compared with groups of cows with part of Holstein inheritance 75,0–87,4% (11,8%) and 87,5–99,9% (7,8%), but they more often encountered with the atrophy of udder parts.

Keywords: Ukrainian Black-and-White Dairy breed, absorbing crossbreeding, udder measurements, udder indexes, milk yield per day, polymastia and polythelia

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВЫМЕНИ КОРОВ УКРАИНСКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ ПРИ ПОГЛОТИТЕЛЬНОМ СКРЕЩИВАНИИ

Р. В. Ставецкая, Н. И. Клопенко

Белоцерковский национальный аграрный университет (Белая Церковь, Украина)

Исследовано влияние поглотительного скрещивания с голитинской породой на морфологические особенности вымени коров украинской черно-пестрой молочной породы. Доказано, что при поглотительном скрещивании и росте условной кровности по голитинской породе у первотелок наблюдается увеличение длины, ширины, глубины и обхвата вымени, а также постепенный рост индексов вымени. Выявлена корреляция между удоем и промерами вымени, в большинстве случаев она положительная, слабая по силе, а в группе коров с условной кровностью 87,5–99,9% связь удоя с морфологическими показателями вымени высоковероятная ($P < 0,001$) во всех случаях.

Установлено, что при поглотительном скрещивании частота полимастии и полителии у коров снижается. Менее распространенными полимастия и полителия были в группе коров с условной кровностью по голитинской породе 100% (6,7%) по сравнению с коровами с условной кровностью 75,0–87,4% (11,8%) и 87,5–99,9% (7,8%), однако у них чаще встречалась атрофия долей вымени.

Ключевые слова: украинская черно-пестрая молочная порода, поглотительное скрещивание, промеры вымени, индексы вымени, среднесуточный удой, полимастия и полителия

Вступ. Однією з найбільш важливих ознак екстер'єру молочної худоби, у тому числі української чорно-рябої молочної породи, є вим'я. Завдяки проведенню вбирного схрещування із голштинською породою та спрямованої селекції на поліпшення типу і зростання молочної продуктивності, вим'я корів за останні роки зазнало суттєвих змін за величиною, структурою, ємністю та формою.

Морфологічні ознаки вим'я корів детермінуються низкою генотипних і середовищних факторів. Серед генотипних факторів суттєвий вплив має умовна кровність за поліпшуючою голштинською породою. Це питання набуло особливого значення у контексті створення та наступного селекційного поліпшення вітчизняних порід молочної худоби. Відмічено, що зростання умовної кровності за голштинською породою позитивно вплинуло на форму і величину вим'я [1, 5], тобто спадковість голштинської породи мала позитивний вплив на морфолого-функціональні властивості вим'я корів української чорно-рябої молочної породи.

Відстань від підлоги до дна вим'я повинна бути не менше 45–50 см, а дно вим'я опускатися не нижче рівня скакального суглоба. Зі зростанням умовної кровності за голштинською породою для корів характерне збільшення відстані від підлоги до дна вим'я, що пов'язано як із відносно більшою високоногістю тварин, так і порівняно кращим прикріпленням вим'я [7].

Відомо, що молочна продуктивність корів перебуває в прямій залежності від морфолого-фізіологічного стану вим'я [2]. Підвищення умовної кровності за голштинською породою до 62,5–75,0% сприяло вірогідному збільшенню величини більшості промірів та індексів вим'я корів, зростанню кореляційного зв'язку між надоем та більшістю морфологічних показників вим'я, а також підвищенню рівня фенотипічної консолідованості тварин за показниками екстер'єру [4].

За вбирного схрещування актуальним залишається питання полімастії і політелії у корів. На думку Д. Т. Вінничука [3], генотипна зумовленість багатодійковості не викликає сумнівів, адже ця ознака передається потомству як через бугаїв, так і через корів. Важливо, щоб у матерів бугаїв не було додаткових дійок. Частота полімастії і політелії за вбирного схрещування у стадах української чорно-рябої молочної породи сьогодні вивчена недостатньо.

Метою досліджень було вивчення морфологічних показників вим'я, частоти полімастії і політелії корів-первісток української чорно-рябої молочної породи за вбирного схрещування та встановлення зв'язку середньодобового надою із морфологічними показниками вим'я первісток.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведено у стадах корів української чорно-рябої молочної породи у племзаводах ТОВ «Сухоліське», ТОВ АФ «Матюші» та племрепродуктора ТОВ АФ «Глушки» Білоцерківського району Київської області. Для проведення аналітичних досліджень залежно від умовної кровності досліджене поголів'я було розділено на три групи: 75,0–87,4%, 87,5–99,9% та 100%.

Морфологічні показники вим'я корів-первісток оцінено на 2–3 місяцях лактації, за одну годину до доїння, шляхом огляду та вимірювання. Тварин порівнювали за промірами довжини, ширини, глибини, обхвату вим'я, відстанню від дна вим'я до підлоги, довжиною та діаметром дійок. Досліджене поголів'я: ТОВ АФ «Глушки» – 31 голова, ТОВ АФ «Матюші» – 29 голів, ТОВ «Сухоліське» – 32 голови. Умовну величину вим'я обчислено як добуток промірів обхвату і глибини (Ю. Брантов, 1965, цит. за [8]).

Індекси формату, відносної величини і відносного розміру вим'я обчислено за формулами, запропонованими Ю. П. Полупаном [5, 6]:

$$IB_{\text{fmt}} = \frac{GB \times 100}{OB}; IB_{\text{вв}} = \frac{OB \times 100}{2 \times (НДЗ + ШКС)}; IB_p = \frac{(OB \times GB) \times 100\%}{ВХ \times НДТ},$$

де IB_{fmt} – індекс формату; $IB_{\text{вв}}$ – індекс відносної величини; IB_p – індекс відносного розміру вим'я; GB – глибина вим'я, см; OB – обхват вим'я, см; $НДЗ$ – навскісна довжина заду, см; $ШКС$ – ширина в кульшових зчленуваннях, см; $ВХ$ – висота в холці, см; $НДТ$ – навскісна довжина тулуба, см.

Експериментальним шляхом була встановлена частота полімастії, політелії та атрофії часток вим'я. Було обстежено у стаді ТОВ АФ «Глушки» – 409 голів корів, ТОВ АФ «Матюші» – 650 голів, ТОВ «Сухоліське» – 344 голови.

Для створення бази даних та статистичного аналізу результатів досліджень використовувались програми Microsoft Excel, Statistica 8.0.

Результати досліджень. Згідно результатів власних досліджень, за вбирного схрещування та зростання умовної кровності за голштинською породою морфологічні властивості вим'я корів досліджених стад покращуються. Найвищими показниками за більшістю промірів вим'я характеризувались первістки із умовною кровністю за голштинською породою 100% (табл. 1).

1. Морфологічні показники вим'я первісток за вбирного схрещування, $\bar{X} \pm t$

Проміри	Умовна кровність за голштинською породою, %		
	75,0–87,4	87,5–99,9	100
ТОВ АФ «Глушки»			
Корів, голів	3	18	10
Довжина вим'я, см	37,6±2,06	38,7±0,79	40,7±1,80
Ширина вим'я, см	24,3±0,38	25,1±0,57	26,2±1,18
Глибина вим'я, см	22,6±0,40	23,8±0,59	24,2±0,51*
Обхват вим'я, см	103,3±4,26	104,1±2,27	105,4±2,55
Відстань від дна вим'я до підлоги, см	62,3±3,12	63,4±1,28	63,9±0,85
Довжина дійок, см	5,3±0,40	5,5±0,08	5,8±0,09
Діаметр дійок, см	2,23±0,041	2,25±0,050	2,28±0,048
ТОВ АФ «Матюші»			
Корів, голів	3	21	5
Довжина вим'я, см	33,1±1,83	34,9±0,49	36,4±0,67
Ширина вим'я, см	22,3±0,36	23,9±0,44	24,2±0,45*
Глибина вим'я, см	22,6±0,40	23,2±0,71	23,8±0,44
Обхват вим'я, см	88,3±1,36	94,5±1,54	95,2±2,33*
Відстань від дна вим'я до підлоги, см	61,3±0,41	61,5±0,67	61,6±1,16
Довжина дійок, см	5,6±0,09	5,6±0,04	5,8±0,12
Діаметр дійок, см	2,13±0,043	2,2±0,032	2,36±0,013***
ТОВ «Сухоліське»			
Корів, голів	4	18	10
Довжина вим'я, см	34,1±2,37	36,7±0,68	37,4±0,94
Ширина вим'я, см	23,2±0,72	24,2±0,33	24,5±0,55
Глибина вим'я, см	21,7±1,08	22,8±0,31	23,1±0,45
Обхват вим'я, см	92,5±6,52	99,8±1,63	101,3±1,49
Відстань від дна вим'я до підлоги, см	60,7±2,14	61,6±0,84	61,9±1,17
Довжина дійок, см	5,5±0,72	5,5±0,10	5,8±0,66
Діаметр дійок, см	2,12±0,091	2,21±0,050	2,38±0,010*

Примітка. Р порівняно із найнижчим значенням у стаді.

У племрепродукторі ТОВ АФ «Глушки» корови із умовною кровністю за голштинською породою 100% переважали за довжиною вим'я на 2 см, шириною – 1,1 см, глибиною – 0,4 см, обхватом – 1,3 см, відстанню від дна вим'я до підлоги – 0,5 см, довжиною дійок – 0,3 см, за діаметром дійок – на 0,03 см ровесниць із умовною кровністю 87,5–99,9%, однак різниця за дослідженими показниками була невірогідною. Перевага над промірами вим'я ровесниць із умовною кровністю 75,0–87,4% за довжиною вим'я становила 3,1 см, шириною – 1,9 см,

глибиною – 1,6 см ($P < 0,05$), обхватом – 2,1 см, відстанню від дна вим'я до підлоги – 1,6 см, довжиною дійок – 0,5 см, за діаметром дійок – 0,05 см.

У стаді ТОВ АФ «Матюші» корови із умовною кровністю за голштинською породою 100% мали перевагу за довжиною вим'я 1,5 см, шириною – 0,3 см, глибиною – 0,6 см, обхватом – 0,7 см, відстанню від дна вим'я до підлоги – 0,1 см, довжиною дійок – 0,2 см, за діаметром дійок – 0,16 см за аналогічні проміри вим'я ровесниць із умовною кровністю 87,5–99,9%. Перевага за промірами вим'я ровесниць із умовною кровністю 75–87,4% за довжиною вим'я становила 3,3 см, шириною – 1,9 см ($P < 0,05$), глибиною – 1,2 см, обхватом – 6,9 см ($P < 0,05$), відстанню від дна вим'я до підлоги – 0,3 см, довжиною дійок – 0,2 см, за діаметром дійок – на 0,23 см ($P < 0,001$).

У стаді ТОВ «Сухоліське» первістки із умовною кровністю за голштинською породою 100% переважали ровесниць із умовною кровністю 87,5–99,9% за довжиною вим'я на 0,7 см, шириною – 0,3 см, глибиною – 0,3 см, обхватом – 1,5 см, відстанню від дна вим'я до підлоги – 0,3 см, довжиною дійок – 0,3 см, діаметром дійок – 0,17 см. Ровесниць із умовною кровністю 75–87,4% за довжиною вим'я первістки голштинської породи переважали на 3,3 см, шириною – 1,3 см, глибиною – 1,4 см, обхватом – 8,8 см, відстанню від дна вим'я до підлоги – 1,2 см, довжиною дійок – 0,3 см, діаметром дійок – на 0,26 см ($P < 0,05$).

Для оцінки пропорційності розвитку вим'я корів за вбирного схрещування із використання промірів було розраховано індекси вим'я. На основі аналізу розрахованих індексів встановлено, що за вбирного схрещування та зростання умовної кровності за голштинською породою спостерігається поступове збільшення індексів вим'я (табл. 2).

2. Індекси вим'я первісток за вбирного схрещування, $\bar{X} \pm t$

Індекси вим'я	Умовна кровність за голштинською породою,%		
	75,0–87,4	87,5–99,9	100
ТОВ АФ «Глушки»			
Корів, голів	3	18	10
Формату,%	21,9±0,59	22,1±0,70	21,8±0,36
Форми	1,53±0,092	1,51±0,036	1,53±0,071
Відносної величини,%	48,8±5,38	51,5±1,17	54,7±1,23
Відносного розміру,%	12,1±0,14	13,2±0,28	14,4±0,42***
Умовної величини, у. од.	2344±132,0	2383±168,9	2558±108,2
ТОВ АФ «Матюші»			
Корів, голів	3	21	5
Формату,%	25,6±0,69	24,6±0,75	25,1±0,83
Форми	1,43±0,078	1,45±0,033	1,51±0,037
Відносної величини,%	47,4±3,95	51,3±1,10	55,6±1,91
Відносного розміру,%	11,9±1,15	12,8±0,31	14,2±0,42
Умовної величини, у. од.	2002±42,2	2208±89,1	2264±45,7**
ТОВ «Сухоліське»			
Корів, голів	4	18	10
Формату,%	23,6±1,34	22,9±0,36	22,7±0,64
Форми	1,43±0,09	1,50±0,03	1,50±0,04
Відносної величини,%	47,7±2,55	50,1±1,17	54,1±1,06*
Відносного розміру,%	12,2±0,74	13,3±0,17	14,1±0,43*
Умовної величини, у. од.	2021±211,0	2288±58,3	2329±56,2

Примітка. Р порівняно із найнижчим значенням у стаді.

У стаді ТОВ АФ «Глушки» корови із умовною кровністю за голштинською породою 100% несуттєво поступалися за величиною індексу формату вим'я (на 0,1%) та мали перевагу за індексами відносної величини (на 5,9%), відносного розміру (на 2,3%, $P < 0,001$) та умовної величини (на 214 умовних одиниць) порівняно із аналогічними показниками корів із умовною кровністю за голштинською породою 75,0–87,4%.

У стаді ТОВ АФ «Матюші» для корів із умовною кровністю за голштинською породою 100% також характерне нижче значення індексу формату вим'я (на 0,5%) та перевага за величиною індексів форми (на 0,08), відносної величини (на 8,2%), відносного розміру (на 2,3%) та умовної величини (на 262 умовних одиниць, $P < 0,01$) порівняно із індексами корів із умовною кровністю 75,0–87,4%. Перевага за величиною індексів вим'я ровесниць із умовною кровністю 87,5–99,9% становила: за індексом форми – 0,06, відносної величини – 4,3%, відносного розміру – 1,4% та за індексом умовної величини – 56 умовних одиниць.

У стаді ТОВ «Сухоліське» корови із умовною кровністю за голштинською породою 100% також мали нижчі показники індексу формату (на 0,5%) та переважали за індексами форми – на 0,07, відносної величини (6,4%, $P < 0,05$), відносного розміру (1,9%, $P < 0,05$) та умовної величини (на 308 умовних одиниць) порівняно із аналогічними індексами корів із умовною кровністю 75,0–87,4%.

У власних дослідженнях встановлено різний за напрямом, силою та вірогідністю зв'язок між надоем та морфологічними показниками вим'я первісток. У більшості випадків кореляція між надоем та промірами вим'я додатна, слабка за силою (табл. 3).

3. Зв'язок середньодобового надою із морфологічними показниками вим'я первісток (ТОВ АФ «Глушки»), $r \pm m_r$

Проміри	Умовна кровність за голштинською породою, %		
	75,0–87,4	87,5–99,9	100
Корів, голів	3	18	10
Довжина вим'я, см	+ 0,68±0,042*	+ 0,45±0,009***	+ 0,14±0,033**
Ширина вим'я, см	+ 0,23±0,037	+ 0,29±0,007***	– 0,04±0,040
Глибина вим'я, см	+ 0,04±0,061	+ 0,08±0,010***	+ 0,13±0,051*
Обхват вим'я, см	+ 0,04±0,058	+ 0,22±0,023***	– 0,02±0,029
Відстань від дна вим'я до підлоги, см	+ 0,51±0,053	+ 0,30±0,015***	– 0,35±0,045***
Довжина дійок, см	+ 0,64±0,028*	+ 0,09±0,019***	– 0,06±0,027*

У стаді ТОВ АФ «Глушки» у корів з умовною кровністю 75,0–87,4% виявлено сильний додатний вірогідний зв'язок між надоем та довжиною вим'я ($r = + 0,68$, $P < 0,05$), довжиною дійок ($r = + 0,64$, $P < 0,05$). У корів з умовною кровністю 87,5–99,9% спостерігається середній за силою вірогідний зв'язок між надоем та довжиною вим'я ($r = + 0,45$, $P < 0,001$). Слід зазначити, що у корів даної групи зв'язок надою із морфологічними показниками вим'я був високовірогідним ($P < 0,001$) у всіх випадках. У корів з умовною кровністю за голштинською породою 100% досліджений зв'язок різний за напрямом. Виявлено слабкий за силою додатний вірогідний зв'язок між надоем та довжиною вим'я ($r = + 0,14$, $P < 0,01$), слабкий за силою від'ємний – між надоем та довжиною дійок ($r = - 0,06$, $P < 0,05$) та середній за силою вірогідний зв'язок між надоем та відстанню від дна вим'я до підлоги ($r = - 0,35$, $P < 0,001$).

Під час вивчення поширеності додаткових дійок різної локалізації у корів досліджених стад було встановлено, що проведення вбирного схрещування та підвищення умовної кровності за голштинською породою призвело до зменшення частоти багатодійковості у корів. Найменш поширеною багатодійковість була у корів із умовною часткою спадковості за голштинською породою 100% (табл. 4).

У племрепродукторі ТОВ АФ «Глушки» частка корів із додатковими дійками зі зростанням умовної кровності за голштинською породою із 75,0–87,4% до 100% скорочується із 9,0 до 6,9%, ТОВ АФ «Матюші» – із 16 до 5,7%, у стаді ТОВ «Сухоліське» – із 14,6 до 8,3%, у середньому в трьох досліджених стадах – із 11,8 до 6,7%. Це свідчить про позитивний вплив голштинської породи на багатодійковість та поліпшення вим'я корів української чорно-рябої молочної породи.

За частотою атрофії часток вим'я спостерігається протилежна тенденція: за вбирного схрещування кількість корів з атрофією часток вим'я зростає. У досліджених стадах у групі первісток із умовною кровністю 75,0–87,4% виявлено 2 корови з атрофією часток вим'я (1,4%), із умовною кровністю 87,5–99,9% – 21 голову (2,5%), у групі корів з умовною кровністю 100% – 14 голів (3,3%).

4. Характеристика корів за наявністю додаткових дійок та атрофії часток вим'я за вбирного схрещування

Умовна кровність за голштинською породою, %	Корів, голів	Кількість корів з			
		полімастією та політелією		атрофією часток вим'я	
		голів	%	голів	%
ТОВ АФ «Глушки»					
75,0–87,4	78	7	9,0	1	1,3
87,5–99,9	216	16	7,4	5	2,3
100	115	8	6,9	4	3,4
ТОВ АФ «Матюші»					
75,0–87,4	25	4	16,0	–	–
87,5–99,9	433	29	6,7	9	1,9
100	192	11	5,7	5	2,6
ТОВ «Сухоліське»					
75,0–87,4	41	6	14,6	1	2,4
87,5–99,9	195	21	10,8	7	3,6
100	108	9	8,3	5	4,6
Разом					
75,0–87,4	144	17	11,8	2	1,4
87,5–99,9	844	66	7,8	21	2,5
100	415	28	6,7	14	3,3

Висновки. 1. За вбирного схрещування та зростання умовної кровності за голштинською породою у первісток спостерігається збільшення таких промірів вим'я як довжина, ширина, глибина і обхват, а також спостерігається поступове збільшення індексів вим'я. Вірогідний додатній зв'язок надою із морфологічними показниками вим'я характерний для корів з умовною кровністю 87,5–99,9% за всіма дослідженими показниками. Відбір первісток цієї групи за морфологічними показниками сприятиме формуванню стад із високою молочною продуктивністю.

2. За вбирного схрещування спостерігається зменшення частоти полімастії та політелії у корів. Менш поширеними полімастією та політелією були у корів із умовною кровністю за голштинською породою 100% (6,7%), порівняно із коровами з умовною кровністю 75,0–87,4% (11,8%) та 87,5–99,9% (7,8%), проте у них частіше зустрічалась атрофія часток вим'я.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Башенко, М. І. Фенотипова консолідація селекційних груп тварин української червонорябої молочної породи за екстер'єрним типом / М. І. Башенко, Л. М. Хмельничий // Вісник Черкаського ІАВ. – Черкаси, 2006. – Вип. 6. – С. 101–115.
2. Башенко, М. І. Шляхи поліпшення морфологічних ознак вимені / М. І. Башенко, Л. М. Хмельничий // Розведення і генетика тварин: міжвід. темат. наук. зб. – К.: Аграрна наука, 2007. – Вип. 41. – С. 12–16.
3. Вінничук, Д. Т. Вирощування і відбір корів для машинного доїння / Д. Т. Вінничук. – К.: Урожай. – 1970. – 67 с.
4. Підпала, Т. В. Генезис породного перетворення в популяції червоної степової худоби / Т. В. Підпала. – Миколаїв, 2005. – 313 с.
5. 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.
6. Полупан, Ю. П. Морфологічні особливості вим'я червоної молочної худоби за використання англєрської породи / Ю. П. Полупан, Т. П. Коваль // Аграрні вісті. – 2008. – № 4. – С. 15–17.
7. Рекомендации по оценке вымени и молокоотдачи коров молочных и молочно-мясных пород. – М.: Колос, 1965. – 32 с.
8. Рузский, С. А. Отбор коров для машинного доения / С. А. Рузский, С. А. Сергеев. – М.:

REFERENCES

1. Bashchenko, M. I., and L. M. Khmel'nychy. 2006. Fenotypova konsolidatsiya selektsiynykh hrup tvaryn ukrayins'koyi chervono-ryaboyi molochnoyi porody za ekster'yernym typom – Phenotypic consolidation of animals of breeding groups of Ukrainian black-and-white dairy breed depends of exterior type. *Visnyk Cherkas'koho IAV – Bulletin of Cherkassy Institute of Agroindustrial Production*. 6:101–115 (in Ukrainian).
2. Bashchenko, M. I., and L. M. Khmel'nychy. 2007. Shlyakhy polipshennya morfolohichnykh oznak vymeni – Ways of udder morphological characteristics improving. *Rozvedennya i genetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. 41:12–16 (in Ukrainian).
3. Vinnychuk, D. T. 1970. *Vyroshchuvannya i vidbir koriv dlya mashynnoho doyinnya – Growing and selection of cows for milking machine*. Kyiv, Urozhay, 67 (in Ukrainian).
4. Pidpala, T. V. 2005. *Henezys porodnoho peretvorennya v populyatsiyi chervonoyi stepovoyi khudoby – Genesis of breeding transformation in of Red steppe cattle population*. Mykolaiv, 313 (in Ukrainian).
5. Polupan, Yu. P., and T. P. Koval'. 2006. Morfolohichni osoblyvosti vym`ya koriv ukrayins'koyi chervonoyi molochnoyi porody – Morphological features of udder of Ukrainian red dairy cows. *Visnyk agrarnoyi nauky – Bulletin of agrarian science*. 1:23–28 (in Ukrainian).
6. Polupan, Yu. P., and T. P. Koval'. 2008. Morfolohichni osoblyvosti vym`ya chervonoyi molochnoyi khudoby za vykorystannya anhlers'koyi porody – Morphological features of udder of Red dairy cattle under using of Angler cattle. *Agrarni visti – Agrarian news*. 4:15–17 (in Ukrainian).
7. *Rekomendatsyy po otsenke vymeny i molokootdachy korov molochnykh y molochno-myasnykh porod – Recommendations for evaluation of the udder and milk flow of dairy and dairy-beef breeds cows*. 1965. Moscow, Kolos, 32 (in Russian).
8. Ruzskyy, S. A., and S. A., Serheev. 1969. *Otbor korov dlya mashynnoho doenyua. Selection of cows for milking*. Moscow, Kolos, 127.

УДК 636.2.033/.034.06(477.8)

ПРОДУКТИВНІ ЯКОСТІ ТВАРИН РІЗНИХ ПОРІД ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

В. В. ФЕДОРОВИЧ¹, Є. І. ФЕДОРОВИЧ², Н. П. БАБІК³, Р. С. ОСЕРЕДЧУК¹

¹Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького (Львів, Україна)

²Інститут біології тварин НААН (Львів, Україна)

³Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)
logir@ukr.net

Наведено дані щодо молочної та м'ясної продуктивності тварин різних порід в умовах Західної України. Встановлено, що корови досліджуваних порід відрізнялися за рівнем молочної продуктивності, що, в першу чергу, пояснюється тим, що одні з них відносяться до заводських, інші – до локальних (менш продуктивних) порід. Проте, всі вони за надоєм, вмістом жиру в молоці та кількістю молочного жиру переважали відповідні стандарти зазначених порід (виняток – вміст жиру в молоці за першу лактацію у корів айришської породи). Найвищі надої у тварин спостерігалися за третьою лактацію і лише у корів української чervono-ryaboї молочної та симентальської порід – за четверту. За якісним складом молока

© В. В. ФЕДОРОВИЧ, Є. І. ФЕДОРОВИЧ,
Н. П. БАБІК, Р. С. ОСЕРЕДЧУК, 2016

REFERENCES

1. Bashchenko, M. I., and L. M. Khmel'nychy. 2006. Fenotypova konsolidatsiya selektsiynykh hrup tvaryn ukrayins'koyi chervono-ryaboyi molochnoyi porody za ekster'yernym typtom – Phenotypic consolidation of animals of breeding groups of Ukrainian black-and-white dairy breed depends of exterior type. *Visnyk Cherkas'koho IAV – Bulletin of Cherkassy Institute of Agroindustrial Production*. 6:101–115 (in Ukrainian).
2. Bashchenko, M. I., and L. M. Khmel'nychy. 2007. Shlyakhy polipshennya morfolohichnykh oznak vymeni – Ways of udder morphological characteristics improving. *Rozvedennya i genetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. 41:12–16 (in Ukrainian).
3. Vinnychuk, D. T. 1970. *Vyroshchuvannya i vidbir koriv dlya mashynnoho doyinnya – Growing and selection of cows for milking machine*. Kyiv, Urozhay, 67 (in Ukrainian).
4. Pidpala, T. V. 2005. *Henezys porodnoho peretvorennya v populyatsiyi chervonoyi stepovoyi khudoby – Genesis of breeding transformation in of Red steppe cattle population*. Mykolaiv, 313 (in Ukrainian).
5. Polupan, Yu. P., and T. P. Koval'. 2006. Morfolohichni osoblyvosti vym`ya koriv ukrayins'koyi chervonoyi molochnoyi porody – Morphological features of udder of Ukrainian red dairy cows. *Visnyk agrarnoyi nauky – Bulletin of agrarian science*. 1:23–28 (in Ukrainian).
6. Polupan, Yu. P., and T. P. Koval'. 2008. Morfolohichni osoblyvosti vym`ya chervonoyi molochnoyi khudoby za vykorystannya anhlers'koyi porody – Morphological features of udder of Red dairy cattle under using of Angler cattle. *Agrarni visti – Agrarian news*. 4:15–17 (in Ukrainian).
7. *Rekomendatsyy po otsenke vymeny i molokootdachy korov molochnykh y molochno-myasnykh porod – Recommendations for evaluation of the udder and milk flow of dairy and dairy-beef breeds cows*. 1965. Moscow, Kolos, 32 (in Russian).
8. Ruzskyy, S. A., and S. A., Serheev. 1969. *Otbor korov dlya mashynnoho doenyua. Selection of cows for milking*. Moscow, Kolos, 127.

УДК 636.2.033/.034.06(477.8)

ПРОДУКТИВНІ ЯКОСТІ ТВАРИН РІЗНИХ ПОРІД ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

В. В. ФЕДОРОВИЧ¹, Є. І. ФЕДОРОВИЧ², Н. П. БАБІК³, Р. С. ОСЕРЕДЧУК¹

¹Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького (Львів, Україна)

²Інститут біології тварин НААН (Львів, Україна)

³Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)
logir@ukr.net

Наведено дані щодо молочної та м'ясної продуктивності тварин різних порід в умовах Західної України. Встановлено, що корови досліджуваних порід відрізнялися за рівнем молочної продуктивності, що, в першу чергу, пояснюється тим, що одні з них відносяться до заводських, інші – до локальних (менш продуктивних) порід. Проте, всі вони за надоєм, вмістом жиру в молоці та кількістю молочного жиру переважали відповідні стандарти зазначених порід (виняток – вміст жиру в молоці за першу лактацію у корів айришської породи). Найвищі надої у тварин спостерігалися за третьою лактацію і лише у корів української чervono-ryaboї молочної та симентальської порід – за четверту. За якісним складом молока

© В. В. ФЕДОРОВИЧ, Є. І. ФЕДОРОВИЧ,
Н. П. БАБІК, Р. С. ОСЕРЕДЧУК, 2016

серед тварин молочних порід кращими були айршири, а серед комбінованих – тварини бурої карпатської породи.

Серед молочних порід найвищим забійним виходом та виходом туші відзначалися червоно-рябі тварини, серед комбінованих – симентали, а серед м'ясних – лімузини. У напівтушах цих тварин спостерігався і найвищий відсоток м'якоти. Більший вміст у м'ясі білка та жиру серед молочних порід відмічено у бугайців червоної польської породи, серед комбінованих – у сименталів. У м'ясних порід вміст білка вищим був у лімузинів, а жиру – у тварин волинської м'ясної породи.

Ключові слова: порода, корови, бугайці, надій, забійні якості, хімічний склад молока і м'яса, морфологічний склад напівтуш

PRODUCTIVE QUALITIES OF ANIMALS OF DIFFERENT BREEDS OF CATTLE

V. V. Fedorovych¹, E. I. Fedorovych², N. P. Babik³, R. S. Oseredchuk¹

¹Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology nd. a. S. Z. Gzhytskyi (Lviv, Ukraine)

²Institute of Animal Biology of NAAS (Lviv, Ukraine)

³ Institute of Animal Breeding and Genetics nd.a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine) logir@ukr.net

There are figures of milk and meat productivity of animals of different breeds in Western Ukraine. It was established that the studied cows differed by their milk productivity, which is primarily due to the fact that some of them belong to the factory breeds, others – to local (less productive). However, all of them dominated in relevant standards for the referred breeds (exception – the fat content in milk of Ayrshire cows at the first lactation) by milk yield, fat content in milk and butterfat number. The most test animals had the highest milk yield during the third lactation and only Ukrainian Red-and-White dairy and Simmental breeds – during the fourth. The Ayrshire cows were the best by qualitative composition of milk among the dairy breeds, and among dual purpose – Brown Carpathian animals.

Among the dairy breeds Ukrainian Red-and-White animals had the highest slaughter yield and carcass yield, among dual purpose – Simmental, and among beef breeds – Limousin. The highest percentage of flesh was observed in the semi-carcasses of these animals. More protein content and fat in meat of dairy breeds were observed in Red Polish and among dual purpose – Simmental. Limousin had the highest number of protein among the beef breeds. And Volyn beef breed had the highest content of fat.

Keywords: breed, cows, bulls, milk yield, slaughter qualities, chemical composition of milk and meat, morphological composition of semi-carcasses

ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ЖИВОТНЫХ РАЗНЫХ ПОРОД КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

В. В. Федорович¹, Е. И. Федорович², Н. П. Бабик³, Р. С. Осередчук¹

¹Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С. З. Гжицкого (Львов, Украина)

²Институт биологии животных НААН (Львов, Украина)

³Институт разведения и генетики животных им. М.В.Зубца НААН (Чубинское, Украина)

Приведены данные по молочной и мясной продуктивности животных разных пород в условиях Западной Украины. Установлено, что коровы исследуемых пород отличались по уровню молочной продуктивности, что, в первую очередь, объясняется тем, что одни из них относятся к заводским, другие – к локальным (менее продуктивным) породам. Однако, все они по удою, содержанию жира в молоке и количеству молочного жира преобладали

соответствующие стандарты указанных пород (исключение – содержание жира в молоке за первую лактацию у коров айрширской породы). Самые высокие удои у животных наблюдались за третью лактацию и только у коров украинской красно-пестрой молочной и симментальской пород – за четвертую. По качественному составу молока среди животных молочных пород лучшими были айрширы, а среди комбинированных – животные бурой карпатской породы.

Среди молочных пород наивысшим убойным выходом и выходом туши отличались красно-пестрые животные, среди комбинированных – симменталы, а среди мясных – лимузины. У полутушах этих животных наблюдался и самый высокий процент мякоти. Больше содержание в мясе белка и жира среди молочных пород отмечено у бычков красной польской породы, среди комбинированных – у симменталов. У мясных пород содержание белка высшим было у лимузинов, а жира – у животных волынской мясной породы.

Ключевые слова: порода, коровы, бычки, удои, убойные качества, химический состав молока и мяса, морфологический состав полутуш

Вступ. Головною передумовою рентабельності галузі скотарства є висока молочна та м'ясна продуктивність тварин. З огляду на зазначене, підвищення кількості та поліпшення якості одержуваного молока та м'яса було і лишається основною метою і головним напрямом селекції [7, 8]. Покращення продуктивності худоби на основі якісного вдосконалення стада передбачає найбільш ефективно використання генофонду відселекціонованих порід вітчизняної і зарубіжної селекції. Наявні наразі в Україні породи молочних, молочно-м'ясних і м'ясних порід як вітчизняного, так і зарубіжного генофонду вимагають від науковців та спеціалістів поглиблених знань щодо формування продуктивних якостей тварин [5, 9]. Тому метою наших досліджень було вивчити показники молочної та м'ясної продуктивності у тварин різних порід, яких розводять в умовах Західної України.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведені у 8 господарствах західного регіону України: ВСКГ «Нове життя» Виноградівського району Закарпатської області (бура карпатська порода (БК)), ТзОВ «Агрофірма «Угринів» Сокальського (айрширська порода (А)) та СГТзОВ «Літинське» Дрогобицького (симентальська порода (С)), ФГ «Пчани-Денькович» Жидачівського (волинська м'ясна порода (ВМ)), ФГ «Велес» Жовківського (породи лімузин (Л) та волинська м'ясна) районів Львівської області, СВАТ «Мшанецьке» Тереховлянського району Тернопільської області (червона польська (ЧП) та українська червоно-ряба молочна породи (УЧЕРМ)), ПОСП ім. Шевченка Горохівського району Волинської області та ПОП «Іванівське» Тереховлянського району Тернопільської області (українська чорно-ряба молочна порода (УЧРМ)).

Оцінку молочної продуктивності корів молочних та комбінованих порід (надій, вміст жиру в молоці, кількість молочного жиру) проводили згідно даних зоотехнічного обліку (впродовж останніх 20 років) за I, II, III, IV, V та кращу лактації. Хімічний склад молока визначали на 2–3 місяці лактаційного періоду повновікових корів (III лактація) кожної породи за допомогою аналізатора молока «ЕКОМІLK TOTAL», суху речовину – висушуванням у сушильній шафі, золу – шляхом спалювання при температурі 550–600°C.

Дослідження м'ясних якостей проводили на основі контрольного забою 3 бугайців 15-місячного віку кожної породи [10]. Передзабійну живу масу визначали після 24-годинної голодної витримки. Після забою визначали масу парної туші, масу внутрішнього жиру, забійну масу, вихід туші, вихід внутрішнього жиру, забійний вихід. З метою вивчення морфологічного складу правих напівтуш, проводили їх обвалку після 24-годинного охолодження. У напівтушах визначали масу м'якоті, кісток і сухожилок. Для оцінки м'ясності тварин визначали коефіцієнт м'ясності, який вираховували як відношення м'якоті до кісток і сухожилок [10] та мускульно-кісткове співвідношення, яке вираховували шляхом ділення маси м'якоті на масу кісток [2]. Для проведення хімічного аналізу м'яса відбирали середню

пробу фаршу з триреберних відрубів. У пробах визначали вміст вологи, сухої речовини та золи за загальноприйнятими методиками, білка – за К'ельдалем, жиру – методом Сокслета [4].

Одержані результати досліджень обробляли методом варіаційної статистики за допомогою програм Microsoft Excel та «Statistica 6.1» за Н. А. Плохинским [6]. Результати середніх значень вважали статистично вірогідними при $P < 0,05$ (*), $P < 0,01$ (**), $P < 0,001$ (***)).

Результати досліджень. Нами встановлено, що корови молочних та комбінованих порід в умовах західного регіону України характеризувалися різною молочною продуктивністю, що в першу чергу можна пояснити тим, що одні породи відносяться до заводських, інші – до локальних (табл. 1). Так, надій корів української чорно-рябої молочної породи залежно від лактації знаходився в межах 3970,9–4537,9 кг, вміст жиру в молоці – в межах 3,67–3,71% та кількість молочного жиру – в межах 149,5–168,0 кг; української червоно-рябої молочної породи – відповідно в межах 3503,0–4471,8; 3,76–3,78 та 132,4–168,6; червоної польської – в межах 2838,4–3698,4; 3,70–3,73 та 107,9–138,6; айрширської – в межах 4034,3–4337,0; 4,0–4,12 та 165,4–181,7; симентальської – в межах 3026,4–3810,2; 3,76–3,81 та 113,6–145,0 і бурої карпатської породи – в межах 2700,5–3384,4 кг; 3,69–3,85% та 99,8–125,9 кг.

У тварин більшості досліджуваних порід найвища молочно продуктивність спостерігалася за третьою лактацію і лише у корів української червоно-рябої молочної та симентальської порід – за четверту. Надій за першу лактацію у тварин української чорно-рябої молочної породи складав 95,2% від надою за другу, за другу лактацію – 91,9% від надою за третю, за третю – 100,2% від надою за четверту і за четверту – 104,8% від надою за п'яту лактацію; у корів української червоно-рябої молочної породи – відповідно 87,9; 91,8; 97,1 і 104,9; червоної польської – 87,3; 87,9; 102,4 і 100,6; айрширської – 94,2; 98,7; 104,1 і 102,1; симентальської – 91,8; 89,4; 96,7 і 105,8 та бурої карпатської – 87,8; 90,9; 105,4 і 103,0%. Слід відмітити, що тварини усіх досліджуваних порід за надоєм, вмістом жиру в молоці та кількістю молочного жиру переважали відповідні стандарти зазначених порід (виняток – вміст жиру в молоці за першу лактацію у корів айрширської породи).

Вимоги ринкової економіки диктують необхідність коригування методів селекції молочної худоби не лише у напрямі підвищення кількісних характеристик молока, але й якісних [3]. Кожній консолідованій породі тварин властива відповідна концентрація жиру та білка в молоці. Встановлено, що зазначені показники у корів молочних порід найвищими були у айрширів (табл. 2). Однак, вірогідна їх перевага за вмістом сухої речовини в молоці спостерігалася лише над тваринами червоної польської породи – на 0,78 ($P < 0,05$), за вмістом жиру – над чорно-рябими тваринами – на 0,63 ($P < 0,001$), червоно-рябими – на 0,54 ($P < 0,001$) і над тваринами червоної польської породи – на 0,6% ($P < 0,001$), за вмістом білка – на 0,16 ($P < 0,001$); 0,16 ($P < 0,001$) і 0,21% ($P < 0,001$) відповідно. Вміст СЗМЗ та лактози був вищим у молоці корів української червоно-рябої молочної породи. Вони вірогідно переважали за цими показниками корів айрширської породи відповідно на 0,17 ($P < 0,01$) та 0,11 ($P < 0,001$), а корів червоної польської – на 0,35 та 0,13% при $P < 0,001$ в обох випадках.

Щодо тварин комбінованих порід, то за якісним складом їх молока достовірної різниці не виявлено, проте вищий вміст сухої речовини, білка, СЗМЗ та лактози відмічено у молоці корів бурої карпатської породи.

Виробництво яловичини вважається однією із основних проблем аграрного сектору країни. На даний час виробництво яловичини в Україні, в основному, ведеться за рахунок худоби молочного і комбінованого напрямку продуктивності і лише незначна частина – за рахунок розведення м'ясної худоби.

За даними багатьох учених, велика рогата худоба будь-яких порід при правильному і інтенсивному вирощуванні може досягти високих забійних показників [1]. Тому, для забезпечення населення яловичиною особливу увагу необхідно звертати на покращення забійних показників та якості м'яса тварин планових порід великої рогатої худоби, яких розводять в Україні.

1. Молочна продуктивність корів молочних і комбінованих порід, М±т

Лактація	Кількість тварин	Молочна продуктивність		
		надій, кг	вміст жиру,%	кількість молочного жиру, кг
Українська чорно-ряба молочна порода				
Перша	2957	3970,9±11,26	3,71±0,01	149,5±0,50
Друга	2471	4169,5±17,14	3,69±0,01	153,9±0,71
Третя	1837	4537,9±22,90	3,69±0,01	168,0±0,94
Четверта	1308	4528,3±26,62	3,69±0,01	168,0±1,19
П'ята	882	4320,7±36,83	3,67±0,01	160,9±1,52
Краща	2957	4684,2±18,63	3,71±0,01	174,1±0,76
Українська червоно-ряба молочна порода				
Перша	1938	3503,0±21,92	3,78±0,01	132,4±0,83
Друга	1811	3985,9±24,33	3,78±0,01	150,6±0,93
Третя	1695	4340,6±27,07	3,77±0,01	163,8±1,04
Четверта	1291	4471,8±26,23	3,77±0,01	168,6±1,01
П'ята	887	4262,4±25,66	3,76±0,01	160,1±0,98
Краща	1938	4572,2±22,13	3,75±0,01	173,5±0,88
Червона польська порода				
Перша	287	2838,4±35,24	3,73±0,02	107,9±1,56
Друга	269	3252,8±39,18	3,72±0,01	122,8±1,77
Третя	244	3698,4±43,25	3,70±0,02	138,6±1,84
Четверта	231	3617,2±45,21	3,70±0,01	136,8±1,81
П'ята	219	3594,6±49,18	3,70±0,01	132,4±1,69
Краща	287	3856,6±37,42	3,69±0,01	143,3±1,64
Айрширська порода				
Перша	199	4034,3±50,6	4,00±0,01	165,4±2,05
Друга	197	4280,1±45,4	4,12±0,01	180,6±1,82
Третя	180	4337,0±36,9	4,09±0,01	181,7±1,45
Четверта	163	4166,4±34,9	4,10±0,01	175,0±1,39
П'ята	152	4079,3±37,0	4,10±0,01	171,3±1,45
Краща	199	4588,2±50,3	4,07±0,01	191,3±1,98
Симентальська порода				
Перша	331	3026,4±33,78	3,76±0,01	113,6±1,27
Друга	326	3296,0±38,86	3,78±0,01	124,5±1,44
Третя	318	3685,8±43,01	3,80±0,01	139,8±1,58
Четверта	309	3810,2±40,58	3,81±0,01	145,0±1,53
П'ята	282	3601,6±38,37	3,81±0,01	137,3±1,40
Краща	331	3892,2±35,55	3,78±0,01	150,1±1,32
Бура карпатська порода				
Перша	318	2700,5±34,18	3,69±0,01	99,8±1,30
Друга	316	3075,9±38,31	3,82±0,01	117,1±3,17
Третя	312	3384,4±41,91	3,72±0,01	125,9±1,57
Четверта	302	3210,2±33,45	3,85±0,02	122,9±3,28
П'ята	276	3115,5±32,45	3,73±0,01	116,2±1,24
Краща	318	3588,4±35,12	3,77±0,02	134,8±1,58

2. Кількісні та якісні показники молочної продуктивності корів молочних і комбінованих порід, $M \pm m$ (n=8)

Показник	Порода					
	УЧРМ	УЧеРМ	А	ЧП	С	БК
Добовий надій, кг	25,6±0,86	23,9±0,72	23,5±0,90	17,2±0,52	18,4±0,37	16,9±0,35
Суха речовина,%	12,53±0,342	12,70±0,357	13,07±0,193	12,29±0,242	12,61±0,163	12,70±0,180
Жир,%	3,66±0,021	3,75±0,021	4,29±0,036	3,69±0,018	3,76±0,022	3,75±0,019
Білок,%	3,35±0,018	3,35±0,014	3,51±0,010	3,30±0,009	3,34±0,008	3,35±0,007
СЗМЗ,%	8,87±0,031	8,95±0,038	8,78±0,027	8,60±0,023	8,85±0,027	8,95±0,037
Лактоза,%	4,74±0,016	4,77±0,017	4,66±0,015	4,64±0,018	4,82±0,016	4,86±0,014
Зола,%	0,78±0,015	0,83±0,017	0,61±0,018	0,66±0,013	0,69±0,018	0,74±0,014

Примітка. У цій і всіх наступних таблицях достовірність різниці між показниками наведена у тексті.

Результати контрольного забою піддослідних бугайців свідчать, що тварини різних порід, яких розводять у західному регіоні України, відрізняються між собою за забійними показниками та якістю м'яса. Серед молочних порід найвищою передзабійною живою масою та масою туші характеризувалися бугайці української червоно- та чорно-рябої молочних порід, а найнижчою – червоної польської породи (табл. 3). Це можна пояснити тим, що перші дві породи відносяться до більш крупних і високорослих, а остання – до низькорослих.

3. Забійні якості бугайців молочних, комбінованих та м'ясних порід, $M \pm m$ (n=3)

Порода	Передзабійна жива маса, кг	Маса туші, кг	Маса внутрішнього жиру, кг	Забійна маса, кг	Вихід туші,%	Вихід внутрішнього жиру,%	Забійний вихід,%
молочні породи							
УЧРМ	389,0±3,79	213,7±2,96	5,83±0,088	219,5±3,04	54,9±0,22	1,50±0,010	56,4±0,25
УЧеРМ	397,7±2,19	219,3±1,33	6,07±0,120	225,4±1,45	55,2±0,03	1,53±0,023	56,7±0,06
А	386,3±4,06	207,7±3,18	5,73±0,088	213,4±3,27	53,7±0,26	1,48±0,008	55,2±0,26
ЧП	334,3±2,60	176,7±2,91	5,43±0,088	182,1±2,99	52,8±0,47	1,63±0,012	54,4±0,47
комбіновані породи							
С	417,7±2,02	242,7±1,45	6,77±0,120	249,4±1,56	58,1±0,06	1,62±0,022	59,7±0,09
БК	375,0±2,08	214,7±2,40	6,37±0,089	221,0±2,49	52,7±0,33	1,70±0,076	59,0±0,34
м'ясні породи							
Л	520,3±11,29	313,0±8,33	5,9±0,23	329,1±9,87	61,4±0,67	1,13±0,015	63,2±0,39
ВМ	471,0±8,62	283,3±4,48	3,2±0,23	293,4±6,01	61,0±0,14	0,68±0,034	62,3±0,23

За виходом туші та забійним виходом кращими виявилися червоно-рябі тварини. За цими показниками їх перевага над чорно-рябими ровесниками була незначною, а над бугайцями айрширської породи становила відповідно 1,5 (P<0,01) та 1,5% (P<0,01), червоної польської – 2,4 (P<0,01) та 2,3% (P<0,01). У свою чергу чорно-рябі тварини переважали за виходом туші бугайців айрширської та червоної польської порід відповідно на 1,2 та 2,1% при P<0,05 в обох випадках. За забійним виходом спостерігалася подібна картина. Різниця за вищезазначеними показниками між ровесниками айрширської та червоної польської порід становила відповідно 0,9 та 0,8%.

Дещо інша картина спостерігалася за виходом внутрішнього жиру. Найвищим він був у тварин червоної польської породи, а найнижчим – у айрширів. Перевага перших над другими за цим показником становила 0,15 (P<0,001), а над чорно- та червоно-рябими ровесниками – 0,13 (P<0,001) та 0,10% (P<0,05) відповідно.

Серед молочно-м'ясних порід кращими забійними якостями характеризувалися симентали, оскільки вони порівняно з бурою карпатською породою відносяться до більш крупних порід. З огляду на це, бугайці симентальської породи високовірогідно переважали ровесників бурої карпатської породи за передзабійною живою масою, масою туші, масою внутрішнього жиру та забійною масою, а за виходом туші ця перевага становила 5,4% (P<0,001), за забійним виходом – 0,7% і лише за виходом внутрішнього жиру перші поступалися другим на 0,08%.

Серед досліджуваних м'ясних порід кращими за забійними якостями виявилися лімузини. За передзабійною масою вони переважали ровесників волинської м'ясної породи на 49,3 (P<0,05), за масою туші – на 29,7 (P<0,05), за масою внутрішнього жиру – на 2,7 (P<0,01), за забійною масою – на 35,6 кг (P<0,05), за виходом туші – на 0,4, за виходом внутрішнього жиру – на 0,5 і за забійним виходом – на 0,9%.

Якість туші у значній мірі визначається співвідношенням у ній м'язової, жирової та кісткової тканин. Найкращим це співвідношення у молочних порід було у напівтушах бугайців української червоно-рябої молочної породи (рис. 1). За виходом м'якоті у напівтушах вони переважали ровесників української чорно-рябої молочної, айрширської та червоної польської порід відповідно на 0,3; 0,3 та 0,5%, а за виходом кісток поступалися їм на 0,2; 0,2 та 0,6%. За виходом сухожилок у напівтушах тварин картина була дещо іншою. Найвищим він був у чорно-рябих бугайців. За цим показником вони переважали ровесників української червоно-рябої молочної породи на 0,1, а айрширської та червоної польської – на 0,2%. Серед комбінованих порід кращою якістю туш відзначалися симентали, оскільки у них порівняно з бугайцями бурої карпатської породи був вищий вихід у напівтушах м'якоті (на 0,7%) та нижчий вихід кісток (на 0,7%). Щодо виходу у напівтушах сухожилок, то у тварин обох порід цей показник був однаковим.

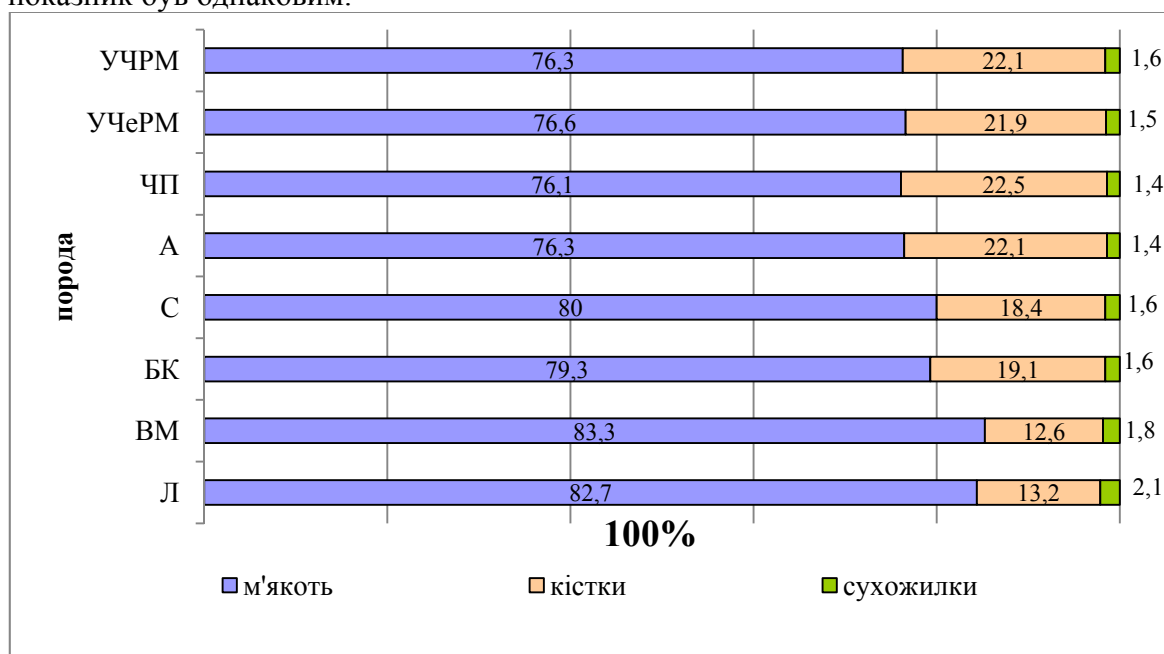


Рис. 1. Морфологічний склад напівтуш підслідних бугайців (n=3)

Серед м'ясних порід більш цінними були туші бугайців волинської м'ясної породи: вихід м'якоті у них був більшим, ніж у лімузинів на 0,6%, а вихід кісток і сухожилок – меншим відповідно на 0,6 і 0,3%.

Більш повну оцінку якості напівтуш можна одержати на основі коефіцієнта м'ясності та м'ясо-кісткового співвідношення (табл. 4). Серед молочних порід ці показники найвищими були у червоно-рябих тварин, а найнижчими – у ровесників червоної польської породи. Різниця між ними за коефіцієнтом м'ясності становила 0,09 (P<0,01), а за м'ясо-кістковим співвідношенням – 0,13 (P<0,01). Між бугайцями української чорно-рябої молочної та айрширської порід названі показники були майже однаковими. Серед комбінованих порід вищими показниками коефіцієнта м'ясності та м'ясо-кісткового співвідношення характеризувалися симентали. За цими показниками бугайці бурої карпатської породи поступалися їм відповідно на 0,17 та 0,18 (P<0,01). Щодо м'ясних порід, то за мускульно-кістковим співвідношенням та індексами м'ясності між бугайцями порід лімузин та волинської м'ясної вірогідної різниці не спостерігалось, проте, слід вказати, що у останніх ці показники були вищими.

4. Оцінка м'ясності бугайців, $M \pm m$

Порода	Коефіцієнт м'ясності	М'язово-кісткове співвідношення
молочні		
Українська чорно-ряба молочна	3,23±0,056	3,44±0,059
Українська червоно-ряба молочна	3,27±0,015	3,51±0,018
Айрширська	3,22±0,016	3,45±0,019
Червона польська	3,18±0,010	3,38±0,015
комбіновані		
Симентальська	4,00±0,064	4,33±0,029
Бура карпатська	3,83±0,057	4,15±0,027
м'ясні		
Лімузин	6,42±0,391	6,26±0,389
Волинська м'ясна	6,78±0,303	6,59±0,287

Доповнити якісну характеристику м'язової тканини можна завдяки дослідженню її хімічного складу. Встановлено, що у тварин молочного напрямку продуктивності найвищий вміст вологи спостерігався у м'ясі чорно-рябих бугайців (табл. 5). За цим показником вони переважали ровесників усіх інших досліджуваних порід, проте ця перевага була невірогідною.

5. Хімічний склад та калорійність м'яса бугайців молочних, комбінованих і м'ясних порід, $M \pm m$ ($n=3$)

Порода	Хімічний склад, %					Калорійність 1 кг, ккал.
	Волога	суха речовина	білок	жир	зола	
молочні породи						
УЧРМ	74,32±0,938	25,68±0,502	17,68±0,243	6,98±0,109	1,02±0,030	1374,5±16,50
УЧерМ	73,97±1,322	26,03±0,559	17,79±0,190	7,20±0,107	1,04±0,032	1398,3±18,84
А	73,77±0,908	26,23±0,692	18,38±0,282	6,85±0,056	1,00±0,055	1390,6±28,77
ЧП	74,21±1,143	25,79±0,743	21,48±0,347	6,74±0,151	1,07±0,025	1363,8±22,40
комбіновані породи						
С	72,01±0,622	27,99±0,274	19,10±0,497	8,01±0,095	0,88±0,018	1527,8±14,49
БК	73,37±0,574	26,63±0,409	18,04±0,454	7,64±0,105	0,95±0,041	1449,9±12,87
м'ясні породи						
Л	70,30±1,490	29,70±1,490	18,03±0,218	10,6±0,631	1,07±0,068	1725,8±26,12
ВМ	70,50±0,778	29,50±0,778	17,17±0,12	11,30±0,669	1,03±0,029	1754,8±30,54

Найвищим вмістом у м'ясі білка характеризувалися бугайці червоної польської породи. За цим показником вони переважали ровесників української чорно-рябої молочної породи на 3,80 ($P<0,001$), української червоно-рябої молочної – на 3,69 ($P<0,001$) та айрширської – на 3,10% ($P<0,001$). У свою чергу, тварини айрширської породи переважали за цим показником чорно- та червоно-рябих бугайців відповідно на 0,70 та 0,59%. Між тваринами двох останніх порід різниця за вмістом білка у м'ясі була незначною.

Найвищий вміст жиру відмічено у м'ясі червоно-рябих тварин, однак їх достовірна перевага за названим показником спостерігалася лише над ровесниками айрширської породи – на 0,35% ($P<0,05$).

За вмістом золи у м'ясі після його спалювання між бугайцями досліджуваних молочних порід суттєвої різниці не встановлено і залежно від породи цей показник знаходився в межах 1,00–1,07%.

У харчовій промисловості значну увагу приділяють калорійності м'яса. Серед молочних порід найкалорійнішим було м'ясо тварин української червоно-рябої молочної породи. За цим показником вони переважали ровесників української чорно-рябої молочної породи на 23,8, айрширської – на 7,7 та червоної польської – на 34,5 ккал. У айрширів порівняно з ровесниками української чорно-рябої молочної та червоної польської порід м'ясо було калорійнішим відповідно на 16,1 та 26,8, а у чорно-рябих бугайців порівняно з ровесниками червоної польської породи – на 10,7 ккал.

Серед комбінованих порід вищим вмістом вологи характеризувалося м'ясо бугайців бурої карпатської породи, вони переважали за цим показником сименталів на 1,36%. Проте, у м'ясі тварин симентальської породи відмічено вищий вміст білка та жиру – відповідно на 1,06 та 0,37%. Різниця за вмістом золи у м'ясі бугайців обох порід була незначною, а калорійнішим було м'ясо сименталів – на 77,9 ккал ($P < 0,05$).

Серед м'ясних порід дещо більше вологи та жиру містило м'ясо бугайців волинської м'ясної породи, а білка – м'ясо лімузинів. Однак, слід відмітити, що за названими показниками різниця між тваринами вищезазначених порід була невірогідною. Щодо енергетичної цінності м'яса, то, хоч і невірогідно, але вищим цей показник був у бугайців волинської м'ясної породи.

Висновки. 1. Корови досліджуваних порід відрізнялися за рівнем молочної продуктивності, що, в першу чергу, пояснюється тим, що одні з них відносяться до заводських, інші – до локальних (менш продуктивних) порід. Проте, всі вони за надоем, вмістом жиру в молоці та кількістю молочного жиру переважали відповідні стандарти зазначених порід (виняток – вміст жиру в молоці за першу лактацію у корів айрширської породи). У тварин більшості досліджуваних порід найвища молочна продуктивність спостерігалася за третьою лактацію і лише у корів української червоно-рябої молочної та симентальської порід – за четверту.

2. За якісним складом молока серед тварин молочних порід кращими були айршири, а серед комбінованих – тварини бурої карпатської породи.

3. Бугайці досліджуваних порід відрізнялися між собою за забійними якостями та морфологічним складом напівтуш. Серед молочних порід найвищим забійним виходом та виходом туші характеризувалися тварини української червоно-рябої молочної породи, серед комбінованих – симентали, а серед м'ясних – лімузини. У напівтушах цих тварин спостерігався і найвищий відсоток м'якоті. Найвищий вміст білка та жиру у м'ясі серед молочних порід відмічено у бугайців червоної польської породи, серед комбінованих – у сименталів. У м'ясних порід вміст білка вищим був у лімузинів, а жиру – у тварин волинської м'ясної породи.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бабік, Н. П. Селекційно-генетичні та біологічні особливості молодняку порід лімузин та волинської м'ясної в умовах Прикарпаття: дис... канд. с.-г. наук: 06.02.01 / Бабік Наталія Петрівна. – Львів, 2013. – 183 с

2. Берг, Р. Т. Мясной скот. Концепции роста / Р.Т. Берг, Р. М. Баттерфилд. – М. : Колос, 1979. – С. 30–43.

3. Железняк, А. М. Формування системи державної підтримки розвитку молочної галузі / А. М. Железняк // Вісник Сумського НАУ. – Суми, 2006. – Вип. 10 (11). – С. 46–49.

4. Матросова, С. И. Технохимический контроль в мясной и пищеперерабатывающей промышленности / С. И. Матросова. – М. : Пищевая промышленность, 1966. – 182 с.

5. Мельник, Ю. Ф. Формування м'ясної продуктивності тварин різних порід великої рогатої худоби в онтогенезі (за матеріалами проведеного породовипробування): дис... докт. с.-г. наук: 06.02.01 / Мельник Юрій Федорович. – с. Чубинське, 2010. – 462 с.

6. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский – М. : Колос, 1969. – 256 с.

7. Полупан, Ю. П. Онтогенетичні та селекційні закономірності формування господарськи корисних ознак молочної худоби: дис... доктора с.-г. наук: 06.02.01 / Полупан Юрій Павлович. – Чубинське Київської обл., 2013. – 694 с.

8. Федорович, Є. І. Західний внутрішньопородний тип української чорно-рябої молочної породи: господарсько-біологічні та селекційно-генетичні особливості / Є. І. Федорович, Й. З. Сірацький. – К. : Науковий світ, 2004. – 385 с

9. Федорович, В. В. Селекційно-генетичні та біологічні особливості тварин заводських і локальних молочних та молочно-м'ясних порід худоби в умовах західного регіону України:

дис...докт. с.-г. наук: 06.02.01 / Федорович Віталій Васильович. – с. Чубинське Київської області, 2015. – 455 с.

10. Шкурин, Г. Т. Забійні якості великої рогатої худоби (методики досліджень) / Г. Т. Шкурин, О.Г. Тимченко, Ю. В. Вдовиченко. – К. : Аграрна наука, 2002. – 50 с.

REFERENCES

1. Babik, N. P. 2013. *Selektsiyno-henetychni ta biolohichni osoblyvosti molodnyaku porid limuzyn ta volyns'koyi m'yasnoyi v umovakh Prykarpattya – Selection and genetic and biological characteristics of young Limousin breed and Volyn meat in terms of Prycarpathians*. L'viv, 183 (in Ukrainian).

2. Berg, R. T. and R. M. Batterfield. 1979. *Myasnoy skot. Kontseptsii rosta – Meat cattle. The concept of growth*. Moskva, Kolos. 30–43 (in Russian).

3. Zhelyeznyak, A. M. 2006. Formuvannya systemy derzhavnoyi pidtrymky rozvytku molochnoyi haluzi – Formation of state support for the dairy industry. *Visnyk Sums'koho NAU – Bulletin of Sumy National Agrarian University*. 10(11):46-49 (in Ukrainian).

4. Matrosova, S. Y. 1966. *Tekhnokhimicheskyy kontrol' v myasnoy i pishchepererabatyvayushchey promyshlennosti – Techno-chemical control and food processing in meat industry*. Moskva, Pyshevevaya promyshlennost', 182 (in Russian).

5. Mel'nyk, Yu. F. 2010. *Formuvannya m'yasnoyi produktyvnosti tvaryn riznykh porid velykoyi rohatoyi khudoby v ontogenezi (za materialamy provedenoho porodovyprobuvannya – Formation of meat productivity of animals of different breeds of cattle in ontogenesi*. Chubyns'ke, 462 (in Ukrainian).

6. Plokhinskiy, N. A. 1969. *Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov – Guide about Biometrics for livestock*. Moskva, 256 (in Russian).

7. Polupan, Yu. P. 2013. *Ontohenetychni ta selektsiyni zakonomirnosti formuvannya hospodars'ky korysnykh oznak molochnoyi khudoby – Ontogenetic patterns of selection and formation of economically useful traits of dairy cattle*. Chubyns'ke, 694 (in Ukrainian).

8. Fedorovych, Ye. I. 2004. *Zakhidnyy vnutrishn'opородnyy typ ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody: hospodars'ko-biolohichni ta selektsiyno-henetychni osoblyvosti – Western Ukrainian interbreed type of Black-and-White dairy cattle, biological and economic-breeding and genetic features*. Kyiv, 385 (in Ukrainian).

9. Fedorovych, V. V. 2015. *Selektsiyno-henetychni ta biolohichni osoblyvosti tvaryn zavods'kykh i lokal'nykh molochnykh ta molochno-myasnykh porid khudoby v umovakh zakhidnoho rehionu Ukrayiny – Selection and genetic and biological characteristics of factory animals and local dairy and dairy-meat breeds of cattle in the western regions of Ukraine*. Chubyns'ke, 455 (in Ukrainian).

10. Shkuryn, H. T., O. H. Tymchenko, and Yu. V. Vdovychenko. 2002. *Zabiyni yakosti velykoyi rohatoyi khudoby (metodyky doslidzhen') – Slaughter qualities of cattle (research methodologies)*, Kyiv, 50 (in Ukrainian).



ОСОБЛИВОСТІ СПАДКОВОГО ВПЛИВУ УМОВНОЇ КРОВНОСТІ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ НА ПОКАЗНИКИ ДОВГОЛІТТЯ КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧЕРВОНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ

Л. М. ХМЕЛЬНИЧИЙ, В. В. ВЕЧОРКА

Сумський національний аграрний університет (Суми, Україна)

khmeknychy@rambler.ru

У базовому племінному господарстві Черкаського регіону, в умовах сучасних висококомеханізованих технологій виробництва молока, проведено дослідження п'яти груп корів – помісних генотипів української червоно-рябої молочної породи з градацією 12,5% умовної кровності за голштинською породою (I – 37,5–50,0; II – 50,1–62,5; III – 62,6–75,0; IV – 75,1–87,5; V – 87,6–100,0). Мета дослідження – вивчення впливу спадковості голштинської породи на показники тривалості життя, господарського використання та довічної продуктивності корів. За результатами досліджень встановлено, що у висококрівних помісних тварин IV та V груп з надоєм за першу лактацію 5222 і 5677 кг молока кількість використаних лактацій скоротилося до 2,5 і 1,9, тоді як у тварин I–III груп, з надоєм первісток 4871–4894 кг, тривалість використаних лактацій становила 3,6–5,0. Отримані результати свідчать про необхідність дотримання схеми відтворного схрещування, яка передбачає використання помісних за голштинською породою бугаїв, тобто одержання і розведення «у собі» тварин з умовною кровністю поліпшуючої породи у межах 62,5–75,0%.

Ключові слова: українська червоно-ряба молочна порода, тривалість господарського використання, довічна продуктивність

FEATURES OF HEREDITARY INFLUENCE OF HOLSTEIN BLOOD SHARE ON INDICATORS OF LONGEVITY OF COWS OF UKRAINIAN RED-AND-WHITE DAIRY BREED

L. M. Khmelnychiy, V. V. Vechorka

Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

khmeknychy@rambler.ru

At the base of breeding farm, Cherkassy region, with the modern highly mechanized technologies of milk production, five groups of cows – the crossbred genotypes of Ukrainian Red-and-White Dairy breed with a gradation of 12,5% blood share of Holstein (I – 37,5-50,0; II – 50,1-62,5; III – 62,6-75,0; IV – 75,1-87,5; V – 87,6-100,0) have been studied. The aim of this study was to explore the impact of Holstein heredity on indicators of life expectancy, economic use and lifetime productivity of cows. According to the research was found that at the highly-blood crossbred animals of IV and V groups with milk yield – 5222 and 5677 kg during the first lactation, number of used lactations decreased to 2,5 and 1,9, whereas at the animals in I–III groups with milk yield of heifers – 4871–4894 kg, duration of used lactations was from 3,6 to 5,0. The obtained results testify need of observance of scheme of the reproductive crossing which provides use of bulls, crossbred on Holsteins, that is for produce and breeding «in itself» animals with inheritance of improving breed within 62,5–75,0%.

Keywords: Ukrainian Red-and-White Dairy breed, duration of economic use, lifetime productivity

ОСОБЕННОСТИ НАСЛЕДСТВЕННОГО ВЛИЯНИЯ УСЛОВНОЙ КРОВНОСТИ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ НА ПОКАЗАТЕЛИ ДОЛГОЛЕТИЯ КОРОВ УКРАИНСКОЙ КРАСНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ

Л. М. Хмельничий, В. В. Вечёрка

Сумской национальный аграрный университет (Сумы, Украина)

khmeknychy@rambler.ru

В базовом племенном хозяйстве Черкасского региона, в условиях современных высокомеханизированных технологий производства молока, проведено исследование пяти групп коров – помесных генотипов украинской красно-пестрой молочной породы с градацией 12,5% условной кровности по голштинской породе (I – 37,5–50,0; II – 50,1–62,5; III – 62,6–75,0; IV – 75,1–87,5; V – 87,6–100,0). Цель исследования – изучение влияния наследственности голштинской породы на показатели продолжительности жизни, хозяйственного использования и пожизненной продуктивности коров. По результатам исследований установлено, что у высококровных помесных животных IV и V групп с удоем за первую лактацию 5222 и 5677 кг молока количество использованных лактаций сократилось до 2,5 и 1,9, тогда как у животных I–III групп, с удоем первотелок 4871–4894 кг, длительность использованных лактаций составляла 3,6–5,0. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости соблюдения схемы воспроизводительного скрещивания, которая предусматривает использование помесных по голштинской породе быков, то есть получение и разведение «в себе» животных с условной кровностью улучшающей породы в пределах 62,5–75,0%.

Ключевые слова: украинская красно-пестрая молочная порода, продолжительность хозяйственного использования, пожизненная продуктивность

Вступ. Рентабельність галузі скотарства визначається витратами на вирощування ремонтного молодняку, відтворення стада, на забезпечення технологічних процесів годівлі та доїння корів, і, значною мірою, рівнем продуктивності поголів'я. Повідомляється, що в молочному скотарстві окупність всіх врахованих витрат майбутнім молоком настає, починаючи з третього отелення корів [7], тому передчасне вибуття корів не лише скорочує племінні ресурси порід через недоотримання ремонтного молодняку та зменшення інтенсивності добору, але й завдає істотного економічного збитку галузі загалом. Продуктивне довголіття корів відноситься до спадкових ознак і тому його тривалість залежить, у першу чергу, від генетичних чинників: породи, методів підбору, кровності за поліпшуючою породою [5, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 20, 21]. Дослідженнями [1, 7, 11, 19, 22] встановлено, що при збільшенні частки крові за голштинською породою у корів молочних порід знижується тривалість господарського використання. У зв'язку з цим, довголіття як властивість, як ознака молочних корів, набуває неабиякої ваги. Тому мета дослідження цієї проблеми достатньо актуальна, особливо на сучасному етапі селекції, який передбачає консолідацію створених українських молочних порід за типом та продуктивністю, коли розроблена на початку породоутворення відтворна схема схрещування [2, 6, 17] замінена фактично на поглинальну.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведені на базі племінного заводу з розведення української червоно-рябої молочної породи великої рогатої худоби АФ «Маяк» Золотоніського району Черкаської області. Експериментальні дані ґрунтуються на матеріалах первинного племінного обліку, узятих з бази автоматизованої програми для персональних комп'ютерів СУМС «Орсек-СЦ», що дозволило отримати всю необхідну селекційну інформацію про походження та продуктивні якості тварин на відповідному рівні. Досліджувані помісні генотипи розділили на п'ять дослідних груп, згідно з автоматизованим програмним розрахунком, з градацією між групами 12,5% умовної кровності за поліпшуючою породою: I – 37,5–50,0; II – 50,1–62,5; III – 62,6–75,0; IV – 75,1–87,5; V – 87,6–100,0.

Оцінку показників тривалості та ефективності довічного використання проводили за методикою Ю. П. Полупана [13], зафіксувавши по кожній досліджуваній корові інформацію про дати народження (D_n), першого отелення (D_{1om}) і вибуття (D_e). По кожній лактації ($i = n$) враховували її тривалість (T_{li}), надій (H_i), вміст ($\%Ж_d$) та вихід молочного жиру ($МЖ_i$) за усю лактацію. Показники тривалості та селекційної ефективності довічного використання корів обчислювали за наступними формулами:

– тривалість життя (днів) – $T_{жс} = D_e - D_n$;

– тривалість господарського використання (днів) – $T_{зв} = D_e - D_{1om}$;

– довічний надій (кг) – $H_d = \sum H_i$;

– довічний вихід молочного жиру (кг) – $МЖ_d = \sum МЖ_i$;

– середній довічний вміст жиру в молоці (%) – $\%Ж_d = МЖ_d \times 100 / H_d$;

– середній надій на 1 день життя (кг) – $H_{джс} = H_d / T_{жс}$;

– середній надій на 1 день господарського використання (кг) – $H_{дзв} = H_d / T_{зв}$;

– число лактацій за життя (шт.) – $K_{вл} = \sum K_{вл}$

– коефіцієнт господарського використання (%) визначали за формулою, рекомендованою М. С. Пелехатим зі співавторам [3] – $K_{зв} = (Ж - K) / Ж \times 100$, де: $Ж$ – тривалість життя корови, днів; K – вік корови при першому отеленні, днів.

Статистичне опрацювання експериментальних даних проводили за методиками Е. К. Меркурьєвой [8] на ПК з використанням програмного забезпечення.

Результати досліджень. Світова практика свідчить, що селекцію на створення високоцінних порід та типів молочної худоби слід вважати успішною лише за умови зміцнення у тварин типу, нарощування продуктивності та тривалості довічного використання. Одним із основних факторів, що впливають на скорочення життя корів молочної худоби, є тривала селекція виключно за молочною продуктивністю без врахування генотипових та паратипових чинників. У першому випадку, – співвідношення спадковості материнської та батьківської порід, а в другому – сучасні інтенсивні технології виробництва продукції.

Результати ретроспективного аналізу засвідчили достовірний вплив умовної спадковості голштинської породи на показники тривалості життя, господарського використання та довічної продуктивності корів української червоно-рябої молочної породи підконтрольного господарства. Найкращими серед усіх п'яти груп за показниками тривалості життя, господарського використання, кількості використаних лактацій, довічного надою та виходу молочного жиру і надою на один день життя виявилися помісні генотипи другої групи з умовною спадковістю голштина 50,1–62,5%.

Якщо взяти за основу надій корів-первісток, як чинник впливу спадковості бугаїв-плідників, то за цим показником перші три групи помісних тварин не відрізнялися одна від одної. Поглинальний ефект голштинських плідників за надоєм першої лактації проявився у висококровних генотипів четвертої та п'ятої груп.

Перевага тварин другої групи зі спадковістю голштина 50,1–62,5% помітно відрізнялася за тривалістю життя та господарського використання, переважаючи тварин решти груп за цими ознаками відповідно на 451–1449 та 465–1472 дні з достовірною різницею при $P < 0,001$, за виключенням їхнього порівняння з першою групою. Тварини цієї самої групи найтриваліше, упродовж п'яти лактацій, використовувалися у стаді та характеризувалися найвищим показником коефіцієнта господарського використання, це вище, у порівнянні з усіма групами помісних генотипів, відповідно на 1,2–3,1 лактації та 6,0–20,7 КГВ з достовірністю при $P < 0,01$ – $0,001$.

За головною селекційною та економічною ознакою – довічною молочною продуктивністю також перевага була на користь помісних тварин зі спадковістю голштина 50,1–62,5%. Якщо помісні генотипи першої та третьої груп поступалися за надоєм тваринам другої групи лише на 5571 та 5848 кг ($P < 0,05$ і $0,01$), то висококровні генотипи четвертої та п'ятої груп – на 11813 та 14021 кг ($P < 0,001$), або у 1,7 і 2,0 рази. Загалом корови з найвищою кровністю за голштинською породою (87,6–100,0%), а це той генотип, який мінімум за одне,

максимум за два покоління, буде мати панівне поширення в масиві української червоно-рябої молочної породи України, з надоем первісток за 305 днів 5677 та на один день господарського використання 14,0 кг молока перевищували решту груп помісних генотипів з достовірною різницею відповідно на 455–806 ($P < 0,001$) та 0,8–2,5 ($P < 0,01–0,001$) кг молока, що беззаперечно свідчить про позитивний вплив спадковості голштинської породи на ці ознаки.

Показники тривалості використання та довічної продуктивності корів української червоно-рябої молочної породи різних генотипів, $M \pm t$

Показник	Групи за умовною кровністю голштинської породи, %				
	I	II	III	IV	V
	37,5 – 50,0	50,1 – 62,5	62,6 – 75,0	75,1 – 87,5	87,6 – 100,0
Число корів	49	37	277	437	663
Тривалість життя, днів	2876±163,2	3327±180,5	2637±54,8	2095±35,7	1878±23,0
Тривалість господарського використання, днів	2062±164,7	2527±180,3	1818±54,6	1280±35,9	1055±23,1
Коефіцієнт господарського використання (КГВ), %	67,1±1,89	73,1±1,61	64,9±0,77	56,7±0,66	52,4±0,52
Число лактацій за життя, шт.	3,8±0,27	5,0±0,37	3,6±0,12	2,5±0,08	1,9±0,05
Надій за першу лактацію, кг	4883±118,9	4871±183,8	4894±73,8	5222±62,1	5677±59,2
Довічний: надій, кг	22753±1476,6	28324±2014,7	22476±669,1	16511±485,1	14303±337,9
вихід молочного жиру, кг	746,3±52,18	952,6±68,61	717,9±21,98	517,6±16,05	435,0±11,01
вміст жиру в молоці, %	3,70±0,023	3,70±0,025	3,69±0,008	3,73±0,008	3,76±0,006
Надій: на один день життя, кг	7,76±0,262	8,34±0,361	8,13±0,120	7,39±0,127	7,19±0,105
на один день господарського використання, кг	11,8±0,39	11,5±0,49	12,7±0,17	13,2±0,19	14,0±0,18

Так само висока умовна кровність голштинської породи у господарстві АФ «Маяк» з сучасною інтенсивною технологією виробництва молока негативно вплинула на показники тривалості використання та довічної продуктивності корів. Результати наших досліджень не поодинокі і кореспондуються з аналогічними багатьох авторів [1, 4, 7, 11], згідно з якими за зростання кровності голштинської породи молочна продуктивність збільшується при істотному зниженні показників довічної продуктивності.

Із результатів досліджень випливає узагальнення, яке свідчить про нагальну необхідність запровадження відповідних заходів з усунення чинників негативного впливу на зниження показників продуктивного довголіття корів та тривалості їхнього використання. Оскільки серед них чи не найголовніший, згідно наших досліджень, фактор впливу – висока умовна кровність голштинської породи, тому, у цьому аспекті, слід порекомендувати глибоко обгрунтовану відомими корифеями науки країни, авторами створених порід [2, 6, 17] мотивацію щодо необхідності суворо дотримуватись схеми відтворного схрещування при створенні українських порід молочної худоби. Розроблена ними методика передбачає широке використання на заключному етапі консолідації створюваних порід молочної худоби помісних за поліпшуючою породою бугаїв, тобто одержання і розведення «у собі» тварин з умовною кровністю поліпшуючої породи у межах 62,5–75,0%. Але задля цього наразі має бути відновлена власна селекція адаптованих до місцевих умов бугаїв-плідників, спрямована на створення тварин міцного екстер'єрно-конституціонального типу.

Висновки. Кращими за показниками тривалості життя, господарського використання, числом лактацій за життя та довічної продуктивності у стаді корів української червоно-рябої молочної породи виявилися помісні генотипи з умовною кровністю голштинської породи 50,1–62,5%. Із нарощуванням кровності голштина продуктивність помісних корів за лактацію зростала, проте істотно знижувалися показники довголіття та довічної продуктивності, особливо у висококрівних тварин зі спадковістю поліпшуючої породи вище за 75,1%.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Анисимова, Е. Наследуемость внутривидовых типов симментальской породы крупного рогатого скота / Е. Анисимова, Е. Гостева, В. Азизов // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 5. – С. 10–12.
2. Буркат, В. П. Селекція і генетика у тваринництві: стан, проблеми, перспективи / В. П. Буркат // Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів. – 2003. – № 1. – С. 37–54.
3. Відтворювальна здатність чорно-рябих корів різного походження і генотипів в умовах Українського полісся / М. С. Пелехатий, Н. М. Шипота, З. О. Волківська, Т. В. Федоренко // Міжнародна науково-виробнича конференція «Селекційно-генетичні та біотехнологічні методи консолідації новостворених порід і типів сільськогосподарських тварин». – К. : Аграрна наука. – 1999. – С. 180–182.
4. Даниленко, В. П. До питання ефективності використання молочних порід у господарстві / В. П. Даниленко, І. А. Рудик // Розведення і генетика тварин : міжвідомчий тематичний науковий збірник. – К. – 2012. – Вип. 46. – С. 63–66.
5. Зв'язок тривалості та ефективності довічного використання корів з окремими ознаками первісток / М. В. Гладій, Ю. П. Полупан, І. В. Базишина, І. М. Безрутенко, Н. Л. Полупан // Розведення і генетика тварин. – К. : Аграрна наука, 2015. – Вип. 50. – С. 28–39.
6. Крупномасштабная селекция в животноводстве / Н. З. Басовский, В. П. Буркат, В. И. Власов, В. П. Коваленко. – К. : Асоціація «Україна», 1994. – 360 с.
7. Лоретц, О. Г. Влияние генетических и экологических факторов на продуктивное долголетие / О. Г. Лоретц // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 9 (127). – С. 34–37.
8. Меркурьева, Е. К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е. К. Меркурьева – М. : Колос, 1970. – 423 с.
9. Мінливість довічної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи залежно від генеалогічних формувань / Л. М. Хмельничий, А. М. Салогуб, А. П. Шевченко, С. Л. Хмельничий // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». – 2012. – Вип. 10 (20). – С. 12–17.
10. Молочна продуктивність корів одержаних при внутрішньо-лінійному підборі та міжлінійних кросах / Л. М. Хмельничий, А. М. Салогуб, В. М. Бондарчук, А. П. Шевченко // Науково-теоретичний збірник Житомирського національного агроєкологічного університету. – ЖНАЕУ. – 2015. – № 2 (52) – Т. 3 – С. 51–56.
11. Нардид, А. Эффективность разведения коров черно-пестрой породы разных генотипов / А. Нардид, Н. Иванова, В. Кутровский // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 6. – С. 17–18.
12. Показники довічної продуктивності корів української червоно-рябої молочної породи залежно від методів підбору / Л. М. Хмельничий, А. М. Салогуб, В. М. Бондарчук, В. П. Лобода // Таврійський науковий вісник: науковий журнал. – Херсон: Грінь Д. С. – 2015. – Вип. 93. – С. 191–196.
13. 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, присвяченої пам'яті академіка УААН Валерія Петровича Бурката (Чубинське, 25 лютого 2010 року). – К. : Аграрна наука, 2010. – С. 93–95.
14. Руденко, О. В. Влияние кровности по голштинской породе на продуктивное долголетие и пожизненную молочную продуктивность черно-пестрых коров / О. В. Руденко, С. П. Еремин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии им. П. А. Столыпина. – 2015. – № 2(30). – С. 132–136.
15. Салогуб, А. М. Продуктивність корів української бруї молочної породи різних генотипів / А. М. Салогуб, Л. М. Хмельничий // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : збірник наукових праць Харківської державної зооветеринарної академії. – 2010. – Вип. 21. –

Ч. 1. – С. 249–256.

16. Сердюк, Г. Н. Проблема продуктивного долголетия при голштинизации отечественных пород крупного рогатого скота и пути ее решения / Г. Н. Сердюк // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 6. – С. 7–10.

17. Формування внутріпородних типів молочної худоби / В. П. Буркат, М. Я. Єфіменко, О. Ф. Хаврук, В. Б. Близниченко – К. : Урожай, 1992. – 200 с.

18. Хмельничий, Л. М. Оцінка генеалогічних формувань за ступенем фенотипової консолідації / Л. М. Хмельничий // Вісник Сумського НАУ. Серія «Тваринництво». – Суми, 2003. – Вип. 7. – С. 269–275.

19. Хмельничий, Л. М. Оценка влияния наследственных факторов на показатели пожизненной продуктивности коров украинской красно-пестрой молочной породы / Л. М. Хмельничий, В. П. Лобода // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник научных трудов Белорусской гос. сельхоз. академии. – Горки: БГСХА. – 2014. – Вып. 17. – Ч. 2. – С. 159–165.

20. Хмельничий, Л. М. Ефективність довічного використання корів різної лінійної належності української бурої молочної породи / Л. М. Хмельничий, Ю. М. Бойко // Вісник Сумського НАУ: наук. журнал. Серія «Тваринництво». – Суми. – 2010. – Вип. 10 (18). – С. 9–12.

21. Хмельничий, Л. М. Пожизненная продуктивность и длительность использования коров украинской красно-пестрой молочной породы разных генотипов / Л. М. Хмельничий, В. В. Вечерка // Пути продления продуктивной жизни молочных коров на основе оптимизации разведения, технологий содержания и кормления животных [текст]: материалы междунар. науч.-практ. конф., (28–29 мая, пос. Дубровицы) / ВИЖ им. Л. К. Эрнста, 2015. – С. 159–162.

22. Хмельничий, Л. М. Удосконалення стада з розведення української червоно-рябої молочної породи за показниками довічної продуктивності / Л. М. Хмельничий, В. П. Лобода // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». – 2014. – Вип. 2/1 (24). – С. 91–97.

REFERENCES

1. Anisimova, E., E. Gosteva, and V. Azizov. 2012. Nasleduemost' vnutripородnykh tipov simmental'skoy porody krupnogo rogatogo skota – The heritability of intra-breed types Simmental cattle. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo – Milk and meat cattle breeding*. 5:10–12 (in Russian).

2. Burkat, V. P. 2003. Seleksiya i henetyka u tvarynyts'vi: stan, problemy, perspektyvy – Breeding and genetics in livestock: status, problems, prospects. *Visnyk Ukrayins'koho tovarystva henetykiv i selektsioneriv – Bulletin of the Ukrainian Society of geneticists and breeders*. 1:37–54 (in Ukrainian).

3. Pelekhatyy, M. S., N. M. Shypota, Z. O. Volkivs'ka, and T. V. Fedorenko. 1999. Vidtvoryuval'na zdatsnist' chorno-ryabykh koriv riznoho pokhodzhennya i henotypiv v umovakh Ukrayins'koho polissya – The reproductive ability of Black-and-White cows of different origins and genotypes in the conditions of Ukrainian Polissya. *Mizhnarodna naukovy-vyrobnycha konferentsiya «Selektsiyno-henetychni ta biotekhnolohichni metody konsolidatsiyi novostvorenykh porid i typiv sil'skohospodars'kykh tvaryn» – International Scientific-production conference «Selection-genetic and biotechnological methods of the newly created breeds and types consolidation of farm animals»*. Kyiv, Ahrarna nauka, 180–182 (in Ukrainian).

4. Danylenko, V. P., and I. A. Rudyk. 2012. Do pytannya efektyvnosti vykorystannya molochnykh porid u hospodarstvi – To the question of efficiency use of dairy breeds in agriculture. *Rozvedennya i henetyka tvaryn - Animal Breeding and Genetics*. Kyiv, Ahrarna nauka, 46:63–66 (in Ukrainian).

5. Hladiy, M. V., Yu. P. Polupan, I. V. Bazys'hyna, I. M. Bezrutchenko, and N. L. Polupan. 2015. Zv'yazok tryvalosti ta efektyvnosti dovichnoho vykorystannya koriv z okremymy oznakamy pervistok – The connection duration and the effectiveness of lifetime use cows with individual traits

of the firstborn. *Rozvedennyya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics*. Kyiv, Ahrarna nauka, 50: 28–39 (in Ukrainian).

6. Basovskiy, N. Z., V. P. Burkat, V. I. Vlasov, and V. P. Kovalenko. 1994. *Krupnomasshtabnaya selektsiya v zhyvotnovodstve – Large-scale breeding in animal husbandry*. Kyiv, Asotsiatsiya Ukrayina, 360 (in Russian).

7. Loretts, O. G. 2014. Vliyanie geneticheskikh i ekologicheskikh faktorov na produktivnoe dolgoletie – The influence of genetic and environmental factors on productive longevity. *Agrarnyy vestnik Urala – Agrarian Bulletin of the Urals*. 9 (127): 34–37 (in Russian).

8. Merkur'eva, E. K. 1970. *Biometriya v selektsii i genetike sel'skokhozyaystvennykh zhyvotnykh – Biometrics in selection and genetics of agricultural animals*. Moscow, Kolos, 423 (in Russian).

9. Khmel'nychiy, L. M., A. M. Salohub, A. P. Shevchenko, and S. L. Khmel'nychiy. 2012. Minlyvist' dovichnoyi produktyvnosti koriv ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody zalezho vid henealohichnykh formuvan' – Variability lifetime productivity of cows Ukrainian Black-and-White dairy cattle based on genealogical groups. *Visnyk Sums'koho NAU. Seriya Tvarynnystvo – Bulletin of Sumy National Agrarian University, Series of Animal husbandry*. 10 (20):12–17 (in Ukrainian).

10. Nardid, A., N. Ivanova, and V. Kutrovskiy. 2011. Effektivnost' razvedeniya korov cherno-pestroy porody raznykh genotipov – The efficiency of breeding cows Black-and-White breed of different genotypes. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo - Dairy and beef cattle*. 6:17-18 (in Russian).

11. Polupan, Yu. P. 2010. Metodyka otsinky selektsiynoyi efektyvnosti dovichnoho vykorystannya koriv molochnykh porid – Method of estimating breeding efficiency, lifetime use cows of dairy breeds. *Metodolohiya naukovykh doslidzen' z pytan' selektsiyi, henetyky ta biotekhnolohiyi u tvarynnystvii. Materialy naukovo-teoretychnoyi konferentsiyi (Chubyns'ke, 25 lyutoho 2010 roku) – Methodology of scientific researches on breeding, genetics and biotechnology in animal husbandry. Materials of scientific-theoretical conference (Chubinsky, February 25, 2010)*. Kyiv, Ahrarna nauka, 93–95 (in Ukrainian).

12. Rudenko, O. V., and S. P. Eremin. 2015. Vliyanie krovnosti po golshtinskoy porode na produktivnoe dolgoletie I pozhiznennuyu molochnyuyu produktivnost' cherno-pestrykh korov – The influence of kinship on Holstein breed on productive longevity and lifetime milk productivity of black-pied cows. *Vestnik Ul'yanovskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii im. P. A. Stolypina - Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy named by P. A. Stolypin*. 2(30):132–136 (in Russian).

13. Salohub, A. M., and L. M. Khmel'nychiy. 2010. Produktyvnist' koriv ukrayins'koyi buroyi molochnoyi porody riznykh henotypiv. Problemy zootekhnolohiyi ta veterynarnoyi medytsyny – The productivity of cows Ukrainian brown dairy breed of different genotypes. Problems zooengineering and veterinary medicine. *Zbirnyk naukovykh prats' Kharkivs'koyi derzhavnoyi zoovetakademiyi – Proceedings of the Kharkiv State Veterinary Academy*. 21(1):249–256 (in Ukrainian).

14. Serdyuk, G. N. 2015. Problema produktivnogo dolgoletiya pri golshtinizatsii otechestvennykh porod krupnogo rogatogo skota i puti ee resheniya – Problem of productive longevity Holstein domestic breeds of cattle and ways of its decision. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo – Dairy and beef cattle*. 6:7–10 (in Russian).

15. Burkat, V. P., M. Ya. Yefimenko, O. F. Khavruk, and V. B. Blyznychenko. 1992. *Formuvannya vnutriporodnykh typiv molochnoyi khudoby – The formation intra-breed types of dairy cattle*. Kyiv, Urozhay, 200 (in Ukrainian).

16. Khmel'nychiy, L. M., and V. P. Loboda. 2014. Otsenka vliyaniya nasledstvennykh faktorov na pokazateli pozhiznennoy produktivnosti korov ukrainskoy krasno-pestroy molochnoy porody – Evaluation the influence of genetic factors on indicators of lifetime productivity cows of the Ukrainian red-pied dairy breed. *Aktual'nye problemy intensivnogo razvitiya zhyvotnovodstva: sbornik nauchnykh trudov Belorusskoy gos. sel'khoz. akademii. Gorki, BGSKhA – Actual problems of intensive livestock development: Collection of scientific works of the Belarusian state agricultural Academy*. Gorki, BSAA. 17(2):159-165 (in Russian).

17. Khmel'nichiy, L. M., and V. V. Vecherka. 2015. Pozhiznennaya produktivnost' i dlitel'nost' ispol'zovaniya korov ukrainskoy krasno-pestroy molochnoy porody raznykh genotipov – Lifetime productivity and the duration of use cows Ukrainian red-motley dairy breed of different genotypes. Puti prodleniya produktivnoy zhizni molochnykh korov na osnove optimizatsii razvedeniya, tekhnologiy soderzhaniya i kormleniya zhyvotnykh – Ways of extending the productive life of dairy cows on the basis of optimization of breeding and feeding technologies. *Materially mezhdunar. nauchno-prakt. konf., (28-29 maya, pos. Dubrovitsy) VIZh im. L. K. Ernsta – Proceedings of the international scientific- practical Conference (28-29 may 2015, Dubrovitsy) named L. K. Ernst.* 159–162 (in Russian).
18. Khmel'nychiy, L. M., and Yu. M. Boyko. 2010. Efektyvnist' dovichnoho vykorystannya koriv riznoyi liniynoyi nalezhnosti ukrayins'koyi buroyi molochnoyi porody – The effectiveness lifetime use of cows various linear accessory of Ukrainian brown dairy breed. *Visnyk Sums'koho NAU. Seriya Tvarynnytstvo – Bulletin of Sumy National Agrarian University, Series of Animal husbandry.* 10(18):9–12 (in Ukrainian).
19. Khmel'nychiy, L. M., A. M. Salohub, V. M. Bondarchuk, and A. P. Shevchenko. 2015. Molochna produktyvnist' koriv oderzhanykh pry vnutrishn'o-liniynomu pidbori ta mizhliniynnykh krosakh – Milk yield of cows received in the internal linear selection and interline crosses. *Naukovo-teoretychnyy zbirnyk Zhytomys'koho natsional'noho ahroekolohichnoho universytetu. ZhNAEU – Scientific-theoretical collection Zhytomyr National Agroecological University. ZHNAEU.* 2(52):51–56 (in Ukrainian).
20. Khmel'nychiy, L. M., A. M. Salohub, V. M. Bondarchuk, and V. P. Loboda. 2015. Pokaznyky dovichnoyi produktyvnosti koriv ukrayins'koyi chervono-ryaboyi molochnoyi porody zalezho vid metodiv pidboru – Indicators lifetime productivity of cows Ukrainian red-motley dairy breed depending on selection methods. *Tavriys'kiy naukovyy visnyk. Naukovyy zhurnal – Tavria Scientific Bulletin. Science journal.* Kherson. 93:191–196 (in Ukrainian).
21. Khmel'nychiy, L. M., and V. P. Loboda, 2014. Udoskonalennya stada z rozvedennya ukrayins'koyi chervono-ryaboy i molochnoyi porody za pokaznykamy dovichnoyi produktyvnosti – Improvement the herd for the breeding of Ukrainian red-white dairy breed on indicators of lifetime productivity. *Visnyk Sums'koho NAY. Seriya Tvarynnytstvo – Bulletin of Sumy National Agrarian University, Series of Animal husbandry.* 2/1(24):91–97 (in Ukrainian).
22. Khmel'nychiy L. M. 2003. Otsinka henealohichnykh formuvan' za stupenem fenotypovoyi konsolidatsiyi – Assessment genealogical groups in the degree of phenotypic consolidation. *Visnyk Sums'koho NAU. Seriya Tvarynnytstvo – Bulletin of Sumy National Agrarian University, Series of Animal husbandry.* 7:269–275 (in Ukrainian).



УДК 636.934.2.06.082:636.083.312.5

СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛИСИЦЬ КЛІТКОВОГО РОЗВЕДЕННЯ

Т. В. ШЕВЧУК

Вінницький національний аграрний університет (Вінниця, Україна)
Tatjana.Melnikova@ukr.net

Стаття присвячена вивченню селекційно-генетичних особливостей лисиць, яких вирощують у неволі. Подається опис екстер'єрних особливостей лисиць різних кольорових типів. Вивчаються аспекти виведення нових порід лисиці кліткового розведення. Наводиться класифікація лисиці за забарвленням, зумовленим рецесивними мутаціями. Автором

© Т. В. ШЕВЧУК, 2016

17. Khmel'nichiy, L. M., and V. V. Vecherka. 2015. Pozhiznennaya produktivnost' i dlitel'nost' ispol'zovaniya korov ukrainskoy krasno-pestroy molochnoy porody raznykh genotipov – Lifetime productivity and the duration of use cows Ukrainian red-motley dairy breed of different genotypes. Puti prodleniya produktivnoy zhizni molochnykh korov na osnove optimizatsii razvedeniya, tekhnologiy soderzhaniya i kormleniya zhyvotnykh – Ways of extending the productive life of dairy cows on the basis of optimization of breeding and feeding technologies. *Materially mezhdunar. nauchno-prakt. konf., (28-29 maya, pos. Dubrovitsy) VIZh im. L. K. Ernsta – Proceedings of the international scientific- practical Conference (28-29 may 2015, Dubrovitsy) named L. K. Ernst.* 159–162 (in Russian).
18. Khmel'nychiy, L. M., and Yu. M. Boyko. 2010. Efektyvnist' dovichnoho vykorystannya koriv riznoyi liniynoyi nalezhnosti ukrayins'koyi buroyi molochnoyi porody – The effectiveness lifetime use of cows various linear accessory of Ukrainian brown dairy breed. *Visnyk Sums'koho NAU. Seriya Tvarynnytstvo – Bulletin of Sumy National Agrarian University, Series of Animal husbandry.* 10(18):9–12 (in Ukrainian).
19. Khmel'nychiy, L. M., A. M. Salohub, V. M. Bondarchuk, and A. P. Shevchenko. 2015. Molochna produktyvnist' koriv oderzhanykh pry vnutrishn'o-liniynomu pidbori ta mizhliniynnykh krosakh – Milk yield of cows received in the internal linear selection and interline crosses. *Naukovo-teoretychnyy zbirnyk Zhytomys'koho natsional'noho ahroekolohichnoho universytetu. ZhNAEU – Scientific-theoretical collection Zhytomyr National Agroecological University. ZHNAEU.* 2(52):51–56 (in Ukrainian).
20. Khmel'nychiy, L. M., A. M. Salohub, V. M. Bondarchuk, and V. P. Loboda. 2015. Pokaznyky dovichnoyi produktyvnosti koriv ukrayins'koyi chervono-ryaboyi molochnoyi porody zalezho vid metodiv pidboru – Indicators lifetime productivity of cows Ukrainian red-motley dairy breed depending on selection methods. *Tavriys'kiy naukovyy visnyk. Naukovyy zhurnal – Tavria Scientific Bulletin. Science journal.* Kherson. 93:191–196 (in Ukrainian).
21. Khmel'nychiy, L. M., and V. P. Loboda, 2014. Udoskonalennya stada z rozvedennya ukrayins'koyi chervono-ryaboy i molochnoyi porody za pokaznykamy dovichnoyi produktyvnosti – Improvement the herd for the breeding of Ukrainian red-white dairy breed on indicators of lifetime productivity. *Visnyk Sums'koho NAY. Seriya Tvarynnytstvo – Bulletin of Sumy National Agrarian University, Series of Animal husbandry.* 2/1(24):91–97 (in Ukrainian).
22. Khmel'nychiy L. M. 2003. Otsinka henealohichnykh formuvan' za stupenem fenotypovoyi konsolidatsiyi – Assessment genealogical groups in the degree of phenotypic consolidation. *Visnyk Sums'koho NAU. Seriya Tvarynnytstvo – Bulletin of Sumy National Agrarian University, Series of Animal husbandry.* 7:269–275 (in Ukrainian).



УДК 636.934.2.06.082:636.083.312.5

СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛИСИЦЬ КЛІТКОВОГО РОЗВЕДЕННЯ

Т. В. ШЕВЧУК

Вінницький національний аграрний університет (Вінниця, Україна)
Tatjana.Melnikova@ukr.net

Стаття присвячена вивченню селекційно-генетичних особливостей лисиць, яких вирощують у неволі. Подається опис екстер'єрних особливостей лисиць різних кольорових типів. Вивчаються аспекти виведення нових порід лисиці кліткового розведення. Наводиться класифікація лисиці за забарвленням, зумовленим рецесивними мутаціями. Автором

© Т. В. ШЕВЧУК, 2016

наводяться особливості вікових змін екстер'єру окремих порід лисиці та вказуються найважливіші для розведення біологічно-господарські показники.

Ключові слова: селекційно-генетичні особливості, лисиця кліткового розведення, кольорові типи, біологічно-господарські ознаки, екстер'єр, інтер'єр

SELECTION AND GENETIC CHARACTERISTICS OF FOXES AT CAGE BREEDING

T. V. Shevchuk

Vinnitsa National Agrarian University (Vinnitsa, Ukraine)

Tatjana.Melnikova@ukr.net

This article is devoted to the study of breeding and genetic features of foxes grown in captivity. Description of exterior features of foxes of different color types is represented. Aspects of breeding new species of fox at cage breeding are studied. The fox classification is represented on color caused by recessive mutations. The author provides exterior features of age-specific changes of fox species and indicates important biological and economic indicators for breeding.

Keywords: selection and genetic characteristics, foxes at cage breeding, color types, biological and economic traits, exterior, interior

СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛИСИЦ КЛЕТОЧНОГО РАЗВЕДЕНИЯ

Т. В. Шевчук

Винницкий национальный аграрный университет (Винница, Украина)

Статья посвящена изучению селекционно-генетических особенностей лисиц, которых выращивают в неволе. Подается описание экстерьерных особенностей лисиц различных цветовых типов. Изучаются аспекты выведения новых пород лисы клеточного разведения. Приводится классификация лисиц по окраске, обусловленной рецессивными мутациями. Автором приводятся особенности возрастных изменений экстерьера отдельных пород лисиц и указываются важнейшие для разведения биологически-хозяйственные показатели.

Ключевые слова: селекционно-генетические особенности, лисица клеточного разведения, цветные типы, биологически-хозяйственные признаки, экстерьер, интерьер

Вступ. Хутро вважається не тільки чудовим оздобленням верхнього одягу, але і одним із теплоізоляційних чинників. При виборі хутра людина, і в першу чергу жінка, керується не тільки естетичними міркуваннями, але і практичністю виробу. Воно володіє рядом фізичних та органолептичних параметрів та товарознавчих характеристик, які визначаються генетично. Хутро лисиці відноситься до довговорсового, із ступенем густоти 60 од. та носкістю – до 20 років. Колір, малюнок, пухкість, шовковистість, наявність вуалі або сріблястості зумовлена інтер'єром тварин. Тому метою наших досліджень було встановити селекційно-генетичні особливості лисиці кліткового розведення різних кольорових типів.

Матеріали та методи досліджень. Для реалізації поставленої мети був проведений літературний пошук з використанням методів опису, порівняння, аналізу та синтезу.

Результати досліджень. Найбільш раннім об'єктом звірівництва була лисиця. На волі вона розповсюджена у Європі, Азії та Америці. Як правило, дика лисиця має руде (червоне) забарвлення, але серед них можна зустріти іноді темні особини – чорно-бурі (у Європі, Азії, Америці – на Алясці), сріблясто-чорні (у Канаді) та проміжні форми між червоними та чорними – сиводушки, бастарди, «замарайки». Характерною ознакою всіх лисів є білий кінець хвоста [10, 17, 21, 25].

Лисиця (*Vulpes vulpes*, Linnaeus, 1758) належить до ряду Хижих (Carnivora), родини Псові (Canidae), роду Лисиця (*Vulpes*). До останнього відноситься 6 видів; Держреєстр виділяє 4 породи (сріблясто-чорна, бургундська, перлівна і колікотт) і 7 типів [1, 2, 3, 13, 22].

Як вказують В. С. Коновалов, В. П. Коваленко, М. М. Недвіга, А. Гуголек та інші, за аналогією з норками рецесивних мутаційних лисиць за забарвленням умовно можна розділити на три групи. До блакитної групи відносяться перлинні типи забарвлення лисиць. Перлове забарвлення фенотипово дуже близьке до сріблясто-чорного, але має ослаблений тон чорного осьового волосся, і тому складається враження про сіро-блакитне або сіро-коричнєве забарвлення. У коричневій групі лисиці розділені на дві рецесивні форми: колікотт коричневий і бургундська. Бургундська лисиця має більш яскраве (червоно-коричнєве) забарвлення, ніж колікотт. Колір очей у колікотт блакитний, а у бургундських, жовто-коричневий [9, 22, 29, 30].

Дика червона, чи руда, лисиця характеризується рудим забарвленням різних відтінків, від вогняно-рудого до майже сірого. Товарознавці виділяють шість основних типів забарвлення рудої лисиці: вогнівка – червонувато-руда (вогняна) червона – яскраво-руда, але без вогняного відтінку; червона – світло-руда або рудувато-жовта; світла – світлого піщано-жовтого кольору; червоно-сіра – сіра, з рудуватим ременем вздовж хребта; сіра – сіра, з тьмяно-рудюю спиною. Мінливість забарвлення диких лисиць значною мірою пов'язана з ареалом їх проживання. Груди у рудих лисиць білі або світло-жовті, черевце біле або руде (як боки) або з чорною плямою на рудому тлі. Вуха і кінці лап (по зап'ястний суглоб на передніх і до скакального суглоба на задніх) чорні. Кінець хвоста зазвичай білий або сірий через сірої підпуши або окремих пігментованих частин волосся. По хвосту, а нерідко й по всьому тілу розкидано окреме чорне волосся. Підпуш на всьому тілі сіра або коричнева різних відтінків [4, 11].

Як зазначають В. С. Афанасьєв, Є. А. Вагін, Г. О. Щуревич та інші, для більшості рудих лисиць характерна наявність зонально забарвлених ділянок волосся (агути), розташованих на спині і боках. Тільки серед вогнівок часто зустрічаються екземпляри, у яких зональні забарвлення волосся відсутні. Нерідко руді лисиці мають сивину – чисто-біле волосся, розкидане по всьому тілу, і білі плями на грудях, животі і лапах. За своєю біологією, а також за технологією розведення червона лисиця практично не відрізняється від сріблясто-чорної. Відзначається лише деяка затримка (2-3 тижні) в період активних спаровувань самок і гірші материнські якості, що визначає зниження виходу цуценят на основну самку. Шляхом селекції цей недолік можна усунути. Основне завдання в роботі з червоною лисицею зводиться до поліпшення забарвлення опушення. Найбільш бажаним вважається забарвлення, характерне для камчатської лисиці (вогнівки) і бастарда. Наявність значної сріблястості, яка визначається світлим кільцем на осьовому волоссі, розташованому між вершинами підпуши і пігментованим кінчиком ості, є небажаним [1, 5, 22].

У лисиць, як і у інших тварин, зустрічаються альбіноси. Вони мають чисто-біле забарвлення опушення, депігментовані кінчик носа і кігті, світло-блакитні, з червонуватим відтінком, очі. Забарвлення білих лисів рецесивне по відношенню до окрасу диких лисиць. Інші назви сніжної лисиці – грузинська біла, бакуріанська. Ця порода була отримана в 40-х роках ХХ століття в Бакуріанському звірівницькому радгоспі. Забарвлення її біле, чорні вуха і чорні плями на морді, спині і лапах. Небажаними вважаються кремові відтінки, Науково встановлено, що гомозиготи у цього кольорового типу, як правило, гинуть [6, 29].

Є. І. Васьковська та інші дослідники вказують на те, що при схрещуванні сріблясто-чорних або чорно-бурих лисиць з червоними успадкування забарвлення проміжне – приплід за зовнішнім виглядом відрізняється від обох батьків. Але забарвлення може значно варіювати: можуть бути отримані сиводушки (хрестовки), бастарди і «замарайки» [7].

Для сиводушок характерно значно більший розвиток чорного пігменту, ніж у червоних лисиць. Вони мають темну морду, за винятком рудих плям біля вух, темна смуга проходить між вухами і поширюється на спину і лопатки. Навколо вух, на шиї, за лопатками залишаються

руді плями, в результаті чого на плечах утворюється більш-менш різко виражений темний хрест. Чорне забарвлення іноді переходить і на черевце. На огузку темне забарвлення спускається на задні лапи, але ділянки біля кореня хвоста залишаються рудими. Груді, живіт, ноги темні. У всіх, навіть дуже темних, сиводушок на спині крім чорного волосся є й руді із сильно розвиненою рудою плямистістю. Бастарди за забарвленням схожі з червоними лисицями, але завжди мають чорні плями на верхній губі по обидва боки («вуса»). Чорне забарвлення на лапах розвинене значно сильніше і поширюється на передніх лапах до ліктя, а на задніх - по передній поверхні ноги до колінного суглоба. По всій поверхні тіла і особливо на хвості розкидано значну кількість чорного волосся, що надає забарвленню більш густий тон. Черевце у таких тварин сіре або чорне [11].

«Замарайки» (термін камчатських мисливців) значно поширені на Камчатці, в тих районах, де зустрічаються чорно-бурі лисиці. «Замарайки» мають велику схожість з бастардами. При народженні сиводушки і бастарди мають однакове забарвлення: вони сірі, як і цуценята чорних лисиць, і мають тільки невеликі бурі ділянки біля вух і на тулубі за передніми лапами. У червоних лисиць цуценята також сірі, але буре забарвлення захоплює всю верхню частину голови. У подальшому у бастардів раніше, ніж у сиводушок, відбувається заміна сірого волоса на рудий. У цуценят червоних лисиць зміна сірого волосся на руде йде найбільш інтенсивно [1, 8].

На фермі Фромма в США розводять лисиць, названих «бежевий бурштин» (Mauve amber). Ці звірі мають бежеве забарвлення з рожево-блакитним відтінком. Осьове волосся світле і має лише бежеві кінчики; пух – від сіро-бежевого, з блакитним відтінком, до світло-бежевого. Як показують дослідження, при схрещуванні з сріблясто-чорними лисицями вони дають сріблясто-чорне потомство [10].

Цікавою у плані розведення є платинова лисиця. Її опушення характеризується ослабленням забарвлення і появою білої плямистості, що утворює певний малюнок: біла смуга проходить від кінчика носа між очима і вухами до потилиці, де зливається з широким білим нашійником. На грудях він з'єднується з білим черевцем. Кінчики лап білі, але на них зазвичай бувають окремі пігментовані плями. Білий малюнок не у всіх платинових лисиць виражений досить чітко. У ході спостережень К. М. Єремєєва та Л. Трут виявили, що у більш темних форм на білій плямі є пігментовані ділянки, особливо часто вони спостерігаються на шиї, утворюючи неповний нашійник, і іноді зменшується загальна площа малюнка. У більш світлих форм білі плями на морді бувають дуже великими: білими виявляються і вуха, біла пляма поширюється по лобовій частині і навколо очей. Очі в цьому випадку набувають блакитного забарвлення. Для платинових лисиць характерна наявність платинового волосся, у яких пігментована тільки верхівка, а середня і нижня частини білі. Недоліком забарвлення вважають дуже світлий тон і буруваті плями [12, 32].

При розведенні в чистоті плодючість цієї форми лисиць нижче на 25%. При схрещуванні з сріблясто-чорними лисицями плодючість самок нормальна. Ця порода з'явилася в 1933 році в Норвегії на фермі сріблясто-чорних лисиць. На прізвисько першого самця платинових лисиць часто називають «Монс». Шкурки платинових лисиць користувалися попитом в період моди на довговолосі хутра. При схрещуванні платинових лисиць з червоними народяться як цуценята з забарвленням звичайних сиводушок і бастардів, так і платинові сиводушки та платинові бастарди (названі золотистими). У платинових сиводушок і бастардів чорний і жовтий пігменти розташовуються на тілі, як у звичайних, з неослабленим забарвленням, але загальний тон значно світліший, і вони мають характерний для платинових звірів білий малюнок [22].

А. Г. Зайцев, Є. Д. Ільїна із співавторами, Б. Л. Тренхолм зазначають, що як і платинові, перлинні лисиці мають ослаблене забарвлення, але малюнка, утвореного білим забарвленням волосся, немає. При схрещуванні платинової і перлової лисиць виходить «льодяна» лисиця, яка має цікаве забарвлення, тому вважається перспективною для селекції [14, 15, 32].

У біломордої лисиці малюнок шкурки такий же, як і у платинової, але інтенсивність забарвлення відповідає забарвленню сріблясто-чорних лисиць. Деякі селекціонери навіть відзначають, що біломорді сріблясто-чорні лисиці мають більш інтенсивний чорний колір. Іноді малюнок скорочується до невеликих білих плям на лобі, грудях і лапах. Найбільшого поширення набули біломорді сріблясто-чорні лисиці. При схрещуванні біломордої і платинових лисиць молодняк виходить трьох забарвлень: сріблясто-чорний, біломордий і платиновий, у співвідношенні, близькому до 1:1:1 [26, 30, 31].

За твердженням ряду авторів, кольорові форми лисів, які раніше розводилися, а саме платинова, біломорда, червона та інші, втратили своє значення. На сьогодні основна увага приділяється розведенню сріблясто-чорної лисиці. У звірівницькі господарства вони вперше були завезені із Канади у 1928–1929 роках. В Україні сріблясто-чорна лисиця розводиться у звірівницьких господарствах та на звірофермах різних форм власності. Це – гібридна форма, що походить від північноамериканського виду *Vulpes*. У найбільшому на заході нашої країни – Сокальському звірогосподарстві сріблясто-чорних лисиць розводять з грудня 1953 року. Сто цих звірків було завезено з Салтиковського звірорадгоспу Московської області. Внаслідок успішної племінної роботи їх поголів'я у наступні роки швидко зросло. Деякі колгоспи Львівської та інших західних областей України також займаються розведенням сріблясто-чорних лисів [19, 22].

У лисиць відомі дві такі породи, що визначають забарвлення: сріблясто-чорна і чорно-бура. Перша виникла серед диких лисиць в Канаді, друга – у лисиць Євразії та на Алясці. Тому в іноземній літературі чорно-бурі лисиці часто називаються аляскінськими сріблясто-чорними. За зовнішнім виглядом сріблясто-чорні і чорно-бурі лисиці можуть відрізнитися тільки тим, що у чорно-бурих лисиць пучок волосся, розташований біля внутрішнього краю основи вушної раковини, має буре забарвлення. У деяких чорно-бурих лисиць іноді спостерігається значний розвиток рудих (різного тону і інтенсивності) плям за вухами, на боках, за лопатками і біля кореня хвоста. Остьові волосся з білою зоною в середній їх частині називаються сріблястими. Особливість сріблястості лисиць полягає в тому, що вона може бути поширена по всій спині, з боків (на животі сріблястого волосся не буває) і на шиї або захоплювати тільки частину тулуба [10, 16].

У одних і тих самих лисиць відсоток сріблястості може варіювати в різні роки. В цілому, залежно від площі тіла, зайнятої сріблястим волосом, можна визначити відсоток сріблястості: за 100% приймають сріблястість, розташовану від кореня хвоста до вух; за 75% – від кореня хвоста до лопаток; за 50% – від кореня хвоста до половини тулуба. Площа тулуба, зайнята сріблястістю, може бути будь-якою (10%, 30%, 80%), але завжди починається біля кореня хвоста [18].

Як правило, у цуценят у перші два тижні сріблястість відсутня. Вона поступово починає з'являтися у двох-трьохмісячного молодняку спочатку на огузку, а потім поступово поширюється до голови. Повного розвитку сріблястість досягає після зміни літньої ості на зимову. Основне забарвлення чорно-бурих і сріблясто-чорних лисиць може варіювати від темно-коричневого (небажаний тип) до синювато-чорного, оцінюваного найбільш високо. Волосся, у якого пофарбована тільки вершина, називають платиновим. А. М. Колосов, Н. О. Балакірев із співавторами, Г. О. Щуревич зазначають, що наявність великої кількості платинових волосин в опушенні лисиць небажане. Вони більшою мірою, ніж сріблясті, схильні облому стрижня, що призводить до розвитку вади хутра – розлам [2, 17, 22]. Чорні кінчики волосся утворюють над сріблястою зоною вуаль. Доказано, що у сріблясто-чорних лисиць ніколи не спостерігається явно рудуватих тонів. Це може бути пояснено різною пігментацією волоссяного покриву [18]. Є дані, які говорять про те, що у чорно-бурих лисиць є і чорний, і жовтий пігмент (але чорний пригнічує прояв жовтого), а у сріблясто-чорних – тільки чорний. В обох випадках чорний пігмент розвивається на всіх пігментованих ділянках волосся [1, 18, 32].

Для успішного розведення хутрових звірів у неволі необхідно знати їх біологічні особливості. Утримують їх в умовах звірівницьких господарств порівняно недавно. Відтак, хутрові звірі знаходяться на самих перших етапах одомашнення, внаслідок чого вони зберегли чимало фізіологічних рис та властивостей, притаманних тваринам, що існують на волі. Одна з особливостей полягає у характері їх нервової діяльності. Звірі кліткового утримання залишили риси диких, тому їх неможна взяти в руки без певних пересторог; вони погано реагують на поклик людини, окремі з них злі, інші, навпаки, проявляють лякливість [1, 4, 20, 23, 25]. Друга особливість хутрових звірів кліткового утримання пов'язана з характером їх живлення. Третьою особливістю хутрових звірів є сезонність їх основних життєвих процесів – розмноження, линяння, обмін речовин [3, 24, 31].

Висновки. 1. У лисиць кліткового розведення існують три основні групи за забарвленням: чорна, блакитна та коричнева.

2. Серед всіх кольорових типів перспективними у селекції вважають вихідну руду (або червону) лисицю, сріблясто-чорну, перлівну та «крижану».

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Афанасьев, В. А. Клеточное пушное звероводство / В. А. Афанасьев, Н. Ш. Перельдик.- М. : 1966. – 400 с.

2. Балакирев, И. А. Интенсификация использования генетического потенциала продуктивности клеточных пушных зверей / И. А. Балакирев // Зоотехния. – 2003. – № 3. – С. 5–6.

3. Берестов, В. А. Звероводство / В. А. Берестов. – СПб: Лань, 2002. – 480 с.

4. Берестов, В. А. Научные основы звероводства / В. А. Берестов. – Л.: Наука, 1985. – 477 с.

5. Вагин, Е. А. Пушное звероводство и кролиководство / Е. А. Вагин, А. И. Квапиль, П. Т. Клецкин. – М. : Агропромиздат, 1977. – 324 с.

6. Вакуленко, І. С. Етапи розвитку та наукове забезпечення звірівництва і кролівництва в Україні / І. С. Вакуленко // Науково-технічний бюлетень. – 2008. – Вип. 97. – С. 8–12.

7. Васильковская, Е. И. Научные основы звероводства / Е. И. Васильковская. – Л., 1985. – С. 255.

8. Власов, В. І. Породоутворення і умови середовища / В. І. Власов // Вісник аграрної науки. – 1995. – № 9. – С.82–84.

9. Генетика сільськогосподарських тварин / В. С. Коновалов, В. П. Коваленко, М. М. Недвига та ін. – К. : Урожай, 1996. – 432 с.

10. Гладиков, Ю. И. Беглый взгляд на звероводство в США / Ю. И. Гладиков // Кролиководство и звероводство. – 2010. – № 4. – С. 2–6.

11. Дивеева, Г. М. Учебная книга зверовода / Г. М. Дивеева. – М. : Высшая школа, 1985. – 415 с.

12. Еремеева, К. М. Возрастные изменения кожного и волосяного покрова пушных зверей: дис ... канд. биол. наук: 03.00.13 / Катерина Михайловна Еремеева. – М., 1952. – 15 с.

13. Жизнь животных: в 7 т. / В.Е. Соколов и др. – М. : Просвещение, 1989. – 558 с.

14. Зайцев, А. Г. Звероводство / А. Г. Зайцев, З. А. Брусова, К. С. Поляков. – К. : Урожай, 1984. – 118 с.

15. Звероводство: учебное пособие для вузов / Е. Д. Ильина, А. Д. Соколов, Т. М. Чекалова, Н. Н. Шумилина. – СПб: Лань, 2004. – 304 с.

16. Ильина, Е. Д. Звероводство / Е. Д. Ильина, А. Д. Соколов. – М. : ВО Агропромиздат, 1990. – 272 с.

17. Колосов, А. М. Биология промыслово-охотничьих зверей СССР / А. М. Колосов, Н. П. Лавров, С. П. Наумов. – М., 1979. – 416 с.

18. Лисицин, А. П. Возрастные изменения показателей половозрелых самок серебристо-черных лисиц / А. П. Лисицин // Изв. ТСХА. – 1960. – Вып. 5. – С.22–25.

19. Розведення хутрових звірів як бізнес в Україні має гарні перспективи // Регіональний портал Харкова. – Режим доступа: lenta.kh.ua/article/1299.html.

20. Соколов, В. Е. Редкие и исчезающие животные. Млекопитающие: [справ. пособ.] / В. Е. Соколов. – М.: Высш. шк., 1986. – 518 с.
21. Чопенко, М. Основні тенденції та особливості розвитку хутрового звірівництва / М. Чопенко, Я. Жичин // Збір. наук. пр. Львівського агр. ун. – 2010. – С. 12 – 16.
22. Щуревич, Г. О. Лисиця / Г. О. Щуревич, В. І. Оненко // Бібліотека ветеринарної медицини. – 2010. – № 5/6. – С. 3–64.
23. An attempt at evolving the welfare of blue arctic foxes on selected Polish farms / A. Zon and etc. // *Annals of animal science*. – Krakow, 2000. – Vol. 27. – № 2. – P. 173 – 182.
24. *Beautiful Fur Animals and Their Color Genetics* / N. Nes and atc // Glostrup Denmark. – 1988. – P. 250–258.
25. Belyaev, D. K. Domestication of animals / D. K. Belyaev. – *Science Journal* (U.K.). – 1969. – № 5. – P. 47 – 52.
26. Belyaev, D. K. 1979. Destabilizing selection as a factor in domestication / D. K. Belyaev // *Journal of Heredity*. – Vol. 70. – P. 301 – 308.
27. Burger, L. H. Dogs large and small: the allometry of energy requirements within a single species / L. H. Burger & J. J. Johnson // *Journal of Nutrition*. – 1991. – P. 18–21.
28. Care sheet // Living for foxes. – 2014. – Режим доступу: <http://livingwithfoxes.weebly.com/colour-morphs.html>.
29. Gugolek, A. Pelleted feed for arctic fox / A. Gugolek, T. Rotkiewicz, M. Podlielski // *Czech J. Anim. Sci.* – 1999. – Vol. 44, № 11 – С. 503–507.
30. History of Fox Farming // Fox Farming. – 2014. – Режим доступу: <http://usfoxshipperscouncil.org/category/fox-farming>.
31. Trenholm, B. L. Genetics of Fox Fur Color / B. L. Trenholm // *Animal Industry Branch N. B.* – Dept. of Agriculture and Rural Development, 1999. – 320 p.
32. Trut, L. N. Sex ratio in silver foxes: effects of domestication and the star gene / L. N. Trut // *Theoretical and Applied Genetics*. – 1996. – Vol. 92. – P. 109–115.

REFERENCES

1. Afanas'ev, V. A., and N. Sh. Perel'dik. 1966. *Kletochnoe pushnoe zverovodstvo – The cellular fur farming*. Moskow, 400 (in Russian).
2. Balakirev, I. A. 2003. Intensifikatsiy aispol'zovaniy ageneticheskogo potentsiala produktivnosti kletochnykh pushnykh zverey – The intensification of the use of cellular fur animals genetic potential productivity. *Zootekhnika – Animate Science*. 3:5–6 (in Russian).
3. Berestov, V. A. 2002. *Zverovodstvo – Fur farming Fur farming*. Sankt-Peterburg, Lan', 480 (in Russian).
4. Berestov, V. A. 1985. *Nauchnye osnovy zverovodstva – Scientific basis for farming*. Leningrad, Nauka, 477 (in Russian).
5. Vahyn, E. A. 1977. *Pushnoezverovodstvo y krolykovodstvo.– Fur farming and rabbit breeding*. Moskow, Ahropromyzzdat. 324 (in Russian).
6. Vakulenko, I. S. 2008. Etapyrozvytku ta naukovезabezpechennyazvirivnyystva i krolivnyystva v Ukrayini – Milestones and scientific support for farming and rabbit breeding in Ukraine. *Naukovotekhnichnyy byuletyn' – Scientific and technical bulletin*. 97:8–12 (in Ukrainian).
7. Vas'kovskaya, E. Y. 1995. *Nauchnye osnovy zverovodstva – Scientific basis for farming*. Leningrad, 255 (in Russian).
8. Vlasov, V. I. 1995. Porodoutvorenniya i umovy seredovyshcha – Rock formation and environmental conditions. *Visnyk ahrarnoyi nauky – Bulletin of Agrarian Science*. 9:82–84 (in Ukrainian).
9. Konovalov, V. S., V. P. Kovalenko, M. M. Nedvyha. 1996. *Henetyka sil's'kohospodars'kykh tvaryn – Genetics farm animals*. Kyiv, Urozhay. 432 (in Ukrainian).
10. Hladykov, Yu. Y. 2010. Behly vz'hlyad na zverovodstvo v SShA – A quick look at farming in the United States. *Krolykovodstvo y zverovodstvo*. 4:2–6 (in Russian).

11. Dyveeva, H. M. 1985. *Uchebnaya knyha zverovoda – Textbook fur farmer*. Moscow, Vysshaya shkola. 415 (in Russian).
12. Eremeeva, K. M. 1952. *Vozrastnye yzmeneniya kozhnoho y volosyanoho pokrova pushnykh zverey: dys... kand. byol. nauk: 03.00.13. – Age-related changes of the skin and hair of fur animals*. Moscow, 15 (in Russian).
13. Zhyzn' zhyvotnykh. V.E. Sokolov y dr. 1989. *Prosveshchenye – Animal Life*. Moscow, 558 (in Russian).
14. Zaytsev, A. H. 1984. *Zverovodstvo. Urozhay – Fur farming Fur farming*. Kyiv, 118 (in Russian).
15. Yl'yna, E. D., A. D. Sobolev, T. M. Chekalova, and N. N. Shumyl'yna. 2004. *Zverovodstvo: uchebnoe posobye dlya vuzov – Bee-keeping: a textbook for high schools*. Spb., Lan', 304 (in Russian).
16. Yl'yna, E. D. 1990. *Zverovodstvo – Fur farming Fur farming*. Moscow, VO Ahropromyzzdat, 272 (in Russian).
17. Kolosov, A. M. 1979. *Byolohyya promyslovo-okhotnykh'ykh zverey SSSR –Biology field-hunting beasts of the USSR*. Moscow, Prosveshchenye. 416 (in Russian).
18. Lysytsyn, A. P. 1960. *Vozrastnye yzmeneniya pokazateley polovozrelykh samok serebrysto-chernykh lysyts. Age-related changes in the indices of mature females silver foxes*. Yzv. T·SKhA. 5:22–25 (in Russian).
19. *Rozvedennyya khutrovykh zviriv yak biznes v Ukrayini maye harni perspektyvy – Breeding of fur animals business in Ukraine has good prospects*. Rehional'nyy portal Kharkova. Rezhym dostupa: lenta.kh.ua/article/1299.html (in Ukrainian).
20. Sokolov, V. E. 1986. *Redkye y yshezayushchye zhyvotnye. Mlekopytayushchye: sprav. posob.*. Moscow, Vyssh. shk., 518 (in Russian).
21. Chopenko, M. 2010. Osnovni tendentsiyi ta osoblyvosti rozvytku khutrovoho zvirivnytstva – The main trends and characteristics of fur farming. *Zbirnyk naukovykh prats' L'vivskoho ahrarnoho universytetu – Collection of the scientific works of the L'viv state agrouniversity*. 6:12–16 (in Ukrainian).
22. Shchurevych, H. O. 2010. Lysytsya – Fox. *Biblioteka veterynarnoyi medytsyny*. 5–6:3–64 (in Russian).
23. 2000. An attempt at evolving the welfare of blue arctic foxes on selected Polish farms – A. Zon and etc. *Annals of animal science*. Krakow, 27(2):173–182.
24. Nesandatc, N. 1988. Beautiful Fur Animals and Their Color Genetics. *GlostrupDenmark*. 250–258.
25. Belyaev, D. K. 1969. Domestication of animals. *Science Journal (U.K.)*. 5:47–52.
26. Belyaev, D. K. 1979. Destabilizing selection as a factor in domestication. *Journal of Heredity*. 70:301–308.
27. Burger, L.N. 1991. Dogs large and small: the allometry of energy requirements within a single species. *Journal of Nutrition*. 18–21.
28. 2014. Living for foxes. *Care sheet*. Rezhym dostupu: <http://livingwithfoxes.weebly.com/colour-morphs.html>.
29. Gugolek, A. 1999. Pelleted feed for arctic fox. *Czech J. Anim. Sci.* 44(11):503–507.
30. History of Fox Farming. 2014. *Fox Farming*. Rezhym dostupu: <http://usfoxshipperscouncil.org/category/fox-farming>.
31. Trenholm, B. L. 1999. Genetics of Fox Fur Color. *Animal Industry Branch N.B. Dept. of Agriculture and Rural Development*, 320.
32. Trut, L. N. 1996. Sex ratio in silver foxes: effects of domestication and the star gene. *Theoretical and Applied Genetics*. 92:109–115.



УДК 636.71:575.113.2

АНАЛІЗ ГЕНЕТИЧНОЇ СТРУКТУРИ СОБАК ПОРОДИ ФРАНЦУЗЬКИЙ БУЛЬДОГ З ВИКОРИСТАННЯМ МІКРОСАТЕЛІТНИХ МАРКЕРІВ ДНК

С. Г. КРУГЛИК¹, В. В. ДЗІЦЮК², В. Г. СПИРИДОНОВ¹

¹Українська лабораторія якості та безпеки продукції АПК (Київ, Україна)

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

(dzitsiuk@yandex.ua)

За результатами дослідження собак породи французький бульдог з використанням шести мікросателітних локусів ДНК: PEZ1, PEZ3, PEZ6, PEZ8, FHC 2054 і FHC2010, встановлено найінформативніші з них PEZ3, PEZ6 і PEZ8, які мають високу ефективність використання у індивідуальній і породній паспортизації собак завдяки високій варіабельності генотипу за рідкісними алелями, до яких відносяться алелі: M, C, D, E, J, K, L, O, N і які становлять 60% від загальної кількості ідентифікованих алелів. Встановлено, що алелі C, D, E за локусом PEZ3 і алель O за локусом PEZ6 унікальні для даної вибірки собак, оскільки вони не мають повторів в інших локусах. Типові алелі: N, F, R, I, P, K, M становлять 40% від загальної кількості. Але алелі F, R локусу PEZ3 і алель P за локусом PEZ6 також не повторюються ні в типових, ні в рідкісних алельних варіантах, що свідчить про високу інформативність цих алелів і локусів, які слід використовувати для подальшого моніторингу алелофонду.

Ключові слова: локус, порода собак французький бульдог, генотип, алелофонд, типові алелі, рідкісні алелі, мікросателітні маркери ДНК, гомозиготність, гетерозиготність, поліморфізм

ANALYSIS OF GENETIC STRUCTURE OF DOGS OF FRENCH BULLDOG BREED USING MICROSATELLITE DNA MARKERS

S. Kruhlyk¹, V. Dzitsiuk², V. Spirydonov¹

¹Ukrainian Laboratory of Quality and Safety of Agricultural Products (Kyiv, Ukraine)

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

The results of the study of dogs of French Bulldog breed with using six microsatellite DNA loci: PEZ1, PEZ3, PEZ6, PEZ8, FHC2054 and FHC2010, stated most informative, they are PEZ3, PEZ6 and PEZ8, which have high efficiency in individual and breed certification of dogs through high variability of genotype with rare alleles, which include alleles: M, C, D, E, J, K, L, O, N and representing 60% of the identified alleles. It is established that alleles C, D, E for locus PEZ3 and allele O for locus PEZ6 are unique for the sample of the dogs, because they do not have the repeats in other loci. Typical alleles: N, F, R, I, P, K, M constitute 40% of the total. But alleles F, R for locus PEZ3 and allele P for locus PEZ6, are not repeated either in typical or in rare allelic variants, indicating a high information content of these alleles and loci to be used for further monitoring allele pool.

Keywords: locus, French Bulldog dog breed, genotype, allele pool, typical alleles, rare alleles, microsatellite DNA markers, homozygosity, heterozygosity, polymorphism

АНАЛИЗ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ СОБАК ПОРОДЫ ФРАНЦУЗСКИЙ БУЛЬДОГ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИКРОСАТЕЛИТНЫХ МАРКЕРОВ ДНК

С. Г. Круглик¹, В. В. Дзицюк², В. Г. Спиридонов¹

¹Украинская лаборатория качества и безопасности продукции АПК (Киев, Украина)

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

По результатам исследования собак породы французский бульдог с использованием шести микросателлитных локусов ДНК: PEZ1, PEZ3, PEZ6, PEZ8, FHC 2054 и FHC2010, определены наиболее информативные из них PEZ3, PEZ6 и PEZ8, которые имеют высокую эффективность использования в индивидуальной и породной паспортизации собак благодаря высокой вариабельности генотипа за редкими аллелями, к которым относятся аллели: M, C, D, E, J, K, L, O, N и которые составляют 60% от общего количества идентифицированных аллелей. Установлено, что аллели C, D, E по локусу PEZ3 и аллель O в локусе PEZ6 уникальные для данной выборки собак, поскольку они не имеют повторов в других локусах. Типичные аллели: N, F, R, I, P, K, M составляют 40% от общего количества. Но аллели F и R по локусу PEZ3 и аллель P по локусу PEZ6 не повторяются в типичных и редких аллельных вариантах, что свидетельствует о высокой информативности этих аллелей и локусов, которые следует использовать для дальнейшего мониторинга аллелофонда.

Ключевые слова: локус, порода собак французский бульдог, генотип, аллелофонд, типичные аллели, редкие аллели, микросателлитные маркеры ДНК, гомозиготность, гетерозиготность, полиморфизм

Вступ. Генетична мінливість домашньої собаки є джерелом ефективного породотворного процесу, створення в породах унікальних генних комплексів. Для збереження цінних генетичних ресурсів собак у світі існують кінологічні асоціації, які мають велику довіру: Американський клуб собаководів (АКС), Британський клуб собаківництва (КС) і Міжнародна кінологічна федерація (FCI), діяльність яких спрямована на захист племінних собак, створення стандартів, реєстрацію породи та видачу точних родоводів.

Відсутність єдиної уніфікованої державної системи з органами регулювання і контролю племінної справи з розведення племінних собак призводить до недовіри світового кінологічного співтовариства до вітчизняних асоціацій собаківників через неодноразові випадки фальсифікації у виданих родоведах. Тому невід'ємною частиною розведення і збереження порід собак є використання в практиці молекулярно-генетичних методів, які дають змогу контролювати розведення племінних собак, підтверджувати достовірність їх походження, своєчасно виявляти причини генетичних хвороб та аномалій і вчасно елімінувати їх носіїв із селекційного процесу. Згідно з вимогами International Society for Animal Genetics (Міжнародне Товариство Генетики Тварин, ISAG) обов'язковим є проведення ДНК-тестування собак відповідно до стандартів і методик, в яких визначено і рекомендовано використання високоінформативних микросателітних маркерів, оскільки завдяки своїй високій поліморфності, стабільному аутосомному кодомінантному успадкуванню за законами Менделя та їх чіткому прояву у вигляді алельних варіантів микросателіти дають можливість визначення як генотипу окремої тварини, так і родинних зв'язків у окремій популяції [5].

Оцінка генетичної різноманітності порід собак здатна суттєво доповнити і покращити програми їх розведення. Оскільки породи собак відрізняються між собою за морфологічними і господарськими ознаками, проблема пошуку породних особливостей у геномі тварин стає все більш актуальною. З цієї точки зору представляє інтерес порода собак французький бульдог – (FRANC.BULLDOGGE, стандарт FCI № 101) (рис.1), яка за класифікацією порід, прийнятою в FCI, відноситься до IX групи – собака – компаньйон для охорони та забави, але до підгрупи бійцівських собак малого формату. В наукових дослідженнях порода французький бульдог маловідома не лише в Україні, а й за її межами, оскільки основна робота усіх

кінологічних об'єднань акцентується у вирішенні теоретичних і практичних питань розведення, утримання, годівлі, ветеринарного захисту та багато інших [4].



Рис. 1. MELWILL IZ MONPANSIE – представник породи французький бульдог (FRANC. BULLDOGGE)

В Україну французькі бульдоги завезені після Другої світової війни з Європи, що поклало початок селекційній роботі з цією породою. За даними Кінологічної спілки України нині є 30 розплідників, які займаються розведенням французьких бульдогів, оскільки популярність їх лише зростає.

Актуальними є дослідження контролю чистопородності і походження собак породи французький бульдог, тому наші дослідження спрямовані на проведення генетичного аналізу собак породи за допомогою мікросателітних маркерів ДНК.

Матеріали і методи. Дослідження проводили у науково-дослідному відділі молекулярно-діагностичних досліджень Української лабораторії якості та безпеки продукції АПК. Для генетичного аналізу за допомогою ДНК-маркерів було задіяно 33 собаки породи французький бульдог, які допущені до племінного використання у Кінологічній спілці України (КСУ). Матеріалом досліджень слугували клітини букального епітелію, які відбиралися перед ранковою годівлею тварин зіскобом слизової оболонки ротової порожнини одноразовими, сухими, стерильними ватними паличками [6, 7]. Геномну ДНК екстрагували за допомогою стандартного набору реагентів для виділення ДНК згідно з інструкцією виробника.

Для досліджень використали маркери PEZ1, PEZ3, PEZ6, PEZ8, FHC 2010, FHC 2054, рекомендовані Міжнародним товариством вивчення генетики (ISAG), АКС, КС та FCI (табл. 1) [16, 17].

1. Характеристика 6 мікросателітних маркерів ДНК, використаних у дослідженні

Локус	Локалізація в геномі, № хромосоми	Структура повтору	Розмір алелів, п.н*		Флуо- ресцентна мітка
			мін.	макс.	
PEZ 01	cfa 7	TATG	92	136	FAM
PEZ 03	cfa 19	AAG	95	154	FAM
PEZ 06	cfa 27	AAAT	164	215	TAMRA
PEZ 08	cfa 17	AAAT	230	260	TAMRA
FHC 2010	cfa 24	ATGA	208	260	FAM
FHC 2054	cfa 12	GATA	141	181	FAM

Примітка. *Літературні дані [16, 17]

В мультиплексній ПЛР ДНК-маркери об'єднали таким чином, щоб вони за барвником флуоресценції і розміром маркера не перекривали один одного на лінійній площині розмірного стандарту S450 (рис. 2).

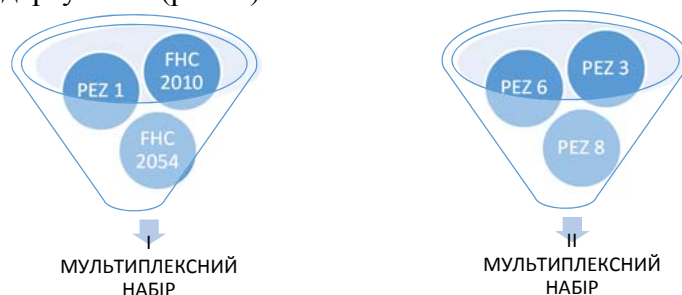


Рис. 2. Мультиплексний набір для проведення ПЛР

Полімеразну ланцюгову реакцію проводили згідно з протоколом оптимальних параметрів ампліфікації для генотипування собак (табл. 2) [8].

2. Протокол рекомендованих параметрів ампліфікації для генотипування собак

Термоциклер	Стадія	Режим ампліфікації		Процес	Число циклів
		Температура, °C	Час, с		
Biosystems 2720	1	94	240	преденатурація ДНК	1
	2	94	15	денатурація ДНК	35
		60	15	відпалювання праймерів	
		72	25	елонгація	
	3	72	300	фінальна елонгація	1
4	4	∞	зберігання		

Продукти ампліфікації денатурували формамідом (Sigma) і розділяли шляхом електрофорезу на 4-х капілярному 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 внутрішнього розмірного стандарту S450.

Генетико-популяційний аналіз включав показники фактичної (Ho) і теоретичної гетерозиготності (He), індекс поліморфізму (PIC) та вірогідності виключення випадкового збігу алелів (PE), які обраховували із застосуванням програм Cervus 3.0.3. (Единбурзький університет) [9], Power Stats V12 (Promega) [10, 18] та з допомогою програми для роботи з електронними таблицями Microsoft Office Excel 2010 і пакетом програм Statistica 6.0

Результати дослідження. В результаті проведених досліджень у дослідній вибірці собак виявлено 25 алелів за всіма локусами. Середня кількість алелів на локус Na, отримана прямим підрахунком, становила 4,16. Найполіморфнішими для даної породи виявилися локуси PEZ6 і PEZ3 з 8-ми і 6-ти алельними варіантами. Мономорфними є локуси PEZ8 і FHC2054, які мали 4 і 3 алелі, а найменший поліморфізм спостерігався за локусами PEZ 1 і FHC2010, у яких ідентифіковано лише 2 алелі (рис. 2).

Для зручності обробки даних було використано номенклатурну маркерну панель, яку можна використовувати при оформленні генетичних паспортів або у протоколах випробувань для індивідуальної ідентифікації собак та підтвердження походження (батьківства) за розмірами алелів (таб. 3) [11].

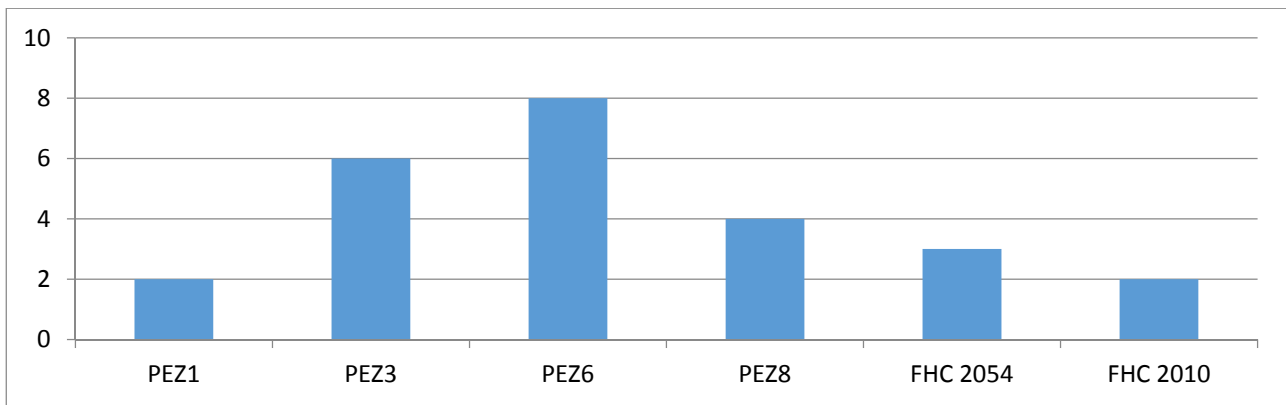


Рис. 2. Кількість ідентифікованих алелів у кожному локусі

3. Ідентифіковані алелі і частоти собак породи французький бульдог згідно з номенклатурною панеллю

	C	D	E	F	I	J	K	L	M	N	O	P	R
PEZ1									0,9533	0,0417			
PEZ3	0,4697	0,0606	0,4091	0,0303						0,0152			0,0152
PEZ6					0,0152	0,2121	0,0606	0,1364	0,0606	0,0455	0,4545	0,0152	
PEZ8					0,0152	0,4697	0,1970	0,3182					
FHC 2054						0,9167	0,0417		0,0417				
FHC 2010									0,0833	0,1667			
n=25													

Як і очікувалося, алелофонд породи французький бульдог ідентифікувався широким спектром алельних варіантів $n=25$ у шести мікросателітних локусах.

У локусі PEZ1 виявлено лише два алельні варіанти M (0,9583) і N (0,0417). У поліморфному локусі PEZ3 ідентифіковано алелі C, D, E, F, N і R частота повтору яких становила від 0,0152 до 0,4697. Найбільший поліморфний локус для даної вибірки - PEZ 6 у якого ідентифіковано 8 алелів (J, K, L, M, O, I, N і P) частота яких варіювалася від 0,0152 до 0,4545. Локус PEZ8 складався з чотирьох алельних варіантів – J, K, L і I частота повтору становила від 0,0152 до 0,4697.

Локус FHC2054 ідентифікувався за трьома алельними варіантами (J,K і M) спектр частоти становив від 0,0417 до 0,9167. Локус FHC2010 як і PEZ1 ідентифікувався за двома алелями – M (0,0833) і N (0,1667).

В результаті розподілу алелів у номенклатурній панелі, їх можна класифікувати на типові частота повтору яких становить менше 0,05 ($p > 0,05$), та рідкісні (приватні) алелі з показником частоти більше 0,05 ($q < 0,05$), які характеризують алелофонд породи (табл. 4). Проаналізувавши молекулярно-генетичні особливості собак породи французький бульдог, ми встановили високу варіабельність генотипу за рідкісними алелями, до яких відносяться алелі: M,C,D,E,J,K,L,O,N і які становлять 60% від загальної кількості ідентифікованих алелів. Алелі C,D,E за локусом PEZ3 і алель O за локусом PEZ6 унікальні для даної вибірки собак, оскільки вони не повторюються в інших локусах. Типові алелі: N,F,R,I,P,K,M становлять 40% від загальної кількості. Але алелі F,R локусу PEZ3 і алель P за локусом PEZ6 також не повторюються ні в типових ні в рідкісних алельних варіантах, що свідчить про високу інформативність цих алелів і локусів, які слід використовувати для подальшого моніторингу алелофонду, генетичної паспортизації та ідентифікації собак.

4. Спектр 25 алельних варіантів породи французький бульдог

Локус	Кількість алелів на локус (Na)	Типові алелі $p > 0,05$	Рідкісні алелі $q < 0,05$
PEZ1	2	N	M
PEZ3	6	F,N,R	C,D,E,
PEZ6	8	I,N,P	J,K,,L,M,O
PEZ8	4	I	J,K,L
FHC 2054	3	K,M	J
FHC 2010		-	M,N

Рівень фактичної гетерозиготності (*Hobs*) коливався від 0,083 для локусів PEZ1 і FHC2054 до 1,000 за локусом PEZ3 (табл. 5) з середнім значенням 0,376.

5. Показники поліморфізму собак породи французький бульдог ($n=33$)

Назва локусу	Кількість алелів на локус (Na)	Hobs	Hexp	PIС	PE
PEZ1	2	0,083	0,083	0,077	0,006
PEZ3	6	1,000	0,616	0,529	1,000
PEZ6	8	0,606	0,731	0,687	0,298
PEZ8	4	0,485	0,649	0,569	0,175
FHC 2054	3	0,083	0,163	0,150	0,006
FHC 2010	3	-	0,290	0,239	-
середнє	4,3	0,376	0,422	0,357	0,247

Рівень теоретично очікуваної гетерозиготності (*Hexp*) варіює в межах від 0,0083 за локусом PEZ1 до 0,649 за локусом PEZ8. В середньому теоретично очікувана гетерозиготність на 0,046 переважала середнє значення фактичної гетерозиготності, що свідчить про нестачу гетерозиготних генотипів у популяції, спричинену, очевидно, використанням інбридингу у розведенні цієї групи тварин.

Для оцінки інформативності мікросателітних ДНК локусів використовували показник PIC (індекс поліморфності локуса). Значення PIC для проаналізованих локусів варіювало від 0,077 до 0,68 з середнім значенням 0,357. Локуси PEZ3, PEZ6 і PEZ8 оптимально відповідають вимогам щодо їх придатності до генетичної паспортизації генотипів, оскільки їх частота варіює в межах від 0,529 до 0,687. Низький середній індекс поліморфізму викликаний мономорфними локусами PEZ1, FHC 2054 і FHC2010, що підтверджує недостатній рівень їх поліморфізму для генетичної оцінки породи ($PIС < 0,500$).

Вірогідність виключення випадкового збігу алелів складає в середньому 0,247, що теж підтверджує низьку інформативність обраних для породи французьких бульдогів мікросателітних маркерів PEZ1, FHC 2054 і FHC2010.

Таким чином, у дослідній групі собак породи французький бульдог найбільш інформативними виявилися три мікросателітних ДНК-маркери, які доцільно використовувати для проведення подальших досліджень цієї породи.

Висновки. В результаті проведених досліджень собак породи французький бульдог проаналізовано мікросателітні локуси ДНК і встановлено найінформативніші: PEZ3, PEZ6 і PEZ8, які мають високу ефективність використання в індивідуальній і породній паспортизації собак, завдяки високій варіабельності. Отримані дані дають змогу подальшого моніторингу стану генетичного різноманіття породи і розробки заходів для покращення селекційної роботи

з метою збереження структури племінного матеріалу. Для розведення породи собак французький бульдог «в чистоті» і збереження в ній цінних генних комплексів доцільно продовжувати дослідження індивідуальної і популяційної генетичної мінливості.

Перспективи подальших досліджень. Отримані результати є основою подальшого моніторингу інформативності запропонованої панелі мікросателітних маркерів ДНК для генотипування собак породи французький бульдог та проведення їх комплексної оцінки.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Інтернет ресурс <http://frenchrosary.jimdo.com>
2. Інтернет ресурс <http://frenchbulldog.ru/index.html>
3. Куропаткина, М. В. Французский бульдог / М. В. Куропаткина. – Вече, 2005. – 200 с.
4. Дзіцюк, В. Генетичні дослідження у собаківництві / В. Дзіцюк, С. Круглик // Тваринництво України. – К., 2014. – № 6. – С. 7–12.
5. Круглик, С. Г. Генетичний аналіз української популяції собак породи німецький дог з використанням мікросателітних ДНК-маркерів / С. Г. Круглик, В. В. Дзіцюк, В. Г. Спиридонов // Розведення і генетика тварин. – 2014. – Вип. 48. – С. 189–193. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/rgt_2014_48_28
6. ДСТУ 7315:2013 Біологічний матеріал для генетичних досліджень. Методи відбору проб.
7. Кондрахин, И. П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник / И. П. Кондрахин. – М. : Колос, 2004. – 520 с.
8. Генетична ідентифікація собак (методичні рекомендації) / В. В. Дзіцюк, та ін. – К., 2012. – 24 с.
9. Statistical confidence for likelihood-based paternity inference in natural populations / T. Marshall, J. Slate, L. Kruuk, J. Pemberton // *Molecular Ecology*. – 2002. – 7. – С. 639–655.
10. Kalinowski, S. T. Revising how the computer program CERVUS accommodates genotyping error increases success in paternity assignment / S. T. Kalinowski, M. L. Taper, T. C. Marshall // *Molecular Ecology*. – 2007. – 16 (5). – P. 1099–1106.
11. An international parentage and identification panel for the domestic cat (*Felis catus*) / M. J. Lipinski, Y. Amigues, M. Blasi, T. E. Broad, C. Cherbonnel, G. J. Cho, S. Corley, P. Daftari, D. R. Delattre, S. Dileanis, J. M. Flynn, D. Grattapaglia, A. Guthrie, C. Harper, P. L. Karttunen, H. Kimura, G. M. Lewis, M. Logneri, J.-C. Meriaux, M. Morita, R. C. Morrin-O'Donnell, T. Niini, N. C. Pedersen, G. Perrotta, M. Polli, S. Rittler, R. Schubbert, M. G. Strillacci, H. Van Haeringen, L. A. Lyons // *Animal Genetics*. – 2007. – 38. – P. 371–377.
12. Yeh, FC, Yang R-C, Boyle TJB, Ye Z-H, Mao JX. POPGENE, the userfriendly shareware for population genetic analysis / FC. Yeh, , R-C. Yang, TJB. Boyle, Z-H. Ye, JX. Mao. // *Molecular Biology and Biotechnology Centre, University of Alberta. – Canada.*– 1997.
13. Weir, B. S. Genetic data analysis II. Sunderland. // MA: Sinauer Associates – 1996.
14. Construction of a genetic linkage map in man using restriction fragment length polymorphisms / D. Botstein, R. L. White, M. H. Skolnick, R. W. Davies // *Am J Hum Genet*. – 1980. – 32. – P. 314–331.
15. Jamieson, A. The genetics of transferrins in cattle / A. Jamieson // *J. Hered*. – 1965. – 20. – Pp. 419–41.
16. Genetic variation detected by microsatellites in five Spanish dog breeds / L. Morera, C. J. Barba, J. J. Garrido, M. Barbancho, D. F. de Andres // *J. Hered*. – 1999. – 90 (6). – P. 654–656.
17. Identification and characterization of dinucleotide repeat (CA)_n markers for genetic mapping in dog / E. A. Ostrander, F. George, Jr. Sprague, J. Rine // *Genomics*. – 1993. – 16. – P. 207–213.
18. Айла, Ф. Введение в популяционную и эволюционную генетику/ Ф. Айла — М.: Мир, 1984. – 232 с.

REFERENCES

1. Internet resurs <http://frenchrosary.jimdo.com>

2. Internet resurs <http://frenchbulldog.ru/index.html>
3. Kuropatkyna, M. V. 2005. *Frantsuzskyy bul'doh*. Veche, 200 (in Russian).
4. Dzitsiuk, V., and S. Kruhlyk. 2014. Henetychni doslidzhennya u sobakivnytstvi. *Tvarinnictvo Ukrayiny – Ukraine Animal Breeding*. Kyiv, 6:7–12 (in Ukrainian).
5. Kruhlyk S. H., Dzitsiuk V. V., Spyrydonov V. H. 2014. Henetychnyy analiz ukrayins'koyi populyatsiyi sobak porody nimets'kyy doh z vykorystannyam mikrosatelitnykh DNK-markeriv *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics*. Kyiv, Ahrarna nauka. 48:189–193. Rezhym dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/rgt_2014_48_28 (in Ukrainian).
6. DSTU 7315:2013. Biolohichnyy material dlya henetychnykh doslidzen'. *Metody vidboru prob – Sampling methods* (in Ukrainian).
7. Kondrakhin, I. P. 2004. *Metody veterinarnoy klinicheskoy laboratornoy diagnostiki. Spravochnik – Directory*. Moscow, Kolos, 520 (in Russian).
8. Dzitsiuk, V. V. 2012. *Henetychna identyfikatsiya sobak. Metodychni rekomendatsiyi – Methodical recommendations*. Kyiv, 24 (in Ukrainian).
9. Marshall, T., J. Slate, L. Kruuk, and J. Pemberton. 2002. Statistical confidence for likelihood-based paternity inference in natural populations. *Molecular Ecology*. 7:639–655.
10. Kalinowski, S. T., M. L. Taper, and T. C. Marshall. 2007. Revising how the computer program CERVUS accommodates genotyping error increases success in paternity assignment. *Molecular Ecology*. 16 (5):1099–1106.
11. Lipinski, M. J., Y. Amigues, M. Blasi, T. E. Broad, C. Cherbonnel, G. J. Cho, S. Corley, P. Daftari, D. R. Delattre, S. Dileanis, J. M. Flynn, D. Grattapaglia, A. Guthrie, C. Harper, P. L. Karttunen, H. Kimura, G. M. Lewis, M. Logneri, J.-C. Meriaux, M. Morita, R. C. Morrin-O'Donnell, T. Niini, N. C. Pedersen, G. Perrotta, M. Polli, S. Rittler, R. Schubbert, M. G. Strillacci, H. Haeringen, and L. A. Van and Lyons. 2007. An international parentage and identification panel for the domestic cat (*Felis catus*). *Animal Genetics*. 38:371–377.
12. Yeh, F. C., R.-C. Yang, T. J. B. Boyle, Z.-H. Ye, and J. X. Mao. 1997. POPGENE, the userfriendly shareware for population genetic analysis. *Molecular Biology and Biotechnology Centre, University of Alberta*. Canada.
13. Weir, B. S. 1996. Genetic data analysis II. Sunderland. MA: Sinauer Associates.
14. Botstein, D., R. L. White, M. H. Skolnick, and R. W. Davies 1980. Construction of a genetic linkage map in man using restriction fragment length polymorphisms. *Am. J. Hum. Genet.* 32:314–31.
15. Jamieson, A. 1965. The genetics of transferrins in cattle. *J. Hered.* 20:419–41.
16. Morera, L., Ts. J. Barba, J. J. Garrido, M. Barbancho, and D. F. de Andres. 1999. Genetits variation detetsted by mitsrosatellites in five Spanish dog breeds. *J. Hered.* 90(6):654–6.
17. Ostrander, E. A., F. George, Jr. Sprague, and J. Rine. 1993. Identifitsation and charatsterization of dinutsleotide repeat (TsA)n markers for genetics mapping in dog. *Genomics*. 16:207–13.
18. Ayla, F. 1984. *Vvedenye v populyatsyonnyuyu y evolyutsyonnyuyu henetyku*. Myr, 232 (in Russian).



СУЧАСНІ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНІ ПІДХОДИ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СЕЛЕКЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ В ТВАРИННИЦТВІ УКРАЇНИ

О. І. МЕТЛИЦЬКА, К. В. КОПИЛОВ, О. В. БЕРЕЗОВСЬКИЙ

Институт розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (с. Чубинське, Україна)
ol11111bz@gmail.com

З метою реформування сільського господарства, згідно сучасних потреб ринку, нагальною необхідністю є розробка і впровадження нових методів удосконалення продуктивних якостей сільськогосподарських тварин. Тому сьогодні перспективою вітчизняної селекції є підвищення продуктивності і рентабельності сільськогосподарського виробництва, отримання якісної та конкурентоспроможної продукції, що стає можливим лише за умов активного впровадження у виробництво наукових досягнень в галузі молекулярної біології, генетики та репродуктивних технологій.

Ключові слова: тваринництво, молекулярно-генетичні методи, MAS-селекція, імуногенетичні маркери, генетичні аномалії, ISSR-типсування

MODERN MOLECULAR-GENETIC APPROACH TO INCREASE EFFICIENCY OF SELECTION PROCESS IN ANIMAL BREEDING OF UKRAINE

O. I. Metlytska, K. V. Kopylov, A. V. Berezovsky

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

In order to reform agriculture, according to current market needs, the urgent need is the development and introduction of new methods of improving the productive qualities of farm animals. So, today the prospect of domestic breeding is to increase the productivity and profitability of agricultural production to quality and competitive products, which is possible only with the active implementation in production of scientific advances in molecular biology, genetics and reproductive technologies.

Keywords: animal breeding, molecular genetic methods, MAS-selection, immunogenetic markers, genetic abnormalities, ISSR-typing

СОВРЕМЕННЫЕ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФЕКТИВНОСТИ СЕЛЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА В ЖИВОТНОВОДСТВЕ УКРАИНЫ

О. И. Метлицкая, К. В. Копылов, О. В. Березовский

Институт разведения и генетики животных имени М.В.Зубця НААН (с. Чубинское, Украина)

С целью реформирования сельского хозяйства, согласно современным потребностям рынка, насущной необходимостью является разработка и внедрение новых методов совершенствования продуктивных качеств сельскохозяйственных животных. Поэтому сегодня перспективой отечественной селекции является повышение производительности и рентабельности сельскохозяйственного производства, получения качественной и конкурентоспособной продукции становится возможным лишь при условии активного внедрения в производство научных достижений в области молекулярной биологии, генетики и репродуктивных технологий.

Ключевые слова: **животноводство, молекулярно-генетические методы, MAS-селекция, иммуногенетические маркеры, генетические аномалии, ISSR-типирование**

Вступ. Оцінка геному сільськогосподарських тварин на предмет виявлення генних комплексів, що зумовлюють прояв бажаної для селекції кількісної ознаки неможлива без знання його тонкої молекулярної структури, а також особливостей «роботи» цієї складної системи – взаємодії генів на рівні їх білкових продуктів, регуляції генної активності тощо. На вирішення таких складних питань були спрямовані зусилля провідних науковців світу, які працювали в рамках картування і сиквенування геномів найбільш економічно важливих видів сільськогосподарських тварин – «розшифрування» геному деяких порід собак була закінчена в 2003 році, структура геному великої рогатої худоби, свиней, кролів, коней та індиків була визначена лише в 2009 році, а про завершення міжнародної програми «Геном бджоли медоносною» повідомлення з'явилися лише у 2010 році.

У провідних країнах світу, завдяки використанню молекулярно-генетичних методів і математичного моделювання стало можливим впровадження у практику провідних сільськогосподарських підприємств маркер-асоційованої селекції (MAS-селекції). Методи MAS-селекції зараз широко застосовуються у країнах з розвинутим тваринництвом: Голландії, США, Німеччині, Франції, Бельгії, Австрії, Італії, а багаторівнева система молекулярно-генетичної сертифікації тварин є обов'язковим елементом селекційно-плеємної роботи. Відповідно до міжнародних вимог, рекомендацій ISAG/FAO, ICAR та інших нормативних документів у тому числі закону «Про плеємну справу у тваринництві» з метою забезпечення контролю генетичної якості плеємних (генетичних) ресурсів при відтворенні, експорті, імпорту, підвищенні економічної ефективності галузі в Україні існує необхідність у розробленні та широкому впровадженні системи молекулярно-генетичної ідентифікації тварин, поліпшення їх генетичного потенціалу, «впровадження у виробництво науково-технічних досягнень з питань генетики, селекції і відтворення тварин».

Ідентифікація генів та їхніх мутацій, які визначають напрям і ступінь розвитку кількісної ознаки (наприклад, величини надою, середньодобових приростів тварин на відгодівлі, вмісту жиру і білка в молоці, тощо) у країнах з розвиненим тваринництвом забезпечує отримання суттєвих прибутків завдяки швидкому досягненню генетичного прогресу, основними складовими якого є інтенсивність селекції, її точність і скорочення генераційного інтервалу.

Які генетичні комплекси можуть представляти інтерес для селекціонера? Перш за все, ті, які спричинюють прояв ознак з низьким коефіцієнтом успадкування (переважно відтворні якості), незначною частотою в певній породі (стаді), важко піддаються зажиттєвому вимірюванню (наприклад, якість м'яса чи товщина шпику у свиней) та зумовлюють резистентність до захворювань.

Стрімкий генезис методів молекулярно-генетичного аналізу геномів сільськогосподарських тварин не дарма отримав назву «ДНК-революції», кількість методичних підходів і розробок у цій галузі величезна, тому вважаємо за доречне обмежитися розробками провідного наукового центру України з вирішення цих важливих питань – Інституту розведення і генетики тварин ім. М.В.Зубця НААН.

Головною запорукою успішного ведення селекційно-плеємної роботи безперечно є налагоджена система плеємного зоотехнічного обліку. Проте видові особливості застосування систем мічення, таврування тварин (які на переважній кількості виробництв залишають бажати кращого) призводять до помилкових записів їх походження. Насамперед, за даними вітчизняних вчених (С. М. Корінний, 2010) помилки у родоводах деяких плеємних господарств складають від 10 до 30%. Не найкраща картина відбувається і у господарствах з розведення великої рогатої худоби м'ясного напрямку продуктивності, оскільки природне парування найчастіше не надає можливості визначити біологічного батька народженого теляти. Ця проблема може бути вирішена шляхом генетичних експертиз походження із застосуванням імуногенетичних маркерів або груп крові тварин. Відзначимо, що у нашій

країні запровадження системи комплексного моніторингу великої рогатої худоби за імуногенетичними маркерами започатковано в Інституті тваринництва під методологічним керівництвом Ф. Ф. Ейснера ще на початку 70-х років, але до цього часу не втратило своєї актуальності [1]. Підтвердження/виключення батьківства у цей спосіб може бути проведене із вірогідністю 99,9%, а отримана генетична інформація за усім поголів'ям худоби певного стада може бути використана для оцінки ступеня його генетичної консолідованості, оцінки дійсного рівня інбредності тварин на рівні генотипу, визначення перспективних продовжувачів генеалогічних ліній та родин або створення заводських з певними генетичними задатками тощо.

Аналогічну функцію виконують так звані мікросателітні маркери ДНК. Ідентифікацію особин, породну належність, їх походження визначають за спектром мікросателітних локусів ДНК, затверджених міжнародними організаціями ISAG, ICAR і генотип тварини, визначений у такий спосіб, є її «біометричним паспортом», що набуває особливої актуальності при імпорті-експорті племінних тварин, адже отримана у цей спосіб генетична інформація є стандартною, уніфікованою і може бути підтверджена у будь-якій сертифікованій лабораторії генетичного контролю за наявності відповідного обладнання (секвенатора). Єдиним недоліком цього методу є його висока вартість.

Тестування великої рогатої худоби за генами кількісних ознак. Основним напрямком діяльності науковців інституту є розробки, що допомагають вирішувати важливу проблему державного рівня – збереження наявного генофонду вітчизняних порід та вдосконалення традиційних методів селекції, які б дали змогу суттєво підвищити продуктивність цих порід. У цьому сенсі, розробки генетичних систем тестування великої рогатої худоби за «головними» генами кількісних ознак, що беруть участь у формуванні якісних показників молочної та м'ясної продуктивності (k-Cn, β LG, GH, TG5, CAPN1 530, MSTN), показали унікальність вітчизняних порід та високу частоту генотипів, бажаних для селекції, спрямованої на підвищення якості молочної і м'ясної продукції [2, 3]. Наприклад, за геном k-Cn (капа-казеїну) можна визначити у стаді тварин із генотипами, що зумовлюють наявність у молоці білка із бажаними для сироваріння властивостями, а відбір тварин за певними генотипами β LG, GH, TG5 не тільки допоможе інтенсифікувати селекцію у напрямку збільшення надоїв, але і дозволить збільшити його жирність. Певна мутація, ідентифікована у гені CAPN1 530 (калпаїн) буде забезпечувати у її носія – представника м'ясної породи великої рогатої худоби, виражену мармуровість м'язової тканини, а особина із порушеннями в гені MSTN (міостатин) буде мати «подвійну», гіпертрофовану структуру м'язів [4, 5]. До речі, зручність для вирішення практичних питань виробництва молекулярно-генетичних маркерів полягає у тому, що для досліджень може бути використаний будь-який генетичний матеріал (кров, вищипи вух при міченні тварин, букальні зшкребки слизових оболонок, сеча, гній, сперма, шерсть із волосяними цибулинами і навіть декілька клітин ембріонів тощо) у будь-якому віці тварини. Цінність цієї інформації полягає у надранній оцінці генотипу тварини, тобто її генетичного потенціалу одразу після народження.

Визначення генних аномалій в сільськогосподарських тварин. Використання схрещування різних місцевих популяцій сільськогосподарських тварин з імпортованими сприяло підвищенню генетичного потенціалу продуктивності численних популяцій тварин у надзвичайно короткий термін, а широкомасштабне ведення штучного осіменіння створило умови для програмованої передачі господарськи корисних генів від батьків потомкам. Однак наразі, внаслідок проведення інтенсивної селекції і породоутворення, накопичений резерв мінливості зменшується, що не може не впливати на стратегічні можливості селекційної роботи. Іntenсивні процеси голштинізації та використання обмеженої кількості плідників провідних ліній цієї породи за помірного інбридингу і обмеження ефективної чисельності популяцій призвело до накопичення в стадах місцевих порід «генетичного вантажу» – мутантних варіантів генів із летальними і напівлетальними ефектами.

Визначення прихованих генних аномалій великої рогатої худоби (BLAD – дефіцит адгезії лейкоцитів; SVM – комплексна хребетна потворність, DUMPS – дефіцит ферменту уридинмонофосфатсинтетази) шляхом проведення ДНК-діагностики проводиться з метою запобігання накопичення генетичного вантажу та репродуктивних втрат. Переважна кількість спонтанних абортів і причина ранньої загибелі телят із вадами розвитку викликана генними мутаціями, що фенотипово проявляються лише у тому випадку, коли носіями мутантних алелів є обидва батьки потомка. Виявлення тварин гетерозиготного генотипу, тобто носіїв прихованої аномалії, можливе лише за використання запропонованої ДНК-технології. Висока швидкість накопичення генетичного вантажу в популяціях молочної худоби вітчизняних порід спричинена використанням плідників провідних ліній голштинської породи. За даними численних зарубіжних публікацій, носіями шкідливої мутації BLAD (носії обох дефектних генів гинуть у ранньому віці через розвинення імунodefіциту від бактеріальних інфекцій) є від 3% поголів'я голштинізованої худоби у Бразилії до 14% у Голандії, в тому числі в Україні, на теперішній час, кількість тварин-носіїв цієї генетичної аномалії перевищує 8%. Відмітимо, що джерелом розповсюдження цього спадкового захворювання по всьому світі були лише два видатних бугаї та їх потомки – Осборндейл Айвенго 1189879 і Карлін М. Айвенго Бел 1667366. SVM – найбільш поширена спадкова хвороба у великої рогатої худоби із вираженим летальним ефектом. Ознаки хворих телят: деформація хребців, загальна недорозвиненість, сколіоз, деформація суглобів передніх і задніх кінцівок, пороки серця. Джерелом розповсюдження є бугай голштинської породи – Стар Пенстейт Іванхой US1441440, що є батьком плідника Карліна М. Айвенго Белла 1667366. Частота цієї мутації у великої рогатої худоби Франції перевищує 40%, а завдяки широкому моніторингу розповсюдження цієї аномалії, нашим турецьким колегам вдалося знизити цей показник до 3% [6].

Існує дві стратегії боротьби із шкідливими наслідками прояву генетичних аномалій – широкий моніторинг і повне вилучення із селекційного процесу її носіїв за одну генерацію (як це відбувається у свинарстві з носіями гену стрес чутливості RYR-1), або корекція плану паруваль з урахуванням генотипу тварин за дефектними генами. Для чого такі складнощі? Все достатньо просто. Американські вчені довели, що у високопродуктивних тварин утворюються стабільні коадаптовані генні комплекси, тобто у генну мережу, що забезпечує прояв високих надойв входять мутантні алелі генів вищевказаних спадкових захворювань. Таким чином, носіїв генетичних аномалій вибракувати із стад недоцільно, адже це може привести до зниження продуктивності, лише необхідно не допускати паруваль тварин, що обидві мають по одній копії дефектного гену.

Використання цитогенетичного аналізу для оцінки племінних тварин. Ще одним видом тестувань племінних тварин, що є обов'язковим, згідно Закону про «Племінну справу у тваринництві» є цитогенетичний аналіз. У селекційно-племінній роботі важливо не тільки використовувати методи оцінки генетичного потенціалу тварин за ознаками продуктивності та наявністю спадкових захворювань, що зумовлені мутаціями в окремих генах. Потрібно також враховувати рівень чутливості генетичного апарату тварин до різних мутагенних чинників навколишнього середовища, що дає можливість відібрати тварин з метою підвищення генетичної стійкості їх потомства і створення генетично стабільних популяцій в окремих господарствах, що дасть змогу значно знизити ймовірність хромосомних або генних перебудов серед тварин. На сьогодні провідним і практично єдиним методом вивчення мутабільності геному у тварин є цитогенетичний аналіз, з огляду на це, даний метод є необхідною складовою вивчення генофонду порід сільськогосподарських тварин. Визначення хромосомних порушень у молодих бугайців і телиць проводиться для своєчасного виявлення плідників із зниженою репродуктивною здатністю та імунною відповіддю. Залежно від виявлених хромосомних аберацій та геномних перебудов система цитогенетичного контролю забезпечує своєчасне виявлення тварин із порушеннями сперматогенезу і ооцитогенезу, зниженою запліднюючою здатністю, функціональними порушеннями та схильністю до вірусних інфекцій і онкологічних захворювань [7, 8].

Напрямки застосування ISSR-маркерів. До надійних способів оцінки генетико-популяційної ситуації, генетичних відмінностей на внутривидовому, міжвидовому та індивідуальному рівні відноситься метод ISSR-PCR. З його допомогою впроваджуються ефективні критерії визначення ступеня впливу мутагенних факторів навколишнього середовища та селекційних чинників на структуру досліджуваних вибірок, застосовується як інструмент пошуку генетичних локусів, пов'язаних із проявом бажаної кількісної ознаки. Цей підхід відноситься до так званих методів «геномного сканування» і дозволяє отримати «геномний фінгерпринт» особини – спектр фрагментів ДНК, що за своєю унікальністю та інформативністю у кожної тварини схожий на «відбитки пальців» у людини. Метод відносно дешевий, призначений для малобюджетних лабораторій, не вимагає знання повної генетичної карти досліджуваного об'єкту, проте дозволяє вирішувати ряд важливих завдань сільськогосподарської генетики.

Використовується ISSR-типування для оптимізації селекційного процесу у малочисельних породах сільськогосподарських тварин, як спосіб прогнозування оптимальних варіантів індивідуального підбору та збереження генетичної різноманітності зникаючих порід тварин різних видів. Ця розробка призначена для застосування, насамперед, у свинарстві для отримання гетерозисного потомства з високим потенціалом відгодівельних і м'ясних якостей. Рекомендована до використання у програмах із збереження малочисельних і зникаючих порід свиней, а також як надійний інструмент прогнозування оптимальних міжпородних поєднань. Суть полягає у визначенні комплексного генотипу тварин за більш ніж 40 локусами геному одночасно з наступним розрахунком генетичної схожості та проведенням оптимального підбору батьківських пар. Прогнозування оптимальних міжпородних поєднань свиней в схемах гібридизації також рекомендовано проводити на основі результатів молекулярно-генетичної характеристики батьківських пар за ISSR маркерами при умові добору генетично консолідованих кнурів з більш низьким, порівняно з свіноматками, рівнем гетерозиготності. Підбір батьківських пар за рівнем генетичної схожості 0,47–0,50 забезпечує підвищення середньодобових приростів отриманого молодняка на відгодівлі на 10% та конверсії корму на 19%. Гетерогенний підбір за рівнем генетичної схожості 0,40 та 0,30 забезпечує підвищення великоплідності свиноматок на 22%, порівняно із сім'ями від гомогенних варіантів підбору. В скотарстві ISSR аналіз може бути використаний для оцінки ступеня генетичної різноманітності окремих стад і порід, проведення лінійної диференціації і консолідації генеалогічних структур породи, контролю і регуляції процесів породотворення, встановлення ступеня чистопородності тварин, що є особливо важливою умовою при закладенні генеративного матеріалу від видатних представників аборигенних і зникаючих порід у Банк генетичних ресурсів тварин ІРГТ ім. М.В.Зубця НААН, що визнаний національним надбанням нашої держави.

ISSR-типування в бджільництві. Науковцями ІРГТ ім. М.В.Зубця НААН, Інституту свинарства і АПВ НААН спільно із провідними спеціалістами кафедри бджільництва Національного університету біоресурсів і природокористування під керівництвом професора В. П. Поліщука в 2006 році було розпочато роботу з дослідження аборигенних порід бджіл України на генетичному рівні. За результатами тривалого молекулярно-генетичного моніторингу із застосуванням власно створених систем інформативних ДНК маркерів у технологіях ISSR, RAPD було отримано підтвердження наявності селекційного досягнення у бджільництві – створенні внутрішньопородного типу «Хмельницький» української степової породи із побудовою унікального генетичного паспорту. Визначені основні генетичні критерії чистопородності бджіл трьох порід – української, карпатської і сірої гірської кавказької, таким чином ступінь чистопородності бджіл може бути визначений досить точно на основі морфометричних і молекулярно-генетичних показників. За використання праймеру ISSR-S4 вдалося ідентифікувати фрагмент геному бджіл української породи розміром 950 п.н., що вірогідно асоційований із проявом медової продуктивності, дослідження у цьому напрямку тривають.

Проведення ДНК-паспортизації бджіл з визначення чистопородних бджолиних сімей української степової і карпатської порід є необхідною складовою племінної роботи у бджільництві для попередження і усунення наслідків небажаної міжпородної метизації, лінійної консолідації, підвищення ознак медової продуктивності. Визначення сімей з ознаками міжпородної гібридизації та своєчасне їх вилучення із селекційного процесу сприяє прискоренню селекційного прогресу у бджільництві, забезпечує збереження ознак адаптивності аборигенних порід бджіл до специфічних умов зимівлі та використання наявної кормової бази, їх стійкість до інфекційних та паразитарних захворювань [9, 10].

У результаті тривалих комплексних досліджень з генетики бджоли медоносною у 2014 році сформовані і затверджені Міністерством аграрної політики та продовольства України «Методичні рекомендації з морфо-генетичної оцінки бджіл української породи».

Не зважаючи на скрутне економічне становище, суттєве зниження обсягів фінансування наукового забезпечення, скорочення наукових кадрів, низький технологічний рівень наявного обладнання, робота у напрямку розробки ефективних технологій для потреб аграрного сектору продовжується.

Проводяться унікальні дослідження особливостей генетичної структури головного комплексу гістосумісності великої рогатої худоби і свиней для виявлення тварин із кращою спадковістю за відтворними здатностями і стійкістю до інфекційних захворювань. Молоді аспіранти, ентузіасти своєї справи, проводять дослідження генетичної складової статевої поведінки тварин і намагаються дослідити унікальний природний механізм, що не допускає повного виродження малочисельних порід і видів. Подальше дослідження захисної та гігієнічної поведінки бджіл, яке наразі проводиться, надасть можливість вдосконалити селекційну роботу у бджільництві з отриманням екологічно чистої продукції, яка є предметом експорту і отримання суттєвих валютних надходжень до бюджету держави.

Тваринництво України, в цілому, є найбільш важливою складовою соціально-економічного розвитку і продовольчої безпеки, оскільки є виробником необхідної і біологічно важливої продукції у раціоні харчування людини. Безперечно, що прогресивний розвиток агропромислового комплексу, який визначає експортний потенціал, рівень життя і достатку громадян України, неможливий без розвитку сучасних технологій і відповідного наукового забезпечення.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Методические рекомендации по использованию наследственного полиморфизма в племенной работе и селекционно-генетических исследованиях с крупным рогатым скотом и свиньями на Украине. / Ф. П. Ворон; ответ. за вып. Ф. Ф. Эйсер. – Х. : Укр. НИИ животноводства Лесостепи и Полесья, 1975 – 87 с.

2. Методологія оцінки генотипу тварин за молекулярно-генетичними маркерами в тваринництві України. / К. В. Копилов [та ін.] / за наук. ред. акад. НААН М. В. Гладія. – К. : Аграр. наука, 2014. – 212 с.

3. Копилов, К. В. Поліморфізм генів асоційованих з господарсько корисними ознаками (QTL) у різних порід великої рогатої худоби / К. В. Копилов // Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів. – 2010. – Т.8, №2. – С. 223 – 228.

4. Зв'язок поліморфізму за генами κ-CN, TG5, LEP з молочною продуктивністю корів українських молочних порід / О. В. Березовський, Ю. П. Полупан, С. Ю. Рубан, К. В. Копилов // Розведення і генетика тварин : міжвід. темат. наук. зб. – К.: Аграр. наука, 2015. – Вип. 49. – С. 154–164.

5. Визначення генотипу тварин за генами калпаїну, тиреоглобуліну та міостатину у тварин м'ясних порід великої рогатої худоби: метод. рек. / М. І. Башенко [та ін.] – К., 2011. – 32 с.

6. Визначення генетичних аномалій у великої рогатої худоби: метод. рек. / М. І. Башенко [та ін.] / Інститут розведення і генетики тварин. – Чубинське, 2011. – 32 с.

7. Стародуб, Л. Ф. Цитогенетичні дослідження в скотарстві України: досягнення і перспективи / Л. Ф. Стародуб // Розведення і генетика тварин: – міжвід. темат. наук. зб. – К., 2012. – Вип. 46. – С. 257–260.

8. Стародуб, Л. Хромосомна нестабільність і порушення відтворної функції плідників великої рогатої худоби / Л. Стародуб, С. Костенко // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. – Вінниця, 2011. – №10 (50). – С.125–130.

9. Метлицька, О. І. Генетичні критерії чистопородності бджіл української породи / О. І. Метлицька, В. П. Поліщук, І. І. Головецький // Український пасічник. – 2012. – № 5. – С. 37–40.

10. Метлицька, О. І. ДНК-паспортизація порід бджіл України в системі збереження і вдосконалення їх генотипу / О. І. Метлицька, С. І. Ковтун, М. Д. Палькіна // Вісник аграрної науки. – 2015. – № 7. – С. 39–43.

REFERENCES

1. Voron, F. P. 1975. Metodicheskie rekomendatsii po ispol'zovaniyu nasledstvennogo polimorfizma v plemennoy rabote i selektsionno-geneticheskikh issledovaniyakh s krupnym rohatym skotom i svin'yami na Ukraine – *Guidelines on the use of ancestral polymorphisms in breeding and breeding and genetic studies with cattle and pigs in the Ukraine*. za vyp. F.F. Jejsner. Har'kov, Ukr. NII Lesostepi i Poles'ya, 87 (in Russian).

2. Kopylov, K. V., O. M. Zhukors'kyu, K. V. Kopylova, O. I. Metlyts'ka, Yu. V. Vdovychenko, V. M. Balats'kyu, M. H. Porkhun, A. V. Shel'ov, Ye. A. Shevchenko, and N. B. Pysarenko. 2014. *Metodolohiya otsinky henotypu tvaryn za molekulyarno-henetychnymi markeramy v tvarynnyts'vi Ukrayiny – Methodology genotype animals by molecular genetic markers in livestock Ukraine*. za nauk. red. akad. NAAN M. V. Hladiya. Kyiv, Ahrar. nauka, 212 (in Ukrainian).

3. Kopylov, K. V. 2010. Polimorfizm heniv asotsiyovanykh z hospodars'ko korysnymy oznakamy (QTL) u riznykh porid velykoyi rohatoyi khudoby – Polymorphisms of genes associated with economically useful traits (QTL) in different breeds of cattle. *Visnyk Ukrayins'koho tovarystva henetykiv i selektsioneriv – Bulletin of the Ukrainian Society of Geneticists and Breeders*. 8(2):223–228 (in Ukrainian).

4. Berezovs'kyu, O. V., Yu. P. Polupan, S. Yu. Ruban, and K. V. Kopylov. 2015. Zv'yazok polimorfizmu za henamy κ-CN, TG5, LEP z molochnoyu produktyvnistyu koriv ukrayins'kykh molochnykh porid – How polymorphisms of genes for the κ-CN, TG5, LEP milk production of cows Ukrainian dairy breeds. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics: mizhvid. tem. nauk. zb.* Kyiv, Ahrar. nauka. 49:154–164 (in Ukrainian).

5. Bashchenko, M. I., K. V. Kopylova, and M. L. Dobryans'ka. 2011. *Vyznachennya henotypu tvaryn za henamy kalpayinu, tyreoglobulinu ta miostatynu u tvaryn m'yasnykh porid velykoyi rohatoyi khudoby: metod. rek. – Determination of genotype of animals in kalpain, thyroglobulin and miostatin genes in animal meat breeds of cattle: method. rec.* Kyiv, 32 (in Ukrainian).

6. Bashchenko, M. I., K. V. Kopylov, M. L. Dobryans'ka, L. F. Starodub, Yu. V. Podoba, and K. V. Kopylova. 2011. *Vyznachennya henetychnykh anomalii u velykoyi rohatoyi khudoby: metod. rek. – Determining genetic abnormalities in cattle: method. rec.* Instytut rozvedennya i henetyky tvaryn. Chubyns'ke, 32 (in Ukrainian).

7. Starodub, L. F. 2012. Tsytohenetychni doslidzhennya v skotarstvi Ukrayiny: dosyahnennya i perspektyvy – Cytogenetic studies in livestock Ukraine: achievements and prospects. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics: mizhvid. tem. nauk. zb.* Kyiv, 46:257–260 (in Ukrainian).

8. Starodub, L., and S. Kostenko. 2011. Khromosomna nestabil'nist' i porushennya vidtvornoyi funktsiyi plidnykiv velykoyi rohatoyi khudoby – Chromosomal instability and violations of reproductive function of sires in cattle. *Zbirnyk naukovykh prats' Vinnyts'koho natsional'noho ahrarnoho universytetu – Scientific works of the Vinnytsia National Agrarian University*. Vinnytsya, 10 (50):125–130 (in Ukrainian).

9. Metlyts'ka, O. I., V. P. Polishchuk, and I. I. Holovets'kyu. 2012. Henetychni kryteriyi chystoporodnosti bdzhil ukrayins'koyi porody – Genetic criteria chystoporodnosti Ukrainian bee species. *Ukrayins'kyu pasichnyk – Ukrainian beekeeper*. 5:37–40 (in Ukrainian).

10. Metlyts'ka, O. I., S. I. Kovtun, and M. D. Pal'kina. 2015. DNK-pasportyzatsiya porid bdzhil Ukrayiny v systemi zberezheniya i vdoskonalennya yikh henofondu – DNA certification breeds bees Ukraine in the preservation and improvement of the gene pool. *Visnyk ahrarnoyi nauky – Bulletin of Agrarian Science*. 7:39–43 (in Ukrainian).

УДК 636.4:636.082:575.827

АНАЛІЗ ПОЛІМОРФІЗМУ ГЕНА MUC4, АСОЦІЙОВАНОГО ЗІ СТІЙКІСТЮ СВИНЕЙ ВІТЧИЗНЯНОЇ ТА ЗАРУБІЖНОЇ СЕЛЕКЦІЇ ДО КОЛІБАКТЕРІОЗУ

Г. С. РУДОМАН, В. М. БАЛАЦЬКИЙ, В. Ю. НОР

Інститут свиначства і агропромислового виробництва НААН (Полтава, Україна)
maestropoltava@rambler.ru

Проведено дослідження поліморфізму гена муцин-4 (MUC4), що асоційований із резистентністю свиней до ентеропатогенних штамів бактерії Escherichia coli. Молекулярно-генетичний аналіз проведений на вибірці тварин шести порід та внутріпорідних типів свиней різного напрямку продуктивності – велика біла англійської селекції, українська велика біла тип 1 і тип 3, миргородська, полтавська м'ясна, червона білопояса, ландрас. Встановлені основні генетико-популяційні параметри свиней досліджуваних порід за геном MUC4 для кожної мікропопуляції.

Розподіл частот алелів показав переважання потенційно корисного алеля G серед свиней досліджуваних порід. На основі розрахованого індексу PIC можна стверджувати, що локус MUC4 є перспективним щодо використання у маркер-асоційованій селекції з метою удосконалення генетичної резистентності тварин до колібактеріозу.

Ключові слова: свині, колібактеріоз, популяція, поліморфізм, ДНК-маркер, ген муцин 4

ANALYSIS OF POLYMORPHISM IN MUCIN 4 GENE ASSOCIATED WITH ANIMAL RESISTANCE TO COLIBACTERIOSIS IN PIGS OF DOMESTIC AND FOREIGN SELECTIONS

H. Rudoman, V. Balatskyi, V. Nor

Institute of Pig Breeding and Agroindustrial Production of NAAS (Poltava, Ukraine)

Researches of polymorphism in mucin 4 gene (MUC4) were made. Polymorphism is associated with resistance of pigs to enteropathogenic strains of bacteria Escherichia coli. Molecular-genetic analysis was made on samples of animals of six breeds of pigs of different productive directions – Large White of English selection, Large White of Ukrainian selection Type 1 and Type 3, Red White-Belt, Mirgorod, Poltava Meat and Landrace.

Basic genetic-population parameters in MUC4 gene in the chosen breeds were determined. Distribution of allele frequencies showed domination of potential useful allele G among the studied populations of pigs. Based on the calculated PIC index we can confirm locus MUC4 to be used perspective in marker associated selection to improve the genetic resistance of animals to colibacteriosis.

9. Metlyts'ka, O. I., V. P. Polishchuk, and I. I. Holovets'kyu. 2012. Henetychni kryteriyi chystoporodnosti bdzhil ukrayins'koyi porody – Genetic criteria chystoporodnosti Ukrainian bee species. *Ukrayins'kyu pasichnyk – Ukrainian beekeeper*. 5:37–40 (in Ukrainian).

10. Metlyts'ka, O. I., S. I. Kovtun, and M. D. Pal'kina. 2015. DNK-pasportyzatsiya porid bdzhil Ukrayiny v systemi zberezheniya i vdoskonalennya yikh henofondu – DNA certification breeds bees Ukraine in the preservation and improvement of the gene pool. *Visnyk ahrarnoyi nauky – Bulletin of Agrarian Science*. 7:39–43 (in Ukrainian).

УДК 636.4:636.082:575.827

АНАЛІЗ ПОЛІМОРФІЗМУ ГЕНА MUC4, АСОЦІЙОВАНОГО ЗІ СТІЙКІСТЮ СВИНЕЙ ВІТЧИЗНЯНОЇ ТА ЗАРУБІЖНОЇ СЕЛЕКЦІЇ ДО КОЛІБАКТЕРІОЗУ

Г. С. РУДОМАН, В. М. БАЛАЦЬКИЙ, В. Ю. НОР

Інститут свиначства і агропромислового виробництва НААН (Полтава, Україна)
maestropoltava@rambler.ru

Проведено дослідження поліморфізму гена муцин-4 (MUC4), що асоційований із резистентністю свиней до ентеропатогенних штамів бактерії Escherichia coli. Молекулярно-генетичний аналіз проведений на вибірці тварин шести порід та внутріпорідних типів свиней різного напрямку продуктивності – велика біла англійської селекції, українська велика біла тип 1 і тип 3, миргородська, полтавська м'ясна, червона білопояса, ландрас. Встановлені основні генетико-популяційні параметри свиней досліджуваних порід за геном MUC4 для кожної мікропопуляції.

Розподіл частот алелів показав переважання потенційно корисного алеля G серед свиней досліджуваних порід. На основі розрахованого індексу PIC можна стверджувати, що локус MUC4 є перспективним щодо використання у маркер-асоційованій селекції з метою удосконалення генетичної резистентності тварин до колібактеріозу.

Ключові слова: свині, колібактеріоз, популяція, поліморфізм, ДНК-маркер, ген муцин 4

ANALYSIS OF POLYMORPHISM IN MUCIN 4 GENE ASSOCIATED WITH ANIMAL RESISTANCE TO COLIBACTERIOSIS IN PIGS OF DOMESTIC AND FOREIGN SELECTIONS

H. Rudoman, V. Balatskyi, V. Nor

Institute of Pig Breeding and Agroindustrial Production of NAAS (Poltava, Ukraine)

Researches of polymorphism in mucin 4 gene (MUC4) were made. Polymorphism is associated with resistance of pigs to enteropathogenic strains of bacteria Escherichia coli. Molecular-genetic analysis was made on samples of animals of six breeds of pigs of different productive directions – Large White of English selection, Large White of Ukrainian selection Type 1 and Type 3, Red White-Belt, Mirgorod, Poltava Meat and Landrace.

Basic genetic-population parameters in MUC4 gene in the chosen breeds were determined. Distribution of allele frequencies showed domination of potential useful allele G among the studied populations of pigs. Based on the calculated PIC index we can confirm locus MUC4 to be used perspective in marker associated selection to improve the genetic resistance of animals to colibacteriosis.

Keywords: pigs, colibacteriosis, population, polymorphism, DNA-marker, mucin 4 gene

АНАЛИЗ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА MUC4, АССОЦИИРОВАННОГО С УСТОЙЧИВОСТЬЮ СВИНЕЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ К КОЛИБАКТЕРИОЗУ

Г. С. Рудоман, В. Н. Балацкий, В. Ю. Нор

Институт свиноводства и агропромышленного производства НААН (Полтава, Украина)

*Проведено исследование полиморфизма гена Муцин 4 (MUC4), ассоциированного с резистентностью свиней к энтеропатогенным штаммам бактерии *Escherichia coli*. Молекулярно-генетический анализ проведен на выборке животных шести пород и внутривидовых типов свиней разного направления продуктивности – крупная белая английской селекции, украинская крупная белая тип 1 и тип 3, миргородская, полтавская мясная, красная белопоясная, ландрас. Установлены основные генетико-популяционные параметры свиней исследуемых пород по гена MUC4 для каждой микропопуляции.*

Распределение частот аллелей показало преобладание полезного аллеля G у изучаемых пород свиней. На основе рассчитанного индекса PIC можно утверждать, что локус MUC4 является перспективным для использования в маркер ассоциированной селекции с целью усовершенствования генетической резистентности животных к колибактериозу.

Ключевые слова: свиньи, колибактериоз, популяция, полиморфизм, ДНК-маркер, ген муцин 4

Вступ. Наразі однією із найбільш розповсюджених і критичних проблем у свинарстві є кишкові захворювання молодняку, а саме колибактеріоз. Дане інфекційне захворювання має гострий перебіг і викликається ентеропатогенними штаммами бактерії *Escherichia coli*. Патогенні властивості цих бактерій зумовлені наявністю білкових антигенів (у формі ворсинок) на поверхні клітини, що є факторами прикріплення до специфічних рецепторів ентероцитів тонкого відділу кишечника. Після прикріплення ешерихії швидко розмножуються і виділяють токсини, які відразу поглинаються слизовою оболонкою кишечника. Внаслідок дії токсинів виникають діарея, набрякові явища у тканинах і органах та інші ознаки захворювання. Падіж поросят від колибактеріозу в перші тижні життя становить 30–70% [1, 2].

Одним із сучасних і перспективних підходів щодо профілактики колибактеріозу є застосування маркерної селекції, яка передбачає генотипування свиней за локусами геному, що асоційовані із чутливістю тварин до цього захворювання, і відбору за результатами генотипування тварин з підвищеною резистентністю. За даними ряду досліджень одним з таких локусів є ген муцин 4 (*MUC4*).

Ген *MUC4* знаходиться у 13 хромосомі (SSC13q41) свиней. Муцини (*MUC*) є високомолекулярними глікопротеїнами, які синтезуються келихоподібними ентероцитами, і відіграють важливу роль в захисті кишкового епітелію від патогенних мікроорганізмів, в тому числі адгезивних штамів *Escherichia coli*.

В результаті точкової заміни, g.1849 G>C в інtronі 7 змінюється структура кодованого геном білка муцину, що зумовлює зміну чутливості слизової оболонки кишечника до патогенної кишкової палички. Алель G та, відповідно, генотип GG визначають стійкість тварин до колибактеріозу, тоді як носії генотипів CC і GC є чутливими до цього захворювання [3, 4].

Виявлено іще один однонуклеотидний поліморфізм гена *MUC4* свиней: заміна g.243A<G у 17 інtronі. Зарубіжні дослідники рекомендували його в якості маркеру стійкості до неонатального колибактеріозу поросят. Було встановлено, що тварини з генотипами *MUC4^{AA}* і *MUC4^{AG}* є чутливими до колибактеріозу, а тварини з генотипом *MUC4^{GG}* – резистентні [5].

В Україні дослідження поліморфізму *MUC4* g.1849 G>C проводилися фрагментарно і лише на окремих популяціях української м'ясної та великої білої порід [6, 7]. У той самий час генетична структура інших порід свиней України, як вітчизняної, так і зарубіжної селекції, та їхній генетичний потенціал щодо стійкості до колібактеріозу досліджені недостатньо. Виходячи з вищенаведених фактів, представляється доцільним провести дослідження поліморфізму гена *MUC4* у популяціях свиней різного походження і напрямку продуктивності для оцінки їх потенційної генетичної резистентності до колібактеріозу і можливості проведення маркерної селекції на стійкість до цього захворювання.

Метою роботи було встановити генетичну структуру порід свиней вітчизняної та зарубіжної селекції за геном *MUC4* та визначити можливість проведення маркер-асоційованої селекції на підвищення генетичної резистентності до колібактеріозу.

Матеріали і методи досліджень. Для досліджень були використані зразки біоматеріалу (кров, шетина) від тварин порід велика біла англійської селекції (ВБА) (ПЗ «Степной» Запорізької обл.), українська велика біла, внутріпородний тип 1 (УВБ-1) (ДП ДГ «Степне» Полтавської обл.), українська велика біла, внутріпородний тип 3 (УВБ-3) (ТОВ АФ «Оржицька» Полтавської обл.), ландрас (Л) (ТОВ «Хлібне» Харківської обл.), миргородська (М) (ДП ДГ ПЗ ім. Декабристів Полтавської обл.), полтавська м'ясна (ПМ) (ПЗ «Біловодський» Луганської обл.) та червона білопояса (ЧБП) (ТОВ ПЗ «Україна-Т», Тернопільської обл.) у кількості 50 голів з кожної групи тварин. Вибір тварин для дослідження визначався тим, що вони характеризувалися різним напрямком продуктивності і є різними за походженням. Виділення ДНК зі зразків біоматеріалу проводили з використанням іонообмінної смоли «Chelex-100». Генотипування здійснювали методом ПЛР-ПДРФ згідно методики [3] з власними модифікаціями, що стосувалися підбору температури відпалу праймерів та оптимальної концентрації гелю для розділення фрагментів рестрикції. Для полімеразної ланцюгової реакції використовували праймери наступної структури:

MUC4 Forward: 5'-GTGCCTTGGGTGAGAGGTTA-3'

MUC4 Reverse: 5'-CACTCTGCCGTTCTCTTCC -3'

Синтезований у результаті ПЛР ДНК-продукт обробляли рестриктазою *XbaI* (*Fermentas*, Литва), що зумовлювало появу фрагментів рестрикції, які відповідають наступним генотипам гена *MUC4*: GG – 367 п.н., GC - 367, 216, 151п.н., CC - 216, 151п.н.

Для діалельної маркерної системи *MUC4* відхилення від генетичної рівноваги за Гарді-Вайнбергом у досліджених популяціях було виражено критерієм Хі-квадрат; частоти алелів, оцінку генних частот, визначення гетерозиготності обраховували за допомогою програми GenAlex 6.0. [8].

Результати досліджень. За результатами ДНК-аналізу свиней семи порід і внутріпородних типів за локусом *MUC4* визначена їх генетична структура. Зокрема, були розраховані частоти алелів. Результати представлені на рис. 1.

Встановлено переважання частоти потенційно корисного алеля G над небажаним алелем C в усіх досліджених популяціях свиней. Найвищою частотою алеля G характеризувалися миргородська (0,795), полтавська м'ясна (0,740) та червона білопояса породи (0,820). Частоти альтернативних алелів у двох популяціях УВБ-3 і ВБА були майже однаковими (0,590 і 0,550). У порівнянні з іншими популяціями, порода ландрас мала вищу частоту алеля C (0,470), тоді як червона білопояса характеризувалася його найнижчим показником (0,180).

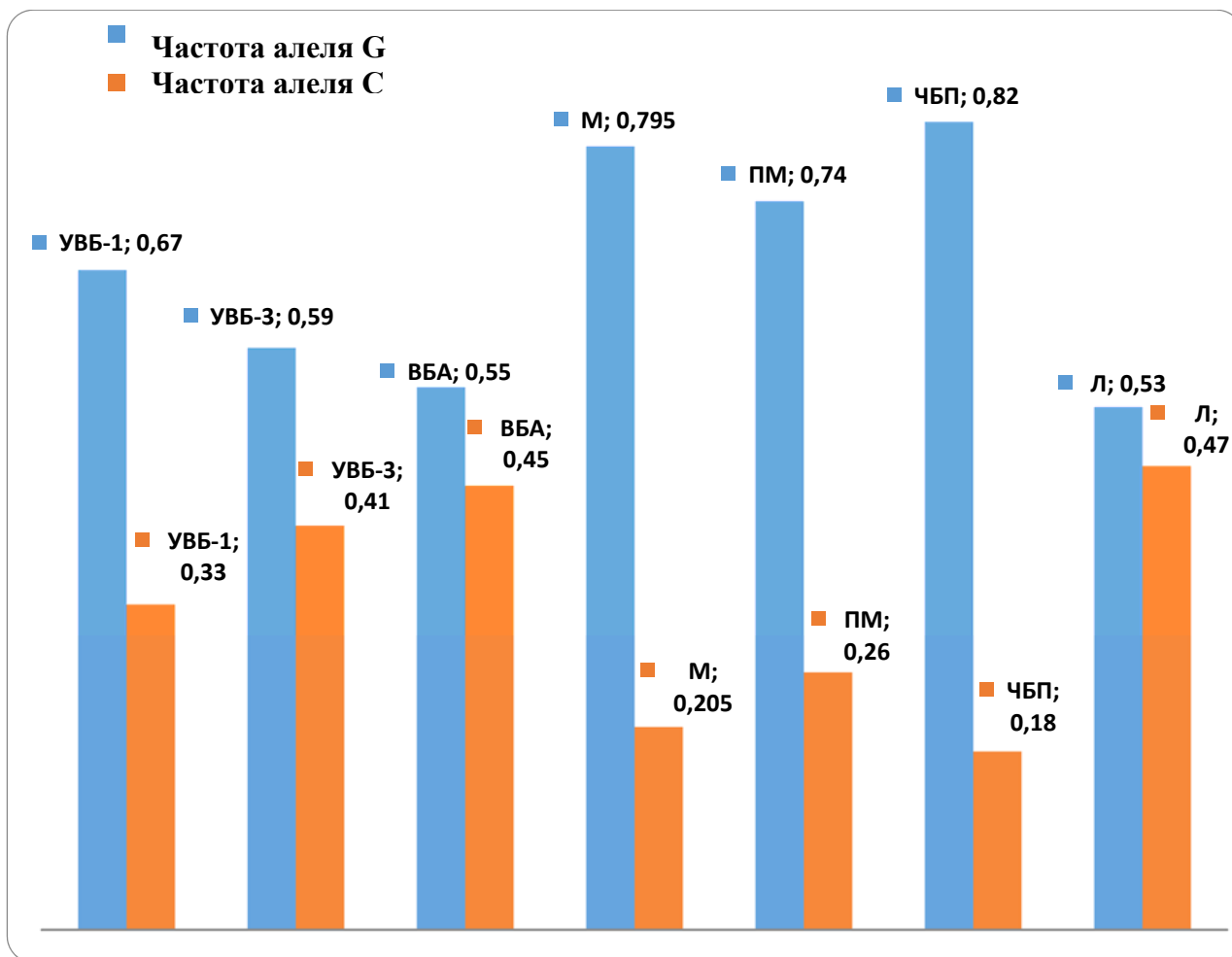


Рис.1. Розподіл частот алелів гена MUC4 у досліджених популяціях свиней

Аналіз розподілу генотипів показав насиченість усіх популяцій генотипами GG і GC, які наведені у таблиці 1.

1. Генетико-популяційна характеристика різних порід і внутріпородних типів свиней за геном MUC4 (g.1849 G>C)

Породи і внутріпородні типи	Частоти генотипів (фактична/очікувана)			Гетерозиготність		F _{is}	χ ²	PIC
	GG	GC	CC	Ho	He			
УВБ-1	0,380/ 0,449	0,580/ 0,442	0,040/ 0,109	0,580	0,442	-0,312	4,855*	0,34
УВБ-3	0,360/ 0,348	0,460/ 0,484	0,180/ 0,168	0,460	0,484	0,049	0,121	0,36
ВБА	0,140/ 0,303	0,820/ 0,495	0,040/ 0,202	0,820	0,495	-0,657	21,554***	0,37
М	0,589/ 0,631	0,410/ 0,326	0,000/ 0,042	0,411	0,326	-0,258	3,740	0,26
ПМ	0,500/ 0,548	0,480/ 0,385	0,020/ 0,068	0,480	0,385	-0,247	3,060	0,31
ЧБП	0,640/ 0,672	0,360/ 0,295	0,000/ 0,032	0,360	0,295	-0,220	2,409	0,24
Л	0,260/ 0,281	0,540/ 0,498	0,200/ 0,221	0,540	0,498	-0,084	0,352	0,37

Примітка. Ho – фактична гетерозиготність; He – очікувана гетерозиготність; F_{is} – індекс фіксації Райта; χ² – відхилення між емпіричними та теоретичними частотами генотипів відносно закону Гарді – Вайнберга; * – p ≤ 0,05, *** – p ≤ 0,001.

Позитивне значення індексу фіксації Райта та перевага очікуваної гетерозиготності (0,484) над фактичною (0,460) для УВБ-3 може свідчити про на існування помірного інбридингу та селекційного тиску у цьому стаді. Інші популяції характеризувалися негативним значенням фіксаційного індексу, що є показником надлишку гетерозигот, тобто ці породи перебувають в стані аутбридингу. У популяції тварин ВБА знайдена суттєва різниця між фактичною (0,820) та очікуваною (0,495) гетерозиготністю внаслідок переважної більшості гетерозиготних особин. Спираючись на літературні дані, можна припустити, що тварини з генотипом *CC*, які чутливі до кишкових інфекцій, гинуть у ранньому віці, тоді як особини-носії генотипів *GG* і *GC* є стійкими, і характеризуються більшою часткою тварин, що залишилися живими при народженні та у підсисний період [4].

Для популяції свиней ВБА та УВБ-1 визначено статистично достовірне відхилення фактичних частот генотипів від очікуваних за Гарді-Вайнбергом. Це може свідчити, що дані популяції не знаходяться в стані генетичної рівноваги та про залучення певних генотипів за обраним для дослідження геном у селекційний процес.

Отримані результати популяційного аналізу дозволяють провести оцінку інформативності поліморфної системи гена *MUC4* в досліджуваних мікропопуляціях свиней. Оцінка проводилась методом розрахунку *PIC* (polymorphic informative content) – інформаційного вмісту поліморфізму маркера. Представлені породи мають показник *PIC* в межах 0,24–0,37, що вказує на середній рівень поліморфності даного гена і є сприятливим щодо перспективи селекції з використанням молекулярної інформації за цим маркером. Низький (менше 0,25) і високий (більше 0,75) рівні *PIC* не є бажаними для проведення асоціативних досліджень.

Висновки. Отримані дані щодо поліморфізму гена муцин 4 в українських популяціях свиней різного походження та напрямку продуктивності показують можливість проведення маркерної селекції на підвищення генетичної резистентності тварин до колібактеріозу, незалежно від їхньої породної належності. Це створює передумови для створення та впровадження у практику вітчизняного свинарства системи ранньої молекулярно-генетичної діагностики тварин-носіїв господарсько-шкідливого алеля *C* за геном *MUC4*.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Головка, А. М. Ешерихіоз (колібактеріоз тварин) / А. М. Головка, В. О. Ушкалов // Ветеринарна медицина України.– 2004.– №2.– С.6–9.
2. Тітаренко, О. В. Локалізація ентеробактерій роду *Escherichia* в організмі свиней / О. В. Тітаренко // ВІСНИК Полтавської державної академії. – 2010 – №2. – С.111–113.
3. Jorgensen, C. Porcine polymorphisms and methods for detecting them. Patent Application Publication. / C. Jorgensen 2006. US 2006/0275763.
4. Лобан, Н.Эффективность использования гена *MUC4* в качестве маркера продуктивных качеств свиней белорусской крупной белой породы / Н. Лобан, Д. Каспирович, А. Чернов // Аграрная экономика. – Минск, 2011. – № 6. – С. 57–62
5. Association between the *MUC4* g.243A > G polymorphism and immune and production traits in Large White pigs / Liu Ying, Xue Mei Yin, Ri Wei Xia, Yong Jiu Huo, Guo Qiang Zhu, Sheng Long Wu, Wen Bin Bao//Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences .– 2015. – №39. – P.141–146.
6. Молекулярно-генетичний аналіз генів, асоційованих із господарсько корисними ознаками свині свійської (*Sus Scrofa*) / О. М. Коновал, С. О. Костенко, В. Г. Спиридонов, С. Д. Мельничук // Вісн. Укр. товариства генетиків і селекціонерів. – 2008, том 6. – № 2.– С. 240–243.
7. Поліморфізм локусів *FUT1* та *MUC4* у популяції свиней української м'ясної породи селекції Дніпропетровського СГІ / А. М. Сасенко, В. М. Балацький, Г. І. Сировнев, В. Т. Сметанін // Свинарство. – Полтава, 2012, – Вип. 60. – С. 76–79.

8. Peakall, R. GENALEX 6: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research / R Peakall, P. Smouse // *Molecular Ecology Notes*. – 2006. – Vol.6. – P. 288–295.

REFERENCES

1. Holovko, A. M., and V. O. Ushkalov. 2004. Esherykhiroz (kolibakterioz tvaryn) – Colibacteriosis (Animal Colibacteriosis). *Veterynarna medytsyna Ukrayiny – Veterinary Medicine of Ukraine*. 2:6–9 (in Ukrainian).

2. Titarenko, O. V. 2010. Lokalizatsiya enterobakteriy rodu Escherichia v orhanizmi svyney – Localization of enterobacteria of Escherichia genus in the pig organism. *Visnyk Poltavskoyi derzhavnoyi akademiyi – Bulletin of Poltava State Academy*. 2:111–113 (in Ukrainian).

3. Jorgensen, C. 2003. *Porcine polymorphisms and methods for detecting them*. US № 20060275763.

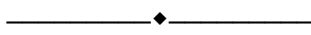
4. Loban, N., D. Kaspyrovych, and A. Chernov. 2011. Эффеkтыvност yспolzovаныа hena MUC4 v kachestve markera produktyvnykh kachestv svyney belorusskoy krupnoy beyoy porodu - Efficiency of Using gene marker MUC4 in productive qualities of Belarusian Large White pigs. *Ahrarnaya ekonomyka – Agrarian economy*. 6:57–62 (in Russian).

5. Ying, Liu, Xue Mei Yin, Ri Wei Xia, Yong Jiu Huo, Guo Qiang Zhu, Sheng Long Wu, and Wen Bin Bao. 2015. Association between the MUC4 g.243A > G polymorphism and immune and production traits in Large White pigs. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*. 39:141–146.

6. Konoval, O. M., S. O. Kostenko, V. H. Spirydonov, and S. D. Mel'nychuk. 2008. Molekulyarno-henetychnyy analiz heniv,asotsiyovanykh iz hospodars'ko korysnymy oznakamy svyni sviys'koyi (Sus Scrofa) – Molecular genetic analysis of genes associated with economically useful traits in Domestic pigs (Sus Scrofa). *Visnyk Ukrayins'koho tovarystva henetykiv i selektsioneriv – Bulletin of the Ukrainian Society of Geneticists and Breeders*. 6(2):240–243(in Ukrainian).

7. Sayenko, A. M., V. M. Balatsky, H. I. Syrovnyev, and V. T. Smetanin. 2012. Polimorfizm lokusiv FUT1 ta MUC4 u populyatsiyi svyney ukrayinskoyi myasnoyi porody selektsiyi Dnipropetrovskoho SHI – Polymorphisms in locis FUT1 and MUC4 in the population of Ukrainian Meety breed under selection of Dnipropetrovsk Agrarian Institute. *Svynarstvo – Swine breeding*. 60:76–79.

8. Peakall, R., and P. Smouse 2006. GENALEX 6: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research. *Molecular Ecology Notes*. 6:288–295.



УДК 575:616.7:636.2.034

ВИЯВЛЕННЯ АЛЕЛІВ ГЕНА VOLA-DRB3.2, АСОЦІЙОВАНИХ З НЕКРОБАКТЕРІОЗОМ У КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ

Т. М. СУПРОВИЧ, Т. М. КАРЧЕВСЬКА, Р. В. КОЛІНЧУК, В. П. МІЗИК

Подільський державний аграрно-технічний університет (Кам'янець-Подільський, Україна)

suprovycht@gmail.com

У статті приведено результати виявлення алелів гена VolA-DRB3.2, які мають виражений зв'язок із захворюванням корів української чорно-рябої молочної породи на некробактеріоз і можуть слугувати як ДНК-маркери даного захворювання.

Діагноз на некробактеріоз встановлювався на основі епізоотологічних, клінічних та

© Т. М. СУПРОВИЧ, Т. М. КАРЧЕВСЬКА,
Р. В. КОЛІНЧУК, В. П. МІЗИК, 2016

8. Peakall, R. GENALEX 6: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research / R Peakall, P. Smouse // *Molecular Ecology Notes*. – 2006. – Vol.6. – P. 288–295.

REFERENCES

1. Holovko, A. M., and V. O. Ushkalov. 2004. Esherykhiroz (kolibakterioz tvaryn) – Colibacteriosis (Animal Colibacteriosis). *Veterynarna medytsyna Ukrayiny – Veterinary Medicine of Ukraine*. 2:6–9 (in Ukrainian).

2. Titarenko, O. V. 2010. Lokalizatsiya enterobakteriy rodu Escherichia v orhanizmi svyney – Localization of enterobacteria of Escherichia genus in the pig organism. *Visnyk Poltavskoyi derzhavnoyi akademiyi – Bulletin of Poltava State Academy*. 2:111–113 (in Ukrainian).

3. Jorgensen, C. 2003. *Porcine polymorphisms and methods for detecting them*. US № 20060275763.

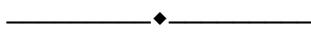
4. Loban, N., D. Kaspyrovych, and A. Chernov. 2011. Эффеkтыvност yспolzovаныя hена MUC4 v kachestve markera produktyvnykh kachestv svyney belorusskoy krupnoy beyoy porodu - Efficiency of Using gene marker MUC4 in productive qualities of Belarusian Large White pigs. *Ahrarnaya ekonomyka – Agrarian economy*. 6:57–62 (in Russian).

5. Ying, Liu, Xue Mei Yin, Ri Wei Xia, Yong Jiu Huo, Guo Qiang Zhu, Sheng Long Wu, and Wen Bin Bao. 2015. Association between the MUC4 g.243A > G polymorphism and immune and production traits in Large White pigs. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*. 39:141–146.

6. Konoval, O. M., S. O. Kostenko, V. H. Spirydonov, and S. D. Mel'nychuk. 2008. Molekulyarno-henetychnyy analiz heniv,asotsiyovanykh iz hospodars'ko korysnymy oznakamy svyni sviys'koyi (Sus Scrofa) – Molecular genetic analysis of genes associated with economically useful traits in Domestic pigs (Sus Scrofa). *Visnyk Ukrayins'koho tovarystva henetykiv i selektsioneriv – Bulletin of the Ukrainian Society of Geneticists and Breeders*. 6(2):240–243(in Ukrainian).

7. Sayenko, A. M., V. M. Balatsky, H. I. Syrovnyev, and V. T. Smetanin. 2012. Polimorfizm lokusiv FUT1 ta MUC4 u populyatsiyi svyney ukrayinskoyi myasnoyi porody selektsiyi Dnipropetrovskoho SHI – Polymorphisms in locis FUT1 and MUC4 in the population of Ukrainian Meety breed under selection of Dnipropetrovsk Agrarian Institute. *Svynarstvo – Swine breeding*. 60:76–79.

8. Peakall, R., and P. Smouse 2006. GENALEX 6: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research. *Molecular Ecology Notes*. 6:288–295.



УДК 575:616.7:636.2.034

ВИЯВЛЕННЯ АЛЕЛІВ ГЕНА VOLA-DRB3.2, АСОЦІЙОВАНИХ З НЕКРОБАКТЕРІОЗОМ У КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ

Т. М. СУПРОВИЧ, Т. М. КАРЧЕВСЬКА, Р. В. КОЛІНЧУК, В. П. МІЗИК

Подільський державний аграрно-технічний університет (Кам'янець-Подільський, Україна)

suprovycht@gmail.com

У статті приведено результати виявлення алелів гена VolA-DRB3.2, які мають виражений зв'язок із захворюванням корів української чорно-рябої молочної породи на некробактеріоз і можуть слугувати як ДНК-маркери даного захворювання.

Діагноз на некробактеріоз встановлювався на основі епізоотологічних, клінічних та

© Т. М. СУПРОВИЧ, Т. М. КАРЧЕВСЬКА,
Р. В. КОЛІНЧУК, В. П. МІЗИК, 2016

патологоанатомічних даних і результатів лабораторних досліджень. Зразки крові взято у 114 корів, з яких у 43 виявлено захворювання. Алельний спектр екзона 2 гена *BoLA-DRB3* вивчали за допомогою ПЛР. Всього визначалося 54 алеля. Алелі, які мають тісний зв'язок зі сприйнятливістю або стійкістю до некробактеріозу, тобто можуть використовуватися як ДНК-маркери, встановлювалися за показниками частоти виявлення і ризику захворюваності (RR) з перевіркою за критерієм Пірсона (χ^2).

Вивчення розподілу алелів екзона 2 гена *BoLA-DRB3* у корів української чорно-рябої молочної породи здорових і хворих на некробактеріоз дали змогу виявити алелі, які мають тісний зв'язок із схильністю (*16 і *23) і два алеля, які асоціюються з резистентністю (*03 і *22) до даного захворювання. Зважаючи на те, що дослідження проведено безпосередньо на ДНК крові тварин, виявлені алелі *BoLA-DRB3* доцільно використовувати як ДНК-маркери під час аналізу схильності чи резистентності корів до некробактеріозу.

Ключові слова: велика рогата худоба, некробактеріоз, головний комплекс гістосумісності, молекулярно-генетичні маркери, алелі

DETERMINATION OF ALLELES OF *BoLA-DRB3.2* GENE ASSOCIATED WITH NECROBACTERIOSIS OF THE COWS OF UKRAINIAN BLACK-AND-WHITE DAIRY CATTLE

T. Suprovich, T. Karchevska, R. Kolinchuk, V. Mizyk

State Agrarian and Engineering University in Podilya (Kamenetz-Podolsk, Ukraine)

*This article presents the results of detecting alleles of *BoLA-DRB3.2* gene, which have the expressed relationship with the disease of Ukrainian Black-and-White Dairy cows on necrobacteriosis and can be used as DNA markers of this disease.*

*Diagnosis of necrobacteriosis was set at the basis of clinical, pathological and epizootic data and laboratory results. The blood samples were taken from 114 cows, 43 of which had the disease. Spectrum of alleles of exon 2 of *BoLA-DRB3* gene was studied by PCR. Total 54 alleles were determined. Alleles, which have a close relationship with susceptibility or resistance to necrobacteriosis and can be used as DNA markers, were established on indicators of frequency and relative risk (RR) with test on Pearson criterion (χ^2).*

*The study of the distribution of alleles of exon 2 of *BoLA-DRB3* gene at the Ukrainian Black-and-White Dairy cows, which were healthy and sick by necrobacteriosis, revealed the alleles which have a close relationship with penchant (* 16 and * 23) and two alleles associated with resistance (* 03 and * 22) to the disease. Given the fact that the research were conducted directly on animal blood DNA the detected alleles *BoLA-DRB3* should be used as DNA markers in the analysis of susceptibility or resistance to necrobacteriosis cows.*

Keywords: cattle, necrobacteriosis, DNA markers, molecular genetic markers, alleles

ВЫЯВЛЕНИЕ АЛЛЕЛЕЙ ГЕНА *BoLA-DRB3.2*, АССОЦИИРОВАННЫХ С НЕКРОБАКТЕРИОЗОМ У КОРОВ УКРАИНСКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ

Т. М. Супрович, Т. М. Карчевская, Р. В. Колинчук, В. П. Мизык

Подольский государственный аграрно-технический университет (Каменец-Подольский, Украина)

*В статье приведены результаты выявления аллелей гена *BoLA-DRB3.2*, которые имеют выраженную связь с заболеванием коров украинской черно-пестрой молочной породы некробактериозом и могут служить в качестве ДНК-маркеров данного заболевания. Диагноз заболевания устанавливался на основании эпизоотологических, клинических и патологоанатомических данных и результатов лабораторных исследований. Образцы крови взяты у 114 коров, из которых у 43 выявлено заболевание. Алельный спектр экзона 2 гена*

BoLA-DRB3 изучали с помощью ПЦР. Всего определялись 54 аллели. Аллели, которые имеют тесную связь с восприимчивостью или устойчивостью к некробактериозу устанавливались по показателям частоты выявления и риска заболеваемости (RR) с проверкой по критерию Пирсона (χ^2).

Изучение распределения аллелей экзона 2 гена *BoLA-DRB3* у коров украинской чернопестрой молочной породы здоровых и больных некробактериозом позволили выявить аллели, которые имеют тесную связь с предрасположенностью (*16 и *23) и резистентностью (*03 и *22) к данному заболеванию. Исследование проведено непосредственно на ДНК крови животных. Поэтому обнаруженные аллели целесообразно использовать как ДНК-маркеры при анализе склонности или резистентности коров к некробактериозу.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, некробактериоз, главный комплекс гистосовместимости, молекулярно-генетические маркеры, аллели

Вступ. Некробактеріоз великої рогатої худоби досить поширене захворювання, яке зумовлює істотні економічні збитки в молочному скотарстві. Встановлено, що в Україні поширення даного захворювання відбувається саме в великих господарствах, де утримуються високопродуктивні тварини. Причини захворювань ратиць у корів мають багатофакторний характер: порушення норм годівлі або зміна її типів, несприятливі умови утримання тварин, закупівля худоби із європейських держав з метою покращення молочних якостей корів місцевих порід. Епізоотологічний моніторинг останніх років щодо некробактеріозу великої рогатої худоби засвідчив значне його поширення на території країни саме через імпортування худоби [1, 2, 3, 6].

Лікувально-профілактичним заходам щодо некробактеріозу корів присвячено значну кількість робіт. Але поки що не отримано бажаних результатів. Останнім часом стала очевидна необхідність розробити методичні підходи і отримати достовірні критерії, що дають можливість оцінити генетичну схильність тварини до захворювання і про зміну його імунологічного стану при розвитку патологічного процесу. Гени класу II головного комплексу гістосумісності найбільше залучені у асоціації до захворювань. Функції антигенів класу II полягають в тому, щоб представити чужорідні білки (після внутрішньоклітинного процесінгу) Т-клітинам, які стимулюють відповідну імунну відповідь гуморального типу. Методом ПЛР-ПДРФ описано 54 алелі одного з найполіморфніших генів класу II *BoLA-DRB3.2*. Висока алельна різноманітність даного гена зумовлена необхідністю зв'язування широкого спектру чужорідних антигенів [4, 9].

Нині інтенсивно проводиться вивчення асоціацій поліморфізму гена *BoLA-DRB3* з різними захворюваннями, імунологічними ознаками, молочною продуктивністю, а також дослідження молекулярних механізмів, що зумовлюють подібні асоціації [8,10,11].

Мета роботи – виявити ДНК-маркери за геном *BoLA-DRB3.2* стійкості та сприйнятливості до некробактеріозу корів української чорно-рябої молочної породи.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведено в племінному господарстві ТОВ «Козацька долина 2006» Дунаєвського району Хмельницької області. Діагноз на некробактеріоз встановлювався на підставі епізоотологічних, клінічних та патологоанатомічних даних і результатів лабораторних досліджень.

Алельний спектр екзона 2 гена *BoLA-DRB3* вивчали за допомогою ПЛР. Виділення ДНК проводили з використанням наборів «DIAtom TMN APRep 200» фірми ТОВ «Лабораторія Ізоген» згідно з вимогами виробника. Ампліфікацію фрагмента екзона 2 гена *BoLA-DRB3* проводили в один чи два етапи (VanEijketal, 1992; Сулімова та ін., 1995) з використанням набору «GenePak TM PCR Core» (IsogeneLab.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': TCCTCTCTGTCAGCACATTTCC); HLO-31(5'-3': ATTCGCGCTCACC TCGCCGCT), HLO-32 (5'-3': TCGCCGCTGCACAGTGAAACTCTC) [5,

12].

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 (5мМ/мл) і тестували в УФ-світлі (рис.1).

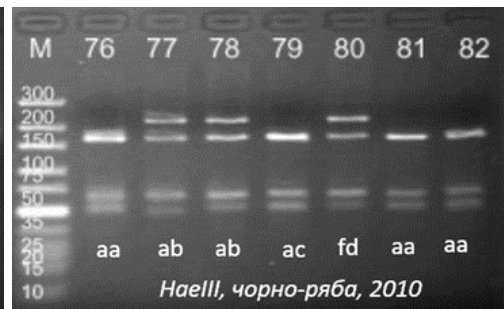
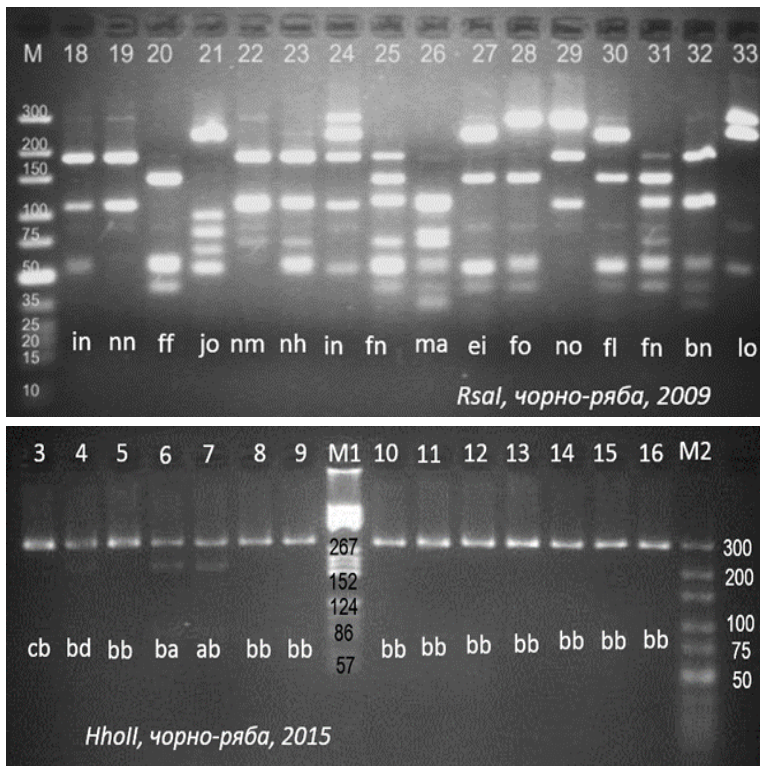


Рис.1. Електрофореграми продуктів ампліфікації ексона 2 гена *BoLA-DRB3*, отриманих на ДНК корів української чорно-рябої молочної породи при допомозі різних ендонуклеаз:

М – маркер молекулярної маси, 3,4...82 – порядковий номер досліджених тварин.

Для оцінки довжин фрагментів використано маркер молекулярних мас «GeneRuler™ UltraLowRange DNA Ladder» фірми «Fermentas», Литва. Знизу вказані варіанти ДНК-патернів

Порівняння ДНК-патернів, отриманих з використанням трьох рестрикційних ендонуклеаз *RsaI*, *HaeIII* і *BstYI*, дає змогу ідентифікувати 54 алелі гена *BoLA-DRB3*.

Підрахунок частот алелів проводився з врахуванням кількості гомозигот і гетерозигот, знайдених по відповідному алелю за формулою:

$$P(A) = \frac{2N_1 + N_2}{2n}, \quad (1)$$

де N_1 і N_2 – відповідно, число гомозигот і гетерозигот для досліджуваного алеля;
 n – об'єм вибірки.

Статистична похибка частот алелів гена визначається за формулою:

$$S_p = \sqrt{\frac{pq}{n}}, \quad (2)$$

де p – частота алеля, а $q = 1 - p$;
 n – об'єм вибірки.

Критерій відповідності (χ^2) вказує на статистично значиму різницю між частотою знаходження аналізованого *BoLA*-антигену серед хворих та здорових тварин і визначається за формулою:

$$\chi^2 = \frac{N(ad - bc)^2}{(a + b)(a + c)(b + d)(c + d)}, \quad (3)$$

де a – сприйнятливі до захворювання тварини, що мають антиген;
 b – резистентні до захворювання тварини носії антигену;
 c – сприйнятливі до захворювання тварини, в яких немає антигену;
 d – резистентні до захворювання тварини, в яких немає антигену.

За мінімальний поріг недостовірності результатів при дослідженні біологічних об'єктів

приймається $P < 0,05$. Тому значимим антигеном вважається той, критерій відповідності для якого перевищує значення 3,8.

Значення χ^2 має сенс у тому випадку, коли у вибірці нараховується не менше 20 тварин і виконуються умови:

$$\begin{aligned} (a+b)(a+c)/N > 5, (a+b)(b+d)/N > 5, \\ (c+d)(a+c)/N > 5, (c+d)(b+d)/N > 5 \end{aligned} \quad (4)$$

Наявність асоціації між захворюванням і алелем виявляли на основі порівняння частот алелів у хворих і здорових корів. Показником відмінності частот визначення алелів у групах сприйнятливих і стійких до маститів тварин служить величина відносного ризику RR, яка відображає мультиплікативність асоціації. Величина RR показує у скільки разів ризик розвитку захворювання є більшим у разі присутності в генотипі певного алеля, ніж при його відсутності. При розрахунках відносного ризику використано формулу:

$$RR = \frac{ad}{bc} \quad (5)$$

Якщо алель не визначався, тоді величина RR визначалася за формулою Haldane:

$$RR = (a+0,5)(d+0,5)/(b+0,5)(c+0,5) \quad (6)$$

Результати досліджень. Вивчення алельного різноманіття проведено на поголів'ї із 114 корів української чорно-рябої молочної породи. Сформовано групи здорових (71 корова) і хворих на некробактеріоз (43 корови) тварин. За результатами дослідження з'ясовано, що в загальній групі тварин визначається 32 алелі (середня частота 3,57%) з 54 описаних методами ПЛР-ПДРФ і алель-специфічної ПЛР для гена *BoLA-DRB3.2* (табл. 1).

1. Розподіл частот алелів *BoLA-DRB3.2* у тварин української чорно-рябої молочної породи

BoLA-DRB3.2	Частота виявлення алелів			BoLA-DRB3.2	Частота виявлення алелів		
	все стадо	здорові	хворі		все стадо	здорові	хворі
*01	0,009	0,014	0	*20	0,009	0,007	0,012
*02	0,018	0,021	0,012	*21	0,013	0,021	0
*03	0,053	0,077	0,012	*22	0,079	0,106	0,035
*04	0,018	0,021	0,012	*23	0,044	0,021	0,081
*06	0,004	0,000	0,012	*24	0,180	0,169	0,198
*07	0,044	0,042	0,047	*25	0,004	0	0,012
*08	0,061	0,063	0,058	*26	0,022	0,028	0,012
*10	0,061	0,063	0,058	*28	0,075	0,085	0,058
*11	0,009	0,014	0,000	*31	0,004	0,007	0
*12	0,026	0,035	0,012	*32	0,022	0,021	0,023
*13	0,035	0,042	0,023	*36	0,031	0,042	0,012
*14	0,009	0,000	0,023	*37	0,035	0,028	0,047
*15	0,018	0,021	0,012	*41	0,004	0,007	0
*16	0,053	0,007	0,128	*42	0,009	0,007	0,012
*18	0,018	0,007	0,035	*48	0,018	0,021	0,012
*19	0,009	0	0,023	*51	0,009	0	0,023

Достатньо широкий алельний спектр, який спостерігається у дослідженому стаді корів, ґрунтується на особливості створення вітчизняної породи. В породі присутні генотипи декількох відрідів – голландської, естонської, литовської, чорно-рябої московської та інших селекцій, а на заключному етапі формування відбулась і продовжується масштабна голштинізація худоби. Тому наявність 32 алелів гена *BoLA-DRB3*, визначена в загальній вибірці, цілком відповідає генеалогії даної породи.

З частотою більшою ніж у 5% в загальній популяції виявлялися 7 алелів. Найбільш поширеним виявився алель *BoLA-DRB3.2*24*, носіями якого є 18% тварин. Також, часто визначалися алелі *22 (7,9%) та *28 (7,5%). Поріг у 5% перевищили алелі *BoLA-DRB3.2*: *08 і *09 (по 6,1%), *03 і *16 (по 5,3%). Найменше з частотою 0,4% виявлялись алелі: *06, *25, *31 та *41.

У групі здорових корів найчастіше визначалися алелі екзона 2 *BoLA-DRB3*24* (16,9%), *22 (10,6%), *28 (8,5%), *03 (7,7%), *08 та *10 (6,3%). Зовсім в цій вибірці не виявлено наступні алелі: *06, *14, *19, *25 та *51.

У хворих на некробактеріоз тварин найбільш поширеними виявилися алелі: *24 (19,8%), *16 (12,8%), *23 (8,1%), *8, *10 та *28 (по 5,8%). Зовсім не зустрічалися алелі: *1, *11, *21, *31 та *41.

У більшості досліджень автори вважають, що «інформативними» є алелі, які зустрічаються не менш як у 5% від усіх досліджених тварин [7].

Аналіз алельного спектру здорових і хворих на некробактеріоз корів дозволяє встановити алелі, які зустрічаються з частотою більше 5% хоча би в одній з цих груп (рис.1).

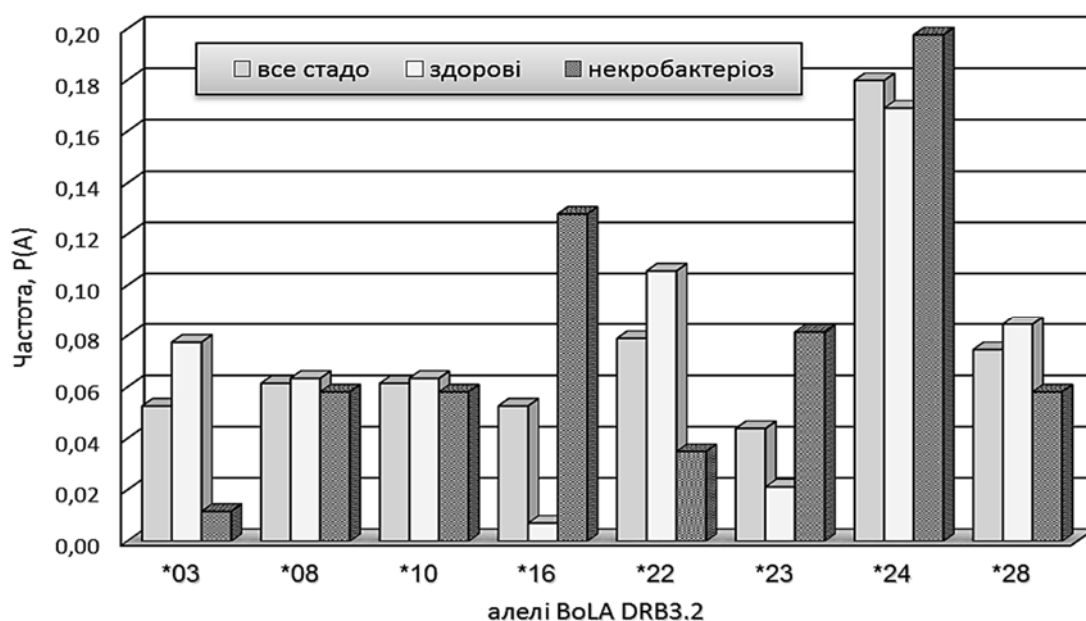


Рис.1. Розподіл «інформативних» алелів у корів української чорно-рябої молочної породи за частотою визначення (показано алелі, для яких $P(A) > 5\%$ хоча б в одній дослідній вибірці)

У нашому дослідженні з частотою понад 5% хоча б одній з дослідних вибірок (відповідно, усе стадо, здорові і хворі тварини) визначається 8 алелів *BoLA-DRB3.2*. Серед них виділяються 4 алеля, присутні у всіх трьох вибірках: *08, *10, *24 і *28. Ще два «інформативних» алеля визначаються більш ніж у кожній 20-ї тварини одночасно у здорових корів і в загальній вибірці: *03 та *22. Також два «інформативних» алеля виявлялися одночасно у хворих корів і в загальній вибірці: *16 та *23.

За допомогою біометричних показників – критерію відповідності (χ^2) та відносного ризику захворюваності (RR) – виявлено алелі *BoLA-DRB3.2*, які асоціюються із резистентністю та захворюваністю дослідженого стада тварин на некробактеріоз (табл. 2).

За критерієм відносного ризику значимі асоціації зі схильністю чи стійкістю до некробактеріозу мають 11 алелів. На зв'язок із захворюваністю ($RR \geq 2$) вказують 4 алеля, а саме: *16 (24,1), *18 (5,25), *25 (5,04) і *23 (4,41).

Значимими за критерієм χ^2 є чотири алеля *BoLA-DRB3.2*, які мають достатній рівень достовірності для досліджених біологічних об'єктів. Рівень довірчої ймовірності дослідження $P = 0,999$ проявляє алель *16 (16,6). Три алеля мають мінімальний поріг достовірності $P = 0,95$: *03 (4,93), *23 (4,86) і *22 (4,03).

2. Біометричні показники алелів *BoLA-DRB3.2* корів української чорно-рябої молочної породи в зв'язку із захворюваністю некробактеріозом

Алелі <i>BoLA-DRB3.2</i>	Частота $P(A)$	Статистична похибка, S_p %	Критерій відповідності χ^2	Ризик захворюваності RR	Перевірка достовірності по χ^2			
					$(a+b) \cdot (a+c)/N$	$(a+b) \cdot (b+d)/N$	$(c+d) \cdot (a+c)/N$	$(c+d) \cdot (b+d)/N$
*01	0,009	0,618	1,233	-3,129	0,75	1,21	42,25	69,75
*02	0,018	0,869	0,285	0,54	1,51	2,42	41,49	68,51
03	0,053	1,479	4,93	-7,7	4,53	6,42	38,47	63,53
*04	0,018	0,869	0,285	0,54	1,51	2,42	41,49	68,51
*06	0,004	0,438	0,025	0,821	1,13	1,84	41,87	69,13
*07	0,044	1,356	0,024	1,111	3,77	6,05	39,23	64,77
*08	0,061	1,59	0,027	0,906	5,28	8,23	37,72	62,28
*10	0,061	1,59	0,027	0,906	5,28	8,23	37,72	62,28
*11	0,009	0,618	1,233	-3,129	0,75	1,21	42,25	69,75
*12	0,026	1,06	1,195	-3,182	2,26	3,53	40,74	67,26
*13	0,035	1,219	0,593	0,528	3,02	4,70	39,98	66,02
*14	0,009	0,618	0,266	1,683	1,51	2,49	41,49	68,51
*15	0,018	0,869	0,285	0,540	1,51	2,42	41,49	68,51
*16***	0,053	1,479	16,62	24,1	4,53	8,53	38,47	63,53
*18	0,018	0,869	2,453	5,25	1,51	2,56	41,49	68,51
*19	0,009	0,618	0,266	1,683	1,51	2,49	41,49	68,51
*20	0,009	0,618	0,131	1,667	0,75	1,25	42,25	69,75
*21	0,013	0,755	1,866	-4,445	1,13	1,79	41,87	69,13
22	0,079	1,786	4,033	-3,571	6,79	9,32	36,21	59,79
23	0,044	1,356	4,862	4,407	3,77	6,58	39,23	64,77
*24	0,18	2,543	0,382	1,28	15,46	23,02	27,54	45,46
*25	0,004	0,438	1,666	5,047	0,38	0,63	42,62	70,38
*26	0,022	0,97	0,699	-2,507	1,89	2,98	41,11	67,89
*28	0,075	1,74	0,587	0,647	6,41	9,54	36,59	60,41
*31	0,004	0,438	0,611	0,54	0,38	0,61	42,62	70,38
*32	0,022	0,97	0,012	1,106	1,89	3,07	41,11	67,89
*36	0,031	1,142	1,743	-3,877	2,64	4,05	40,36	66,64
*37	0,035	1,219	0,552	1,718	3,02	4,98	39,98	66,02
*41	0,004	0,438	0,611	0,54	0,38	0,61	42,62	70,38
*42	0,009	0,618	0,131	1,667	0,75	1,25	42,25	69,75
*48	0,018	0,869	0,285	0,54	1,51	2,42	41,49	68,51
*51	0,009	0,618	0,266	1,683	1,51	2,49	41,49	68,51

На резистентність до некробактеріозу ($RR \leq -2$) вказують 8 алелів: *3 (- 7,7), *21 (-4,44), *36 (- 3,87), *22 (- 3,57), *12 (- 3,18), *1 та *11 (- 3,13) і *26 (- 2,51).

Асоційованим із захворюванням вважається алель, для якого виконується умова $RR \geq 2$ і $\chi^2 > 3,8$. Всього нараховується 2 таких алеля: *16 ($RR = 24,1$; $\chi^2 = 16,6$), *23 ($RR = 4,41$; $\chi^2 = 4,86$). За ризиком захворюваності алелі *18 (5,25) і *25 (5,08) проявляють себе також «негативними» по відношенню до захворювання. Але у них рівень достовірності не відповідає дійсності (2,45 і 1,66 відповідно).

Асоційованим із резистентністю до захворювання вважається алель, для якого виконується умова $RR \leq -2$ і $\chi^2 > 3,8$. Таких виявлено також 2 алеля: *03 ($RR = -7,7$; $\chi^2 = 4,93$) та *22 ($RR = -3,57$; $\chi^2 = 4,03$). Алелі *01, *11, *12, *21, *26 і *36 за ризиком захворюваності також вказують на резистентність корів, але ці значення не є достовірні.

Необхідно відзначити, що алель *BoLA-DRB3.2**22, який проявив себе як «позитивний» маркер резистентності до некробактеріозу, у попередніх дослідженнях на тісний взаємозв'язок зі стійкістю до маститів як у корів української чорно-рябої ($RR = -2,52$; $\chi^2 = 5,02$), так і червоно-рябої молочних порід ($RR = -4,66$; $\chi^2 = 11,11$).

Висновки. Таким чином, вивчення розподілу алелів екзона 2 гена *BoLA-DRB3* у корів української чорно-рябої молочної породи здорових і хворих на некробактеріоз дозволили

виявити два алеля (*16і*23), які мають тісний зв'язок із схильністю і два алеля (*03 і *22), які асоціюються з резистентністю до даного захворювання. Враховуючи те, що дослідження проводились безпосередньо на ДНК крові тварин, виявлені алелі *BoLA-DRB3* доцільно використовувати як ДНК-маркери під час аналізу схильності чи стійкості корів до некробактеріозу.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Вплив генотипових і паратипових факторів на захворювання кінцівок і ратиць у корів / Г. О. Богданов, М. С. Гавриленко, Ю. П. Полупан, В. В. Шилофост; наук. ред. М. С. Гавриленка. – К.: Наук. світ, 2006. – С. 6–18.
2. Лопатин, С. В. Некробактериоз крупного рогатого скота / С. В. Лопатин // *Ветеринария сельскохозяйственных животных*. – № 12. – 2007. – С. 9–15.
3. Риженко, В. П. Основні причини виникнення некробактеріозу та захист від нього великої рогатої худоби в умовах сьогодення / В. П. Риженко, Г. Ф. Риженко, О. І. Горбатюк // *Ветеринарна біотехнологія*. – Вип. 14. – 2009. – С. 267–277.
4. Сулимова, Г. Е. ДНК-маркеры в изучении генофонда пород крупного рогатого скота / Г. Е. Сулимова // *Генофонды сельскохозяйственных животных: генетические ресурсы животноводства*. – М.: Наука, 2006. – С.138–166.
5. Сулимова, Г. Е. Анализ полиморфизма ДНК с использованием метода полимеразной цепной реакции: Методическое пособие к практикуму «ДНК-маркеры для генетической паспортизации и улучшения геномов животных хозяйственно ценных видов» / Г. Е. Сулимова, В. В. Зинченко. – М.: Из-во «Цифровичок», 2011. – 95 с.
6. Улько, Л. Г. Ефективність лікувально-профілактичних заходів за асоційованих бактеріозів кінцівок у великої рогатої худоби / Л. Г. Улько // *Ветеринарна медицина*. – 2013. – Вип. 97. – С. 257–259.
7. Mohammadi, A. Distribution of *BoLA-DRB3* Allelic Frequencies and Identification of a New Allele in the Iranian Cattle Breed Sistani (*Bos indicus*) / A. Mohammadi // *Genetika*. – 2009. – Vol. 44. – № 2. – С.198–202.
8. Rupp, R. Association of bovine leukocyte antigen (*BoLA*) *DRB3.2* with immune response, mastitis, and production and type traits in Canadian Holsteins / R. Rupp, A. Hernandez and B. A. Mallard // *J. Dairy. Sci.* – 2007. – Vol. 90. – № 2. – P. 1029–1038.
9. Traherne, J. A. Human MHC architecture and evolution: implications for disease association studies / J. A. Traherne // *Int. J. Immunogenet.* – 2008. – Vol. 35 (3). – P. 179–192.
10. Sharif, S. Association of the bovine major histocompatibility complex *DRB3* (*BoLA-DRB3*) alleles with occurrence of disease and milk somatic cells core in Canadian dairy cattle / Sharif, S. and B. A. Mallard // *Anim. Genet.* – 1998. – Vol. 29. – P. 185–193.
11. Association of *BoLA-DRB3* alleles identified by a sequence-based typing method with mastitis pathogens in Japanese Holstein cows / T. Yoshida [et al.] // *Anim. Science J.* – 2009. – Vol. 80. – № 5. – P. 498–509.
12. Vaneijk, M. J. Extensive Polymorphism of the *BoLA-DRB3* Gene Distinguished by PCR-RFLP / M. J. Vaneijk, J. A. Stewart-Haynes and J. E. Beaver // *Animal Genetics*. – 1992. – Vol. 23 (6). – P. 483–496.

REFERENCES

1. Bohdanov, H. O., M. S. Havrylenko, Yu. P. Polupan, and V. V. Shylofost. 2006. *Vplyv henotypovykh i paratypovykh faktoriv na zakhvoryuvannya kintsivok i ratyts' u koriv – The impact of genotypic and paratypovykh factors for the disease extremity and hoofs of cows* Kyiv, Naukovyy svit. 6–18 (in Ukrainian).
2. Lopatin, S. V. 2007. *Nekrobakterioz krupnogo roगतого skota – Nekrobakteryoz large horned livestock* *Veterinariya sel'skokhozyaystvennykh zhyvotnykh – Veterinary farm animals*. 12:9–15 (in Russian).

3. Ryzhenko, V. P., H. F. Ryzhenko, and O. I. Horbatiuk. 2009. Osnovni prychny vynyknennya nekrobakteriozu ta zakhyst vid n'oho velykoyi rohatoyi khudoby v umovakh s'ohodennya – The main causes of nekrobakteriozu and protect it from cattle under present conditions. *Veterynarna biotekhnolohiya. – Veterinary biotechnology*. 14: 267–277 (in Ukrainian).

4. Sulimova, G. E. 2006. *DNK-markery v izuchenii genofonda porod krupnogo roगतого skota – DNA markers in the study of the gene pool of breeds of cattle*. Genofondy sel'skokhozyaystvennykh zhyvotnykh: geneticheskie resursy zhyvotnovodstva. M., Nauka, 138–166 (in Russian).

5. Sulimova, G. E., and V. V. Zinchenko. 2011. *Analiz polimorfizma DNK s ispol'zovaniem metoda polimeraznoy tsepnoy reaktsii – Analysis of DNA polymorphism using polymerase chain reaction*. Metodicheskoe posobie k praktikumu «DNK-markery dlya geneticheskoy pasportizatsii i uluchsheniya genomov zhyvotnykh khozyaystvenno tsennykh vidov». M., Iz-vo «Tsifrovichok»:95(in Russian).

6. Ul'ko, L. H. 2013. Efektyvnist' likuval'no-profilaktychnykh zakhodiv za asotsiyovanykh bakterioziv kintsivok u velykoyi rohatoyi khudoby – The effectiveness of preventive measures for associated bacteriosis limbs in cattle. *Veterynarna medytsyna. – Veterinary medicine*. 97:257–259 (in Ukrainian).

7. Mohammadi, A. 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. Rupp, R., A. Hernandez, and B. A. Mallard. 2007. Association of bovine leukocyte antigen (BoLA) DRB3.2 with immune response, mastitis, and production and type traits in Canadian Holsteins. *J. Dairy. Sci.* 90(2):1029–1038.

9. Traherne, J. A. 2008. Human MHC architecture and evolution: implications for disease association studies. *Int. J. Immunogenet.* 35(3):179–192.

10. Sharif, S., and B. A. Mallard. 1998. Associations of the bovine major histocompatibility complex DRB3 (BoLA-DRB3) alleles with occurrence of disease and milk somatic cell score in Canadian dairy cattle. *Animal Genetics*. 29:185–193.

11. Yoshida, T., H. Mukoyama, H. Furuta, Y. Kondo, S. N. Takeshima, Y. Aida, M. Kosugiyama, and H. Tomogane. 2009. Association of BoLA-DRB3 alleles identified by a sequence-based typing method with mastitis pathogens in Japanese Holstein cows. *Animal Science. J.* 80(5):498–509.

12. Van Eijk, M. J., A. Stewart-Haynes, and J. E. Beever. 1992. Extensive Polymorphism of the BoLA-DRB3 Gene Distinguished by PCR-RFLP. *Animal Genetics*. 23(6):483–496.



УДК 636.2.05.082.4:575.1

ОЦЕНКА ИММУНОГЕНЕТИЧЕСКИХ РАЗЛИЧИЙ МЕЖДУ ПОТОМКАМИ РАЗНЫХ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

В. Ф. ФОКША, А. Г. КОНСТАНДОГЛО

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

aliek55@mail.ru

В статье приведены результаты детальной генетической оценки между потомками разных быков-производителей в период с 2003 по 2013 гг. По EAB-локусу в потомстве всех быков из 25 изученных антигенов общими были только 6 – B₂, G₂, O₂, Y₂, E'₂ и Q'.

Суммарная частота встречаемости основных аллелей варьировала от 0,2250 (потомки быка Кипэруш 79) до 0,4071 (потомки быка Дикий 788). Коэффициент гомозиготности

© В. Ф. ФОКША, А. Г. КОНСТАНДОГЛО, 2016

3. Ryzhenko, V. P., H. F. Ryzhenko, and O. I. Horbatiuk. 2009. Osnovni prychny vynyknennya nekrobakteriozu ta zakhyst vid n'oho velykoyi rohatoyi khudoby v umovakh s'ohodennya – The main causes of nekrobakteriozu and protect it from cattle under present conditions. *Veterynarna biotekhnolohiya. – Veterinary biotechnology*. 14: 267–277 (in Ukrainian).

4. Sulimova, G. E. 2006. DNK-markery v izuchenii genofonda porod krupnogo roगतого skota – DNA markers in the study of the gene pool of breeds of cattle. *Genofondy sel'skokhozyaystvennykh zhyvotnykh: geneticheskie resursy zhyvotnovodstva*. M., Nauka, 138–166 (in Russian).

5. Sulimova, G. E., and V. V. Zinchenko. 2011. Analiz polimorfizma DNK s ispol'zovaniem metoda polimeraznoy tsepnoy reaktsii – Analysis of DNA polymorphism using polymerase chain reaction. *Metodicheskoe posobie k praktikumu «DNK-markery dlya geneticheskoy pasportizatsii i uluchsheniya genomov zhyvotnykh khozyaystvenno tsennykh vidov»*. M., Iz-vo «Tsifrovichok»:95(in Russian).

6. Ul'ko, L. H. 2013. Efektyvnist' likuval'no-profilaktychnykh zakhodiv za asotsiyovanykh bakterioziv kintsivok u velykoyi rohatoyi khudoby – The effectiveness of preventive measures for associated bacteriosis limbs in cattle. *Veterynarna medytsyna. – Veterinary medicine*. 97:257–259 (in Ukrainian).

7. Mohammadi, A. 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. Rupp, R., A. Hernandez, and B. A. Mallard. 2007. Association of bovine leukocyte antigen (BoLA) DRB3.2 with immune response, mastitis, and production and type traits in Canadian Holsteins. *J. Dairy. Sci.* 90(2):1029–1038.

9. Traherne, J. A. 2008. Human MHC architecture and evolution: implications for disease association studies. *Int. J. Immunogenet.* 35(3):179–192.

10. Sharif, S., and B. A. Mallard. 1998. Associations of the bovine major histocompatibility complex DRB3 (BoLA-DRB3) alleles with occurrence of disease and milk somatic cell score in Canadian dairy cattle. *Animal Genetics*. 29:185–193.

11. Yoshida, T., H. Mukoyama, H. Furuta, Y. Kondo, S. N. Takeshima, Y. Aida, M. Kosugiyama, and H. Tomogane. 2009. Association of BoLA-DRB3 alleles identified by a sequence-based typing method with mastitis pathogens in Japanese Holstein cows. *Animal Science. J.* 80(5):498–509.

12. Van Eijk, M. J., A. Stewart-Haynes, and J. E. Beever. 1992. Extensive Polymorphism of the BoLA-DRB3 Gene Distinguished by PCR-RFLP. *Animal Genetics*. 23(6):483–496.



УДК 636.2.05.082.4:575.1

ОЦЕНКА ИММУНОГЕНЕТИЧЕСКИХ РАЗЛИЧИЙ МЕЖДУ ПОТОМКАМИ РАЗНЫХ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

В. Ф. ФОКША, А. Г. КОНСТАНДОГЛО

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

aliek55@mail.ru

В статье приведены результаты детальной генетической оценки между потомками разных быков-производителей в период с 2003 по 2013 гг. По EAB-локусу в потомстве всех быков из 25 изученных антигенов общими были только 6 – B₂, G₂, O₂, Y₂, E'₂ и Q'.

Суммарная частота встречаемости основных аллелей варьировала от 0,2250 (потомки быка Кипэруш 79) до 0,4071 (потомки быка Дикий 788). Коэффициент гомозиготности

© В. Ф. ФОКША, А. Г. КОНСТАНДОГЛО, 2016

самым низким оказался у потомков быков Абитуриент 1861 и Свет 732 – 5,7%. Наибольшее генетическое сходство выявлено между потомками быков Академик 767 и Синьор ($r=0,8709$). Наблюдается тенденция роста коэффициента гомозиготности (потомки 2009–2013 гг. рождения) – 18%, что привело к сокращению числа эффективно действующих аллелей от 17,3 (потомки быка Абитуриента) до 5,4 (потомки быка Метеора) и уменьшению до 86,4% показателя степени возможной генетической изменчивости.

Ключевые слова: телочка, бык-производитель, антиген, аллель, генетическое сходство

THE VALUATION OF IMMUNOGENETICAL DISTINCTION BETWEEN THE DESCENDANTS OF DIFFERENT BULLS

V. Foksha, A. Konstandoglo

Scientific and Practical Institute by Biotechnologies in Animal Husbandry and Veterinary Medicine (Maximovca, Republic of Moldova)

aliek55@mail.ru

The article presents the results of detailed genetical valuation between the descendants of different bulls in the period from 2003 till 2013. According to AEB-locus at the descendants of all the bulls common antigens from 25 studied were only 6 – B₂, G₂, O₂, Y₂, E'₂ and Q'.

The total frequency of meeting of the basic alleles varied from 0,2250 (the descendants of bull Kiperush79) to 0,4071 (the descendants of bull Dickey 788). The lowest coefficient of homozygosity turned out to be at the descendants of Abiturient861 and Svet 732 – 5,7%. The greatest genetical resemblance is revealed between the descendants of bulls Academic 767 and Senior7415 ($r=0,8709$). It is observed the tendency of increasing of coefficient of homozygosity (descendants 2009-2013 date of birth) – 18%, that brought to the shortening of numbers of effective working alleles from 17,3 (the descendants of bull Abiturient) to 5,4 (descendants of bull Meteor) and to shortening to 86,4% the indicator of the degree of the possible genetical changeability.

Keywords: heifer, bull, antigene, allele, genetical resemblance

ОЦІНКА ІМУНОГЕНЕТИЧНИХ ВІДМІННОСТЕЙ МІЖ ПОТОМКАМИ РІЗНИХ БУГАЙ-ВИРОБНИКІВ

В. Фокша, О. Констандогло

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

У статті приведені результати детальної генетичної оцінки між потомками різних бугаїв-плідників у період з 2003 по 2013 рр. За EAB-локусом у потомства всіх бугаїв з 25 вивчених антигенів загальними були тільки 6 – B₂, G₂, O₂, Y₂, E'₂ і Q'.

Сумарна частота зустрічаємості основних алелів варіювала від 0,2250 (потомки бугая Кіперуш 79) до 0,4071 (потомки бугая Дикий 788). Коефіцієнт гомозиготності найнижчим виявився у потомків бугаїв Абітурієнт 1861 і Світло 732 – 5,7%. Найбільша генетична схожість виявлена між потомками бугаїв Академік 767 і Синьор ($r=0,8709$). Спостерігається тенденція зростання коефіцієнта гомозиготності (потомки 2009–2013 рр. народження) – 18%, що привело до скорочення числа ефективно діючих алелів від 17,3 (потомки бугая Абітурієнта) до 5,4 (потомки бугая Метеора) і зменшенню до 86,4% показника ступеня можливої генетичної мінливості.

Ключові слова: телечка, бугай-плідник, антиген, аллель, генетична схожість

Введение. Одним из направлений использования данных иммуногенетических исследований в селекции является изучение генетической структуры селекционируемых популяций, стад, линий по маркерным генам. Исследованиями многих ученых доказана надежность использования генетических маркеров крови в оценке генотипа крупного рогатого скота [1, 2, 6, 14, 16, 17, 21].

Генетические маркеры групп крови являются удобной моделью для осуществления контроля протекания селекционных процессов в стадах и оценки уровня селекционной работы по консолидации стад, линий, родственных групп, закрепления желательных признаков в группе животных [25, 33].

Наследственные особенности животных в большей степени отражаются аллелями EAB-локуса, использование которых в качестве основных генетических маркеров групп крови при совершенствовании пород, линий и стад считается актуальным [20, 23]. Многочисленными исследованиями установлено, что структура стад по маркерным аллелям групп крови под влиянием селекционных процессов претерпевает изменения [30, 32, 35].

По мнению [22, 28] основой изучения структуры селекционируемых популяций по маркерным генам является анализ распределения маркеров (аллелей групп крови) у быков-производителей в родственных группах, стадах и в целом по породе. Большой интерес представляет передача аллелей групп крови последующему поколению потомков в отдельных стадах. Н. Г. Букаров и др. [18] установили, что большинство стад Подмосковья генетически гетерогенны, так как в них используются быки-производители европейской, американской и российской селекции. Поэтому необходим контроль над тем, чтобы в отдельных стадах не происходил процесс избыточного накопления одинаковых генотипов, снижающих эффект селекции и генетического прогресса.

Нами на протяжении длительного периода времени ведется постоянный контроль изменений, которые происходят в генофонде молдавского типа черно-пестрого скота в стаде STE «Maximovca». Ранее сообщалось об анализе иммуногенетических процессов, происходящих в стаде STE «Maximovca» [8], мониторинге аллелофонда [9], иммуногенетической структуре быкопроизводящих коров и их потомства [10], а также оценке генетической структуры использованных линий быков-производителей [11] в данном стаде.

Целью данных исследований было дать детальную генетическую оценку потомкам различных быков-производителей, использованных в стаде STE «Maximovca» в период с 2003 по 2013 гг.

Материал и методы. Объектом изучения служили телочки молдавского типа черно-пестрого скота – потомки 11 быков-производителей: Абитуриента 1861 (n=28) и Капитана 2354 (n=16) 2003–2004 гг. рождения; Абхазяна 835 (n=15) и Света 732 (n=39) – 2004–2005 гг.; Дикого 788 (n=40) – 2005–2006 гг.; Академика 767 (n=13) и Киперуша 79 (n=11) – 2007–2008 гг.; Синьора 7415 (n=67) – 2008–2009 гг.; Метеора 376 (n=15) – 2011 г.; Караса 656 (n=20) – 2013 г. и Владыки 266 (n=11) – 2007 г., всего 275 голов.

Группы крови определяли стандартными серологическими тестами с использованием 49 моноспецифических сывороток из 9 генетических систем. Генотипы групп крови, а также достоверность происхождения животных выявляли семейно-генетическим анализом согласно Е. Меркурьевой [24]. Все аттестуемое поголовье племенного молодняка 2003–2013 гг. достоверно, что доказано материалами экспертиз достоверности происхождения. Показатели генетических дистанций вычисляли по формуле А. С. Серебровского [31] и Nei [3].

Выявлены аллели EAB-локуса и проведен их анализ по следующим генетическим показателям: степени гомозиготности (C_a), количеству эффективно действующих аллелей (N_a), степени генетической изменчивости (V), [4], общему количеству аллелей EAB-локуса, суммарной частоте встречаемости основных и редких аллелей [24].

Результаты исследований. В результате проведенных исследований выявлены различия в антигенном спектре у потомства 11 быков-производителей. По EAA-локусу антиген A_2 выявлен у потомков всех быков-производителей с различной частотой

встречаемости, антиген Z' выявлен только среди потомков быков-производителей Карас 656, Свет 732, Синьор 7415 и Владыка 266 с частотой встречаемости от 0,0150 (Синьор) до 0,0909 (Владыка).

По EAB-локусу у потомства всех быков из 25 изученных выявлено только 6 общих антигенов. Наибольшее количество антигенов не было обнаружено у потомков быка-производителя Академик 767 – 14 (I₁, I₂, P₁, P₂, Q, T₁, T₂, D', I', J'₂, K', O', P', B''), у потомков быка-производителя Дикий 788 по данному локусу не выявлено 6 антигенов - T₁, T₂, J'₂, K', P', B''. Среди выявленных 6 общих антигенов (рис.1) у потомков всех быков-производителей наблюдается высокая частота встречаемости антигена Y₂, которая варьировала от 0,3250 (Дикий 788) до 1,0 (Абхазиян 835, Метеор 376).

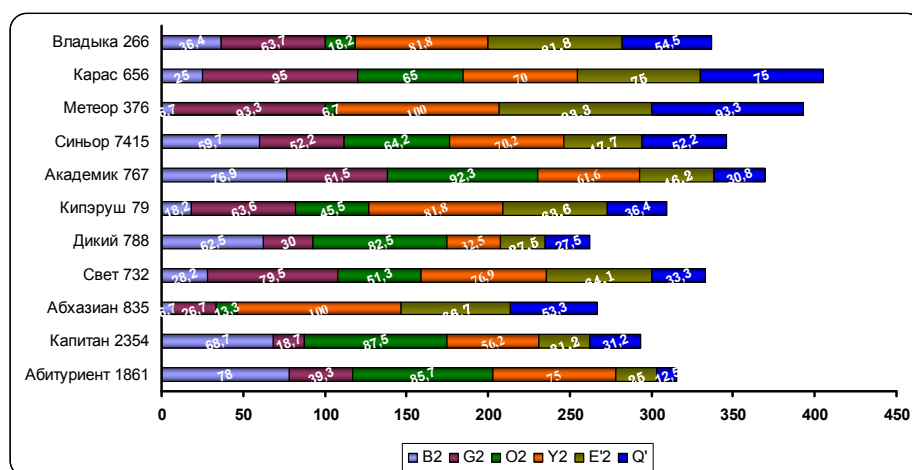


Рис. 1. Общие антигены EAB-локуса, %

Антиген B'' выявлен только у потомков быков Капитан 2354 и Свет 732, что подтверждается проведенной ранее оценкой генетической структуры использованных линий быков-производителей в стаде STE «Maximovca» и характерно для потомков быков-производителей линии Вис Бэк Айдиала и Павни Фарм Арлинда Чифа [8].

Низкая частота встречаемости антигенов P₂, Q, T₁, K', J'₂, P' свойственна в основном для всех анализируемых потомков.

По EAC-локусу из 10 изученных антигенов 2 отсутствовали (антигены R₁ и C') у потомков быков-производителей Кипэрүш 79, Академик 767 и Метеор 376, антиген L' не выявлен у потомков быков-производителей Метеор и Карас. Высокая частота встречаемости носителей антигенов E и W выявлена у потомков всех быков-производителей.

По EAF-локусу выявлены оба антигена F-V. Высокая частота встречаемости антигена F свойственна потомкам быков-производителей Капитан 2354, Свет 732, Дикий 788, Академик 767, Синьор 7415, Метеор 376 и Владыка 266 – 1,0, у потомков быка Абхазиян 835 частота составила 0,8000. Частота встречаемости антигена V варьировала от 0 – потомки быка Карас до 0,6667 – потомки Метеора 376.

По EAJ-локусу антиген J₂ не выявлен только у потомков Абитуриента 1861, у остальных потомков частота встречаемости варьировала от 0,0769 (потомки быка Свет 732) до 0,6364 (потомки быка Владыка 266).

По EAL-локусу антиген L выявлен у потоков всех анализируемых быков-производителей, частота встречаемости которого варьирует от 0,0909 (потомки Кипэрүш 79 и Владыка 266) до 0,7333 (потомки Метеора 376).

По EAM-локусу антиген M не выявлен у потомков 5 быков-производителей, у остальных потомков частота встречаемости была низкой и составляла 0,0358–0,0909 (потомки Абитуриента 1861 и Кипэрүш 79 соответственно).

По EAS-локусу из 6 изученных антигенов высокая частота встречаемости выявлена у потомков всех быков-производителей – носителей антигена H', антигены U', H'', U'' отсутствовали у большинства потомков.

По EAZ-локусу низкой частотой встречаемости антигена Z обладали потомки быка Абитуриент 1861 (0,0715), а потомкам быка Дикий 788 и Владыка 266 свойственна более высокая частота встречаемости – 0,4750 и 0,6364 соответственно.

Анализ насыщенности антигенными факторами оцениваемых потомков показал, что этот показатель ниже у потомков быков-производителей Академик 767 и Синьор 7415 и составляет соответственно 19,3 и 21,2%, а у потомков быков-производителей Карас 656 и Капитан 2354 несколько выше – 28,6 и 29,6%.

Изучением взаимоотношений, сложившихся между потомками различных быков-производителей, установлено, что наименьшая генетическая дистанция выявлена между потомками быков Академик 767 и Синьор – 0,1291, а наибольшая – между потомками быков Абхазиян 835 и Дикий 788 – 0,3095 (табл.1), что подтверждается и рисунком дендрограммы (рис.2).

1. Генетические дистанции (d) и генетическое сходство (r) между потомками быков-производителей, используемых в стаде STE «Maximovca»

$\begin{matrix} d \\ r \end{matrix}$	Код	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Академик 767	1	-	0,8268	0,7259	0,7559	0,7640	0,8290	0,8358	0,8364	0,8401	0,8709	0,7261
Киперуш 79	2	0,1732	-	0,7847	0,8512	0,7526	0,8358	0,7637	0,8153	0,7573	0,8420	0,7550
Метеор 376	3	0,2741	0,2153	-	0,7737	0,7778	0,7767	0,6886	0,7461	0,6976	0,7790	0,7087
Абхазиян 835	4	0,2441	0,1488	0,2263	-	0,6989	0,7987	0,7738	0,7811	0,6905	0,7689	0,7519
Карас 656	5	0,2360	0,2474	0,2222	0,3011	-	0,7574	0,7326	0,7704	0,7842	0,8032	0,7788
Свет 732	6	0,1710	0,1642	0,2233	0,2013	0,2426	-	0,7841	0,8162	0,7811	0,8193	0,7515
Капитан 2354	7	0,1642	0,2363	0,3114	0,2262	0,2674	0,2159	-	0,8291	0,8114	0,8077	0,7176
Абитуриент 1861	8	0,1636	0,1847	0,2539	0,2189	0,2296	0,1838	0,1709	-	0,7983	0,8231	0,7266
Дикий 788	9	0,1599	0,2427	0,3024	0,3095	0,2158	0,2189	0,1886	0,2017	-	0,8368	0,7396
Синьор 7415	10	0,1291	0,1580	0,2210	0,2311	0,1968	0,1803	0,1923	0,1769	0,1632	-	0,7850
Владыка 266	11	0,2739	0,2450	0,2913	0,2481	0,2212	0,2485	0,2824	0,2734	0,2604	0,2150	-

Как видно, потомки оцениваемых быков-производителей образуют четыре отдельных кластера: в первый кластер входят потомки быков Синьор – Академик, второй кластер Абитуриент – Капитан, третий кластер Абхазиян – Киперуш и четвертый кластер Метеор – Карас. При этом линейная принадлежность быков-производителей в первых трех кластерах разная, только в четвертом кластере оба быка-производителя (Карас, Метеор) относятся к линии Вис Бэк Айдиала. Бык-производитель Синьор (I кластер), Капитан (II кластер) также принадлежат линии Вис Бэк Айдиала.

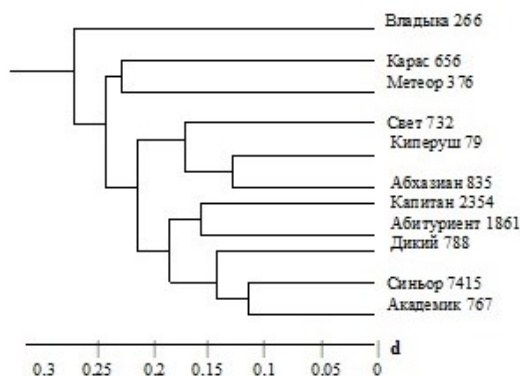


Рис. 2. Микрофилогения генетических взаимоотношений между потомками различных быков-производителей

Что касается потомков, объединенных в III кластер, то следует отметить, что бык-производитель Абхазиян относится к линии Монтвик Чифтейна, а Киперуш – линии Павни Фарм Арлинда Чифа.

Чем объяснить, что потомки быков разных линий оказались генетически близки между собой и даже образуют отдельные кластеры? Во-первых, генетическая близость потомков от отцов разных линий подтверждает ту селекционно-племенную работу, которая проводилась в стаде STE «Maximovca» последние 10–15 лет. Ранее нами был проведен детальный анализ использования быков-производителей различных линий в стаде STE «Maximovca» в период с 1985 по 2005 годы [11], где было установлено, что линия Вис Бэк Айдиала намного удалена от всех других линий. В дальнейшем, начиная с 2005 года, закрепление за маточным поголовьем проводилось быками-производителями Вис Бэк Айдиала, принадлежащим разным ветвям, так как предусматривалась закладка и выведение новой линии с целью закрепления желательных признаков (обильномолочность, высокий процент жира). Поэтому, потомки, полученные от использования последующих быков-производителей, унаследовали в своем генофонде, с одной стороны, отцовские гены, с другой – материнские, у которых концентрация генов с каждой последующей генерацией, свойственных в целом животным линии Вис Бэк Айдиала, увеличивалась.

У анализируемого потомства различных быков-производителей выявлены также различия, как по количеству, так и по составу аллелей EAB-локуса. Среди потомков быка-производителя Синьор 7415 выявлены 34 аллеля, потомков быка Дикий 788 – 26 аллелей, Абитуриента 1861 – 25 аллелей (табл.2).

2. Генетическая изменчивость потомков различных быков-производителей, используемых в стаде крупного рогатого скота STE «Maximovca»

Быки-производители	Общее количество аллелей	Суммарная частота встречаемости аллелей		Степень гомозиготности S_a , %	Количество эффективно действующих аллелей, N_a	Степень генетической изменчивости, V , %
		основных	редких			
Абитуриент 1861	25	0,3859	0,1140	5,7	17,3	97,3
Капитан 2354	15	0,3906	0,1094	8,4	11,8	96,4
Абхазиян 835	15	0,2884	0,2115	6,8	14,7	98,1
Свет 732	22	0,3773	0,1226	5,7	17,5	97,1
Дикий 788	26	0,4071	0,0928	7,4	13,4	94,9
Академик 767	11	0,3261	0,1739	11,5	8,6	95,2
Кипэруш 79	14	0,2250	0,2750	7,6	13,2	100,8
Синьор 7415	34	0,4045	0,0954	8,5	11,7	92,8
Метеор 376	15	0,2758	0,2241	18,4	5,4	86,4
Карас 656	20	0,3673	0,1326	11,3	8,8	91,8
Владыка 266	12	0,3095	0,1905	11,7	8,5	97,1

Суммарная частота встречаемости основных аллелей варьировала от 0,2250 (потомки быка Кипэруш 79) до 0,4071 (потомки быка Дикий 788). Коэффициент гомозиготности (S_a) самым низким оказался у потомков быков Абитуриент 1861 и Свет 732 – 5,7%, поэтому количество эффективно действующих аллелей (N_a) соответственно равно 17,3 и 17,5. Для потомков быков Академик 767, Владыка 266 и Карас 656 S_a почти одинаковое (11,3–11,7), количество эффективно действующих аллелей также одинаковое – соответственно 8,6, 8,5 и 8,8. Для потомков быка Метеор 376 коэффициент гомозиготности очень высок – 18,4%, что отразилось на количестве эффективно действующих аллелей, их число составляет 5,4.

Как известно, численность максимально возможных генетических структурных единиц соответствует в стаде (породе) эффективным аллелям и отражает состояние гетерозиготности по данному локусу. У потомства быков-производителей Академик 767, Карас 656 и Метеор 376 выявлено по 8 и 5 генетических структурных единиц, то есть наименьшая численность возможных генетических структур. Это нашло отражение на показателе степени реализации возможной генетической изменчивости (V), которая у потомства вышеперечисленных быков имела несколько низкую величину по сравнению с потомками других анализируемых быков с колебаниями от 86,4% (потомки быка Метеор 376) до 95,2% (потомки быка Академик 767). В

итоге, резерв генетической изменчивости сузился, что привело к обеднению аллелофонда потомства последующих быков-производителей. Выход из такой ситуации, по мнению Богатноу Н.П. [16], состоит в углубленном подходе к отбору и подбору производителей, т.е. быки должны служить постоянным источником пополнения маточных стад отсутствующими или находящимися на грани исчезновения, аллелями.

Тенденция увеличения коэффициента гомозиготности и сокращения количества эффективно действующих аллелей привела к сокращению общего количества аллелей до 11–15 (потомки быков Академик, Метеор) (табл. 3).

3. Характеристика потомства различных быков-производителей по некоторым аллелям EAB-локуса, %

Аллели	Потомки быков-производителей										
	Абитуриент 1861	Капитан 2354	Абхазиян 835	Свет 732	Дикий 788	Академик 767	Кипэр 79	Синьор 7415	Метеор 376	Карас 656	Владика 266
B ₂ O ₁	2,0	5,0	-	4,0	18,7	25,0	8,3	14,7	2,9	5,2	-
B ₂ O ₁ B'	-	22,5	-	-	1,2	3,6	-	1,5	-	1,7	-
G ₂ Y ₂ E' ₁ Q'	9,3	5,0	22,5	20,5	8,7	17,8	20,8	22,8	41,2	29,3	9,1
G''	-	-	-	-	12,5	3,5	4,1	2,2	2,9	1,7	-
I ₂	10,9	5,0	2,5	5,1	5,0	-	8,3	5,9	5,9	12,1	18,9
O ₁	14,1	-	5,0	6,4	8,7	10,7	-	1,5	-	3,4	-
Q'	1,5	5,0	-	-	2,5	-	4,1	2,2	-	1,7	4,5
D'G'O'	1,5	-	-	1,3	2,5	-	-	0,7	2,9	1,7	-

У аттестуемого потомства преобладают животные с аллелями B₂O₁, G₂Y₂E'₁Q', I₂, O₁, Q', что подтверждается ранее приведенными нами сообщениями [8, 9]: большинству линий присуща их высокая концентрация и поэтому они являются маркерными для данного стада.

Обращает на себя внимание высокая концентрация аллеля G₂Y₂E'₁Q', частота которой возрастала у потомков последующего быка-производителя, закрепляемого за данным стадом. Так, если у потомков Капитана 2354 и Дикого 788 концентрация аллеля G₂Y₂E'₁Q' составляла 5,0 и 8,7%, то у потомков Караса 656 и Метеора 376 – 29,3 и 41,2% соответственно. Подтверждением этому могут послужить результаты исследований по тестированию и изучению групп крови быков-производителей, которые использовались в сети искусственного осеменения Республики Молдова, где установлено, что носителями аллеля G₂Y₂E'₁Q' являются большинство анализируемых нами быков-производителей, [13]. Что же касается высокой концентрации аллеля B₂O₁B' (22,5%) – у потомков быка-производителя Капитан 2354 и аллеля B₂O₁ – у потомков быков-производителей Дикий 788 (18,7%), Академик 767 (25,0%), то следует отметить, что в стаде STE «Maximovca» на определенном этапе селекционно-племенной работы проводился индивидуальный подбор к маточному поголовью быков-производителей с маркерными аллелями B₂O₁ и G₂Y₂E'₁Q'. Исследованиями, проведенными в разных стадах [7,9] было установлено, что коровы-носительницы аллелей B₂O₁ и G₂Y₂E'₁Q' имели удои молока достоверно выше по сравнению с носительницами других аллелей. Детальным анализом использования быков-производителей различных линий в стаде STE «Maximovca» [11], также была выявлена высокая частота встречаемости аллелей G₂Y₂E'₁Q' (0,1591) и B₂O₁ (0,0966) у потомков линии Вис Бэк Айдиала.

Специфичные аллели, выявленные ранее нами в стаде STE «Maximovca» [34] присутствуют в аллелофонде потомков быков-производителей Свет и Абитуриент (аллель O') и потомков Дикий, Карас, Свет, Синьор (аллель D'G'O').

В аллелофонде потомков быков-производителей Дикий, Свет и Синьор выявлены аллели, присущие голштинской породе американской, канадской и европейской селекции – B₂O₂Y₂D' и B₂G₂. Наши данные подтверждают исследования [19, 22, 30, 33], у которых были получены аналогичные результаты.

В настоящее время программа по выведению молдавского типа черно-пестрого скота полностью реализована [5], тем не менее, потомки 9 быков-производителей являются

носителями аллелей EAB-локуса, характерных для красной степной породы или помесям на красной степной породной основе, табл.4.

4. Аллели EAB-локуса, характерные для красной степной породы

Аллели	Абитуриент 1861	Капитан 2354	Абхазиян 835	Свет 732	Дикий 788	Аккадемик 767	Кипэруш 79	Синьор 7415	Карас 656
B ₁ I ₁	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0172
B ₂ O ₁ Y ₂	0,0156	0,0750	0,0300	-	-	-	-	-	
G ₂ O ₁	0,0468	-	-	0,0384			0,0416	0,0147	0,0172
G ₂ D'	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0172
O ₂ B'	0,0625	0,0750	-	-	-	-	-	-	
G ₂ O ₁ Y ₂				0,0756					0,0172
O ₁ Y ₂					0,0250				
Y ₂ D'					0,0250				
Y ₂ Y'						0,0357	0,0416	0,0100	
P ₁ I'							0,0416		
O ₂ D'								0,0100	

Следует отметить, что аллель G₂O₁ выявлен как у потомков быка Абитуриент (2003 года рождения), так и у потомков быков-производителей Синьор и Карас – 2009 и 2013 годов рождения соответственно. Потомки быка-производителя Капитан унаследовали аллели B₂O₁Y₂ и O₂B' с довольно высокой частотой встречаемости – 0,0750.

Аллель B₁I₁ выявлена у потомков быка-производителя Карас с частотой встречаемости 0,0172. Аналогичные результаты получены в исследованиях [26] – в аллелофонде EAB-локуса групп крови племенных стад черно-пестрого скота Подмосковья аллель выявлен B₁I₁ с частотой встречаемости 0,005–0,0107, голштинской породы красно-пестрой масти из США и Канады – с частотой встречаемости 0,0198 [27].

Выводы. 1. Среди выявленных 6 общих антигенов (B₂, G₂, O₂, Y₂, E'₂, Q') у потомков всех быков-производителей наблюдается высокая частота встречаемости антигена Y₂, которая варьировала от 0,3250 (Дикий 788) до 1,0 (Абхазиян 835, Метеор 376).

2. Потомки 9 быков-производителей являются носителями 11 аллелей EAB-локуса, характерных для красной степной породы (B₁I₁, B₂O₁Y₂, G₂O₁, G₂D', O₂B', G₂O₁Y₂, O₁Y₂, Y₂D', Y₂Y', P₁I', O₂D').

3. Рост коэффициента гомозиготности у потомков 2009–2013 гг. рождения (18%) способствовал сокращению числа эффективно действующих аллелей от 17,3 (потомки быка Абитуриента) до 5,4 (потомки быка Метеора) и уменьшению до 86,4% показателя степени возможной генетической изменчивости.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Buys, C. Additional information on the red blood group C-sistem antigens in cattle / C. Buys // Animal Genetics. – 1990. – Vol. 21. – Nr.3. – Pp. 333–334.

2. Groybowski, G., B-allele grup krvi rasy nisinnes czarno-biales w zalez nosci od wieku swiersat / G. Groybowski, M. Surkowski, M. Zroznisinnie // Prace Materialy zjjtechn. Warszawa. – 1980/ – Nr.22. – Pp. 11–17.

3. Nei, M. Molecular population genetic and evolution / M. Nei //Austerdam etc. – Nort.– Holland. – 1975. – 285 p.

4. Robertson, A. Blood Grouping in dairy cattle improvement / A. Robertson // Proc. VIIth Intern. Congr. Anim. – Vol.2. – 1956. – Pp. 79–83.

5. Smirnov, E. Metode de crearea a tipului de taurine Bălțat cu Negru Moldovenesc / E. Smirnov, V. Focșa, A. Constandoglo. – Ch. Tipograf. «Elena V.I.» SRL. – 2007. – 180 p.
6. Sota E. Genetic monitoring of Polish Red cattle / E. Sota // Wiadomosci Zootechniczne. – 2005. – Vol. 43. – Nr. 2. – Pp. 55–62.
7. Focșa, V. Utilizarea marcherilor genetici la selectarea taurinelor / V. Focșa, A. Constandoglo // Mater. Simpozion științific internațional : 70 ani ai Universității Agrare de Stat din Moldova 7–8 octombrie 2003. – Chișinău. – 2003. – Pp. 24–25.
8. Focșa, V. Анализ иммуногенетических процессов, происходящих в стаде опытного отделения НИЖиВ / V. Focșa, A. Constandoglo // Материалы междунауч. научно-практич. семинара «Генетические маркеры в селекции животных». – Быково Москов. области, 2005. – Вып. 11. – С. 109–110.
9. Monitoringul alelofondului cirezii de taurine a secției experimentale a INZMV / V. Focșa, A. Constandoglo, E. Smirnov, V. Ciubatco // Lucrări științifice Univ. A.S.M., Zootehnie și biotehn. Animaliere. – 2005. – Vol. 13. – Pp. 138–142.
10. Focșa, V. Structura imunogenetică a vacilor producătoare de tauri și a descendenței lor în secția experimentală IZMV / Valentin Focșa, Alexandra Constandoglo // Realizări și perspective în creșterea animalelor”, Simpoz. șt. – Ch.: Elena-YI SRL. – 2006. – Pp. 26–30.
11. Focșa, V. Structura genetică a liniilor utilizate în cireada secției experimentale a Institutului de Zootehnie și Medicină Veterinară / Valentin Focșa, Alexandra Constandoglo // Lucrări științifice, seria Zootehnie. Editura «Ion Ionescu de la Brad». – Iași. – 2006. – Vol. 49. – Pp. 256–262.
12. Konstandoglo, A. Genetic characteristic heifers Moldovan type of black-motley cattle – descendants various of bulls / Alexandra Konstandoglo, Valentin Focsha // Buletinul AȘM «Științele vieții», ediție specială Rapoarte prez. la Congres. al X-lea al Genetic. și Ameliorat. Chișinău. – 2015. – 2 (326). – Pp. 147–152.
13. Focșa, V. Teste imunogenetice și utilizarea lor în ameliorarea taurinelor (Recomănderi) / V. Focșa, Alexandra Constandoglo. – Tipogr. «Print-Caro». – Maximovca. – 2014. – 74p.
14. Банникова, Л. В. Генетическая структура некоторых аборигенных и заводских пород крупного рогатого скота (BOS TAURUS) Евразии / Л. В. Банникова // Генетика. – 1995. – Т. 31. – № 5. – С. 697–708.
15. Богатноу, Н. П. Мониторинг аллелофонда производителей холмогорской породы / Н. П. Богатноу, А. И. Хрунова, В. М. Захаров // Зоотехния. – 2000. – № 3 – С. 6–7.
16. Богомолова, Е. Ф. Хозяйственно-биологические особенности скота кулундинского типа красной степной породы : автор. канд. с.-х. наук / Е. Ф. Богомолова. – 2004. – 18 с.
17. Бондарчук, В. Н. Использование иммуногенетических тестов при совершенствовании черно-пестрого скота Полесской зоны Украины: автор. канд. с.-х. наук / В. Н. Бондарчук. – СПб, 1992. – 17 с.
18. Актуальные задачи генетических исследований в племенном молочном скотоводстве / Н. Г. Букаров, Е. Ю. Лебедев, А. З. Канеев, И. М. Морозов. – М, 2004. – 12 с.
19. Гумеров, У. Р. Антигенный состав групп крови быков-производителей в зависимости от породной принадлежности / У. Р. Гумеров, С. Г. Исламова. // Матер. всерос. молод. конференции «Актуальные проблемы генетики и молекулярной биологии», Уфа. – Башкирский ГАУ, 2012. – С. 120–123.
20. Дмитриева, В. И. Гены-маркеры EAB-локуса в селекции коров по продуктивным качествам / В. И. Дмитриева, М. Е. Гонтов, Д. Н. Кольцов, В. К. Чернушенко // Зоотехния. – 2009. – № 7. – С. 13–15.
21. Долматова, И. Ю. Молекулярно-генетические маркеры и их использование в селекции с.-х. животных / И. Ю. Долматова // Вестник БГАУ, Уфа. – 2004. – С. 12–3.
22. Кривенцов, Ю. Роль систем групп крови в селекции крупного рогатого скота / Ю. Кривенцов // Зоотехния. – 2006. – С. 9–11.

23. Максимова, Л. Использование иммуногенетических маркеров при выведении внутрипородного типа айрширского скота / Л. Максимова, И. Петрачкова, Л. Шульга // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 5. – С.9–11.
24. Меркурьева, Е. К. Генетика с основами биометрии / Е. К. Меркурьева, Г. Н. Шангин-Березовский. – М.: Колос. – 1983. – 400 с.
25. Экологическое слежение по генетическим полиморфным системам / А. Г. Незавитин, А. И. Желтиков, В. И. Устинова [и др.] // Молекулярно-генетические маркеры животных: тезисы докладов II международной конференции. – К. : Аграрна наука, 1996. – С. 63.
26. Попов, Н. А. Методические рекомендации по использованию аллелофонда систем групп крови крупного рогатого скота при чистопородном разведении и скрещивании / Н. А. Попов, Ю. В. Саморуков. – Дубровицы, 1996. – 65 с.
27. Попов, Н. А. Аллелофонд пород крупного рогатого скота по ЕАВ-локусу / Н. А. Попов, Г. В. Ескин: справочный каталог. – М., 2000. – 300 с.
28. Родионов, Г. Оценка адаптивных особенностей скота по антигенным факторам крови / Г. Родионов, Е. Капельницкая // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. – № 3. – С. 30–31.
29. Родионов, Г. В. Экология и селекция сельскохозяйственных животных / Г. В. Родионов, В. Т. Христенко: учебное пособие. – Агроконсалт. – 2002. – С. 200.
30. Романенко, Г. А. Генетические маркеры в селекции уральского черно-пестрого скота / Г. А. Романенко // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 4(58). С. 82–83.
31. Серебровский, А. С. Генетический анализ / А. С. Серебровский. – М.: Наука. – 1970. – 342 с.
32. Иммуногенетический контроль в селекционной практике / Н. Г. Сердюк, Ю. В. Силин, Н. Н. Берникова, Н. Н. Куценко // Зоотехния. – 2000. – № 10. – С. 7–12.
33. Скарнев, С. Н. Эколого-генетические аспекты разведения ярославского скота : автор. канд. с-х. наук. / С. Н. Скарнев. – М., 2009. – 19 с.
34. Фокша, В. Ф. Генетическая изменчивость стад молдавского типа черно-пестрого скота / В. Ф. Фокша / Збірник наукових праць до 75-річ. з дня заснування закладу, Інститут тваринництва степових районів ім. М.Ф.Іванова «Асканія Нова». – Нова Каховка: «ПІЕЛ». – 2006. – С.76–82.
35. Ялуга, В. Л. Мониторинг аллелофонда ЕАВ-локуса групп крови холмогорской породы и его использование в селекции / В. Л. Ялуга, Т. А. Рухлова, И. В. Селькова // Матер. междунаучной конференции, посвящ. 100-летию со дня рождения М. М. Лебедева 9–10 июня 2009. – СПб. – 2009. – С.172–176.

REFERENCES

1. Buys, C. 1990. Additional information on the red blood group C-sistem antigens in cattle. *Animal Genetics*. 21(3):333–334.
2. Groybowski, G., M. Surkowski, and M. Zroznisinnie. 1980. B-alleli grup krvi rasy nisines czarno-biales w zalez nosci od wieku swiersat. *Prace Materialy zjjtechn. Warszawa*. 22:11–17.
3. Nei M., 1975. Molecular population genetic and evolution. *Austerdam etc.: Nort.-Holland*. 285.
4. Robertson, A. 1956. Blood Grouping in dairy cattle improvement. *Proc. VIIth Intern. Congr. Animal*. 2:79–83.
5. Smirnov, E., Foksha V., and Konstandoglo A. 2007. Metode de crearea a tipului de taurine Bălțat cu Negru Moldovenesc – *Methods of creating the type of cattle of Moldovan Black-Motley. Ch.Tipograf. «Elena V.I.»*, SRL. 180 (in Moldova).
6. Sota, E. 2005. Genetic monitoring of Polish Red cattle. *Wiadomosci Zootechniczne*. 43(2):55–62. (in Poland).
7. Foksha, V., and Konstandoglo A. 2003. Utilizarea marcherilor genetici la selectarea taurinelor - *The use of genetic markers in the selection of the cattle. International scientific Symposium "70 years of State Agrarian University of Moldova" October 7–8, 2003. Chisinau, 24–25* (in Moldova).
8. Foksha, V. and Konstandoglo A. 2005. Analiz immunogeneticheskikh protsessov, proiskhodyashchikh v stade opytного otdeleniya NIZIV – Immunogenetical analysis of the processes

occurring in the herd of experienced separation of NIZV. *In the internat. materials of scientific-practical seminar «Genetic markers in animal breeding» V.Bykov.11:109–110* (in Russian).

9. Foksha, V., Konstandoglo A., Smirnov E., and Chubatko V. 2005. Monitoringul alelofondului cirezii de taurine a secției experimentale a INZMV – The monitoring of the allelophond of the cattle herd of the experimental section of NIZV. *Scientific papers M.A.S. Univ., Zootechnics and biotechnology. Livestock.* 13:138–142 (in Moldova).

10. Foksha, V., and Aleksandra Konstandoglo. 2006. Structura imunogenetică a vacilor producătoare de tauri și a descendenței lor în secția experimentală IZMV – The immunogenetical structure of cows that produce bulls and their descendant in NIZV experimental station, *Realizations and prospects in animal breeding, Sc.sympoz.* Ch. Elena–YI SRL, 26–30 (in Moldova).

11. Foksha, V., and Aleksandra Konstandoglo. 2006. Structura genetică a liniilor utilizate în cireada secției experimentale a Institutului de Zootehnie și Medicină Veterinară – The genetic structure of used lines in the herd of the experimental section of the Zootechnics Institute and Veterinary Medicine, *Scientific papers, Series Zootechnics. Publisher «Ion Ionescu de la Brad» Yassa.* 49:256–262 (in Romania).

12. Konstandoglo, A., and Valentin Foksha. 2015. Genetic characteristic heifers Moldovan type of black-motley cattle – descendants various of bulls. – Genetic characteristic of heifers of Moldovan type of black-motley cattle – descendants of various bulls, *Bulletin ASM «Life Sciences» special edition reports pres. at the X-th of Genetic. and Improved. Congress.* 2 (326):147–152 (in Moldova).

13. Foksha, V., and Aleksandra Konstandoglo, 2014. Teste imunogenetice și utilizarea lor în ameliorarea taurinelor (Recomănderi) – Immunogenic tests and their use in improving cattle. (*Recommendations*), *Tipogr. «Print-Caro».* Maximovca, 74 (in Moldova).

14. Bannikova, L. V. 1995. Geneticheskaya struktura nekotorykh aborigennykh i zavodskikh porod krupnogo rogatogo skota (BOS TAURUS) Evrazii – The genetic structure of some indigenous and of factory species of cattle (BOS TAURUS) Eurasia. *Genetics science.* 31(5):697–708 (in Russian).

15. Bogatnou, N. P., A. I. Khrunova., and V. M. Zakharov 2000. Monitoring allelofonda proizvoditeley kholmogorskoy porody – Monitoring of the allelophond producers of Kholmogory breed. *Zootekniya – Animal science.* 3:6–7 (in Russian).

16. Bogomolov, E. F. 2004. Khozyaystvenno-biologicheskie osobennosti skota kulundinskogo tipa krasnoy stepnoy porody – Economic-biological features of cattle of Kulundinskoye type of the red of the steppe breed. *Abstract of the thesis of the candidate of agricultural sciences.* 18 (in Russian).

17. Bondarchuk, V. N. 1992. Ispol'zovanie immunogeneticheskikh testov pri sovershenstvovanii cherno-pestrogo skota Polesskoy zony – Using of immunogenetical tests for improving black-and-white cattle of Polesie area of Ukraine. *Abstract of the thesis of the candidate of agricultural sciences, SPb,* 17, (in Ukrainian).

18. Bukarov, N. G., E. Y. Lebedev, A. Z. Kaneev, and I. M. Morozov 2004. *Aktual'nye zadachi geneticheskikh issledovaniy v plemennom molochnom skotovodstve – Actual problems of genetic research in breeding dairy cattle.* Moscow, 12, (in Russian).

19. Gumerov, U. R., and S. G. Islamov 2012. Antigennyi sostav grupp krovi bykov-proizvoditeley v zavisimosti ot porodnoy prinadlezhnosti – The antigenic composition of blood groups of bulls, depending on the breed of origin. *Mater. all russ. young. conference «Actual problems of genetics and molecular biology».* Ufa the Bashkir State Agrarian University, 120–123, (in Russian).

20. Dmitriev, V. I., M. E. Gaunt, D. N. Koltsov, and V. K. Chernushenko 2009. Geny-markery EAV-lokusa v selektsii korov po produktivnym kachestvam – Genes – markers of AEB locus in breeding cows by productive qualities. *Zootekniya – Animal science.* 7:13–15, (in Russian).

21. Dolmatova, I. Y. 2004. Molekulyarno-geneticheskie markery i ikh ispol'zovanie v selektsii s.-kh. zhivotnykh – The molecular genetic markers and their use in selection of agricultural animals. *Bulletin of the Bashkir State Agrarian University.* 12–30, (in Russian).

22. Kryventsov, Yu. 2006. Rol' sistem grupp krovi v selektsii krupnogo rogatogo skota – The role of blood group systems in the cattle breeding. *Zootekniya – Animal science*. 9–11, (in Russian).
23. Maksimov, L., I. Petrachkova, and L. Shulga Ispol'zovanie immunogeneticheskikh markerov pri vyvedenii vnutriporodnogo tipa ayrshirskogo skota – The using of the immunogenetical markers in breeding interbreeds type of Ayrshire cattle. *Dairy and beef cattle J. Sci.* 5:9–11, (in Russian).
24. Merkur'yeva, E. K., and G. N. Shangin-Berezovsky 1983. Genetika s osnovami biometrii – Genetics with the basics of biometrics. *Moscova: Kolos*, 400, (in Russian).
25. Nezavitin, A. G., A. I. Zheltikov, V. I. Ustinova and all. 1996. Ekologicheskoe slezhenie po geneticheskim polimorfnyim sistemam. *Molekulyarno-geneticheskie markery zhivotnykh – Environmental tracking on genetic polymorphic systems. Molecular genetic markers of animals. Material of the II International Conference*. Kyiv, Agricultural science, 63 (in Ukrainian).
26. Popov, N. A., and Y. V. Samorukov 1996. *Metodicheskie rekomendatsii po ispol'zovaniyu allelofonda sistem grupp krovi krupnogo rogatogo skota pri chistoporodnom razvedenii i skreshchivanii – Methodical recommendations on the use of the allelophond of blood group systems of cattle at pure breeding and crossbreeding*. Dubrovitsy, 65 (in Russian).
27. Popov, N. A., and G. V. Eskin. 2000. *Allelofond porod krupnogo rogatogo skota po EAV-lokusu – Allelophond of breeds of cattle on EAB-locus. Reference catalog*. Moscow, 300 (in Russian).
28. Rodionov, G., and E. Kapelnitskaya 2002. Otsenka adaptivnykh osobennostey skota po antigennym faktoram krovi – Evaluation of adaptive features of cattle by antigenic blood factors. *Dairy and beef cattle J. Sci.* 3:30–31 (in Russian).
29. Rodionov, G. V., and V. T. Khristenko 2002. Ekologiya i selektsiya sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh – Ecology and breeding of farm animals. *Tutorial. Agroconsult*, 200 (in Russian).
30. Romanenko, G. A. 2009. Geneticheskie markery v selektsii ural'skogo cherno-pestrogo skota - Genetic markers in breeding of Ural black-motley cattle. *Agricultural Herald Urals*. 4(58):82–83 (in Russian).
31. Serebrovskii, A. S. 1970. Geneticheskii analiz – Genetic analysis. Moscow: Science, 342 (in Russian).
32. Serdyuk, N. G., Yu. V. Silin, N. N. Bernikov, and N. N. Kutsenko 2000. Immunogeneticheskii kontrol' v selektsionnoy praktike – Immunogenetical control in breeding. *Zootekniya – Animal science*. 10:7–12 (in Russian).
33. Sknaryov, S. N. 2009. Ekologo-geneticheskie aspekty razvedeniya yaroslavskogo skota – Ecological and genetic aspects of breeding Yaroslavl cattle. *Abstract of the thesis of the candidate of agricultural science*. Moscow, 19 (in Russian).
34. Foksha, V. F. 2006. Geneticheskaya izmenchivost' stad moldavskogo tipa cherno-pestrogo skota – The genetic variability of herds of Moldovan black-motley type of cattle. *Scientific collection of works to the 75 the anniversary from the foundation of the institute of the stock-breeding of the steppe region Askaniya Nova*. Nova Kakhovka, PIEL, 76–82 (in Ukrainian).
35. Ялуга, В. Л., Т. А. Рухлова, И. В. Селькова 2009. Monitoring allelofonda -lokusa grupp krovi kholmogorskoy porody i ego ispol'zovanie v selektsii – Monitoring of the allelophond of AEB locus of blood group of Kholmogory breed and its use in breeding. *Mater. of Internat. scientific conference devoted to the 100th anniversary of Lebedev M.M 9–10 June 2009*. St. Petersburg, 172–176 (in Russian).

ГЕНЕТИЧНА СТРУКТУРА УКРАЇНСЬКОЇ ГІРСЬКОКАРПАТСЬКОЇ ПОРОДИ ОВЕЦЬ ЗА ВИКОРИСТАННЯ МІКРОСАТЕЛІТНИХ ЛОКУСІВ

Т. В. ЧОКАН, А. РАДКО¹, С. І. ТАРАСЮК², А. ШУМЕЦЬ¹, Д. РУБІС¹

Інститут біології тварин НААН (Львів, Україна)

tchokan@ukr.net

¹*Інститут зоотехніки (Краків, Польща)*

anna.radko@izoo.krakow.pl

²*Інститут рибного господарства НААН (Київ, Україна)*

tarasjuk@ukr.net

Наведені результати досліджень генетичної структури української гірськокарпатської породи овець на основі поліморфізму 11 мікросателітних (STR) маркерів. Виявлено специфічні особливості структури генофонду. Проведений аналіз показав значну генетичну мінливість досліджуваних мікросателітних локусів. Сумарно ідентифіковано 106 алелів, які були використані для визначення поліморфізму обговорюваних маркерів. Найвищим поліморфізмом характеризувалися локуси Oar 11, INRA063 і SPS113, які мали понад 9 алелів, при цьому значення індексу поліморфізму (PIC) і фактичної гетерозиготності (Ho) перевищувало 0,80. Найнижчий поліморфізм був встановлений для локусу Oar304 при наявності 9 алелів значення PIC і Ho були 0,53 і 0,47 відповідно. Середнє значення коефіцієнту інбридингу мало низьке від'ємне значення (0,070), що свідчить про майже відсутній інбридинг у досліджуваній породі.

Ключові слова: генетична структура, вівці, мікросателітні локуси, поліморфізм, генотип, алель

GENETIC STRUCTURE OF UKRAINIAN MOUNTAIN CARPATHIAN SHEEP BY USE OF MICROSATELLITE LOCI

T. Chokan, A. Radko¹, S. Tarasjuk², A. Szumiec¹, D. Rubiś¹

Institute of Animal Biology of NAAS, (Lviv, Ukraine)

¹*National Research Institute of Animal Production (Krakow, Poland)*

²*Institute of Fisheries of NAAS (Kyiv, Ukraine)*

The study results of Ukrainian Mountain Carpathian sheep genetic structure, based on polymorphism of 11 microsatellite (STR) markers are shown. The specific features of the structure of the gene pool were revealed. The analysis showed a significant genetic variability of the studied microsatellite loci. Totally 106 alleles were identified that were used to determine polymorphism of the discussed markers. The highest polymorphism of loci characterized Oar 11, INRA063 and SPS113 which had more than 9 alleles, while the index of polymorphism (PIC) and actual heterozygosity (Ho) exceeded 0.80. The lowest polymorphism of loci was set for Oar304 and at the presence of 9 allele, values of PIC and Ho were 0,53 and 0,47 respectively. Average inbreeding coefficient had low negative value (0,070), indicating almost absent inbreeding within the studied breed.

Keywords: genetic structure, sheep, microsatellite loci, polymorphism, genotype, allele

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА УКРАИНСКОЙ ГОРНОКАРПАТСКОЙ ПОРОДЫ ОВЕЦ ЗА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИКРОСАТЕЛЛИТНЫХ ЛОКУСОВ

Т. В. Чокан, А. Радко¹, С. И. Тарасюк², А. Шумец¹, Д. Рубис¹

Інститут біології тварин НААН (Львів, Україна)

¹ Інститут животноводства (Краков, Польща)

² Інститут рибного господарства НААН (Київ, Україна)

Изложены результаты исследований генетической структуры украинской горнокарпатской породы овец, на основе полиморфизма 11 микросателлитных (STR) маркеров. Выявлены специфические особенности структуры генофонда. Проведенный анализ показал значительную генетическую изменчивость исследуемых микросателлитных локусов. Суммарно идентифицировано 106 аллелей, которые были использованы для определения полиморфизма обсуждаемых маркеров. Высоким полиморфизмом характеризовались локусы Oar 11 INRA063 и SPS113 которые имели более 9 аллелей, при этом значение индекса полиморфизма (PIC) и фактической гетерозиготности (Ho) превышало 0,80. Самый низкий полиморфизм был установлен для локуса Oar304 при наличии 9 аллелей значение PIC и Ho были 0,53 и 0,47 соответственно. Среднее значение коэффициента инбридинга мало низкое отрицательное значение (0,070), что свидетельствует о почти отсутствии инбридинга в исследуемой породе.

Ключевые слова: генетическая структура, овцы, микросателлитные локусы, полиморфизм, генотип, аллель

Вступ. В сучасних умовах господарювання проблеми вівчарства висувають необхідність проведення фундаментальних досліджень в напрямку вдосконалення існуючих порід, порідних груп і типів високопродуктивних овець, спроможних конкурувати з іншими галузями тваринництва. Успіх у цій справі визначається організацією селекційно-генетичної роботи у вівчарстві із застосуванням прогресивних ресурсозберігаючих технологій ведення галузі, які забезпечують повне і всебічне використання біологічних можливостей тварин [2, 4].

В Україні шляхом тривалого відтворювального схрещування місцевих грубововняних маток типу цакель з баранами цигайської породи була виведена українська гірськокарпатська порода овець. Це тварини комбінованого вовново-молочно-м'ясо-овчинного напрямку продуктивності середньої величини, міцної конституції, пропорційної будови тіла добре пристосовані до специфічних умов вологого гірського клімату і перехідно-пасовищного утримання. Розводиться порода на території передгірських та гірських районів Закарпатської, Івано-Франківської, Львівської та Чернівецької областей [4].

Генетична оцінка тварин стала значно ефективнішою в результаті відкриття сімейств повторюваних послідовностей, дислокованих по всьому геному (мінісателітів і микросателітів). Найбільш інформативними виявилися маркери, що належать до фракції геномної ДНК – микросателіти (STR), що демонструють надзвичайно високий рівень поліморфізму. Микросателітні локуси з великою частотою зустрічаються в геномі і досить рівномірно розподілені по довжині геному. В основі їх поліморфізму лежать відмінності в числі повторюваних одиниць. Вони є нейтральними маркерами, це робить можливим їх використання для оцінки генетичної різноманітності популяцій. Вони так само підходять для проведення тесту на достовірність походження потомства, дають теоретичну можливість визначити терміни проходження «пляшкової шийки» в популяції, генетичної кластеризації порід. Микросателіти наслідують з покоління в покоління і мають відносно високу швидкість мутацій, що дає змогу використовувати їх для оцінки дивергенції і встановлення еволюційно-генетичних зв'язків між популяціями. Породи і популяції овець різняться за кількістю алельних варіантів і рівню гетерозиготності вивчених микросателітних локусів [1, 3].

З метою вивчення поліморфізму микросателітних локусів та молекулярно-генетичної оцінки української гірськокарпатської породи овець нами проведені дослідження за використання молекулярно-генетичних маркерів – микросателітних послідовностей ДНК, рекомендованих ФАО для оцінки біорізноманіття овець [5].

Матеріали та методи досліджень. Матеріал відібраний від різновікових груп овець обох статей у г-вах СФГ «Банський» с. Луг, Рахівського р-ну – гірська зона, та СФГ

«Салдобош» с. Стеблівка Хустського району Закарпатської області – низинна зона в кількості 49 голів.

Генетичний аналіз груп овець за використання ДНК-маркерів проводили, виходячи зі списку, рекомендованого Міжнародною організацією генетики тварин (ISAG), для оцінки біорізноманіття овець за використання різних флуоресцентних барвників для мічення фрагментів. З огляду на критерії і рекомендації ISAG були обрані 11 мікросателітних локусів: Oar304, HSC, Oar129, MAF214, Oar11, INRA063, CSRD247, SPS113, D5S2, MAF65, McM527 [5].

Геномну ДНК виділяли з лейкоцитів за використанням комерційного набору для виділення ДНК (Wizard® Genomic DNA Purification Kit from Promega). Для ампліфікації ДНК були використані послідовності 11 мікросателітних локусів. Послідовності праймерів для ампліфікації фрагментів ДНК аналізованих локусів були отримані з комп'ютерної бази даних онлайн [10]. Мультиплексну полімеразну ланцюгову реакцію (ПЛР) проводили відповідно до рекомендацій протоколу виробника. Реакцію ПЛР проводили на генетичному аналізаторі ABI GeneAmp PCR System 9700 («Applied Biosystems», США) за наступними температурними режимами: початкова денатурація – 3 хв. при 98°C; 30 циклів: денатурація 15 сек. при 98° С, відпал при 58°C протягом 75 сек, синтез 30 сек. при при 72° С; термінальна елонгація – 5 хв. при 72° С.

Отримані ПЛР-продукти аналізували за використання капілярного секвенатора ABI 3130xl (Life Technology). Фрагменти ДНК різної довжини розділяли електрофорезом в 7% поліакриламідному гелі, за використання стандарту 500 LIZ і еталонного зразка. Результати електрофоретичного розділення аналізували автоматично за допомогою програмного забезпечення GeneMapper.

Популяційно-генетичну обробку результатів здійснювали за використання комп'ютерних програм Cervus 3.0.3 та PowerStatsV12, Excel 2010. На підставі частот конкретних алелів мікросателітних послідовностей за використання математично-статистичних програм були розраховані індекси очікуваної (He) та наявної гетерозиготності (Ho), ступінь гетерозиготності – H [8], коефіцієнт інбридингу – FIS [9], індекс поліморфізму мікросателітних локусів – PIC [7] на основі результатів досліджень всіх 11 мікросателітних локусів.

Результати та обговорення. Мікросателіти (STR), в більшості випадків, характеризуються видовим консерватизмом, однак існує ряд маркерів, специфічних для кількох близькоспоріднених видів. Такі маркери незамінні при оцінці генофонду. Вони характеризуються високою варіабельністю, кодомінантним характером успадкування, високим ступенем поліморфізму, відомою локалізацією в геномі. Це дає можливість використовувати їх для внутрішньо- та міжпородної диференціації порід, вивчення генетичної різноманітності [6].

Проведений нами аналіз показав значні генетичні відмінності за використання мікросателітних маркерів у овець гірськокарпатської породи. Нами виявлено в цілому 106 алелів, кількість яких коливалася від 6 (локус D5S2) до 13 (локус INRA63). Виявлені алелі були використані для визначення поліморфізму маркерів. На підставі розрахунку частот алелів, які зазначені в табл. 1, розраховано значення гетерозиготності (H), індекс поліморфізму зазначених мікросателітних локусів (PIC) та коефіцієнт інбридингу (F_{IS}) (табл. 1). Отримані результати показали, що маркери мають високий ступінь поліморфізму. Індекс поліморфізму зазначених мікросателітних локусів (PIC) у середньому становив 0,740 і коливався від 0,53 (локус Oar304) до 0,84 (локус HSC). В наших дослідженнях найвищий поліморфізм був характерний для локусу INRA063, який нараховував 13 алелів, з індексом поліморфізму мікросателітних локусів (PIC) 0,838 і значенням теоретично очікуваної гетеризиготності (H_o), який становив 0,86.

1. Частоти зустрічальності визначених алелів у овець української гірськокарпатської породи за дослідженими 11-ти мікросателітними локусами ДНК (n=49)

Маркер	Алель	Частота	Маркер	Алель	Частота	Маркер	Алель	Частота	
Oar304	148	0,0204	MAF214	183	0,0306	CSRD247	209	0,0102	
	162	0,0102		187	0,1020		213	0,3265	
	164	0,2857		189	0,4388		223	0,1735	
	166	0,0204		191	0,2347		225	0,0510	
	170	0,5714		223	0,0510		227	0,1939	
	174	0,0204		225	0,0510		229	0,1020	
	176	0,0306		229	0,0102		231	0,0408	
	178	0,0102		255	0,0102		233	0,0306	
	186	0,0306		257	0,0102		235	0,0102	
	HSC	263		0,1429	INRA063		259	0,0204	D5S2
267		0,0816	263	0,0204		253	0,0102		
269		0,1122	265	0,0204		257	0,0306		
271		0,1531	167	0,0408		259	0,0102		
273		0,1531	169	0,1939		186	0,3265		
275		0,2245	171	0,0306		188	0,0408		
277		0,0408	173	0,0306		190	0,3469		
279		0,0102	175	0,2755		192	0,2245		
287		0,0408	177	0,0612		198	0,0510		
291		0,0102	179	0,1020		200	0,0102		
Oar129	295	0,0306	SPS113	181	0,0612	McM527	123	0,0204	
	135	0,3163		183	0,0510		125	0,2959	
	137	0,0204		195	0,0102		127	0,2959	
	14	0,0102		199	0,0306		129	0,2449	
	145	0,3571		201	0,0918		131	0,0204	
	147	0,2551		203	0,0204		133	0,0510	
	165	0,0408		126	0,03061		135	0,0510	
	Oar11	120		0,1531	134		0,23469	137	0,0204
		122		0,1224	136		0,03061	162	0,0510
		124		0,1837	138		0,08163	164	0,1531
126		0,0408	140	0,02041	166	0,2653			
128		0,0408	142	0,38776	168	0,0918			
132		0,1531	144	0,12245	170	0,2449			
134		0,2653	146	0,01020	172	0,0612			
136		0,0306	152	0,05102	174	0,0408			
140		0,0102	154	0,03061	176	0,0714			
					178	0,0204			

Висока мінливість також була виявлена для локусів HSC, Oar11 і SPS113, де було ідентифіковано більше 9-ти алелів, а значення PIC і H_o варіювали від 0,74 і 0,84 (SPS113) до 0,89 і 0,81 (Oar11). Найнижчий поліморфізм був відзначений для локусу Oar304, де було виявлено 9 алельних варіантів, але два з них (164 і 170 пар основ), мали значно вищу частоту 0,28 і 0,57. Значення PIC і H_o для цього локусу були 0,53 і 0,47, відповідно (табл. 2).

Інші маркери характеризувались подібним поліморфізмом, з числом алелів в діапазоні 6–13, індексом поліморфізму та значенням гетерозиготності в діапазоні від 0,66 і 0,61 (локус Oar129) до 0,72 і 0,70 (локус MAF65) відповідно.

2. Показники генетичної мінливості у овець української гірськокарпатської породи за використання 11 мікросателітних локусів ДНК (n=49)

Локус	Кількість алелів на локус	Межі спектру ампліконів, (п.о.)	PIС ¹	Н _о ²	Н _Е ²	F _{IS} ³
Oar304	9	148-186	0,5325	0,4694	0,5885	0,2024
HSC	11	263-295	0,8429	0,7959	0,8586	0,0730
Oar129	6	135-165	0,6574	0,6122	0,7114	0,1393
MAF214	12	183-265	0,7039	0,7143	0,7343	0,0272
Oar11	9	120-140	0,8081	0,8980	0,8297	-0,0823
INRA063	13	167-203	0,8382	0,8571	0,8526	-0,0054
CSRД247	13	209-259	0,7858	0,6531	0,8086	0,1924
SPS113	10	126-154	0,7386	0,8367	0,7670	-0,0910
D5S2	6	186-200	0,6673	0,6939	0,7182	0,0339
MAF65	8	123-137	0,7190	0,6939	0,7584	0,0851
McM527	9	162-178	0,8026	0,7755	0,8242	0,0591
Середнє	9,64	120-295	0,740	0,730	0,770	0,0700

Примітка. ¹PIС – індекс поліморфізму мікросателітних локусів; ²Н – індекси теоретично очікуваної (Н_Е) та наявної гетерозиготності(Н_о); ³ F_{IS} – коефіцієнт інбридингу.

Показники очікуваної гетерозиготності використовували для обчислення коефіцієнту інбридингу (F_{IS}), що виражає ступінь інбридингу в популяції. Розрахункові значення очікуваної (Н_Е) гетерозиготності були в цілому нижче значень наявної (Н_о). Нижчий рівень фактичної гетерозиготності порівняно з очікуваною може свідчити про те, що дана популяція виявляє тенденцію до консолідації. Середнє значення коефіцієнта інбридингу (F_{IS}) становило 0,0700, що говорить про відсутність інбридингу у породі (табл. 2). Найбільша невідповідність між очікуваною гетерозиготністю (Н_о) та наявною (Н_Е) гетерозиготністю свідчить про її дефіцит, який був характерний для популяції гірськокарпатських овець за використання мікросателітних локусів Oar304 і CSRД247, де коефіцієнт інбридингу (F_{IS}) дорівнював 0,202 і 0,192 відповідно. Фактичне збільшення рівня гомозиготності за цим локусом може бути пов'язано з багатьма факторами, в тому числі відбором особин з конкретними продуктивними ознаками, а також можливістю появи нульових алелів, але це припущення потребує проведення низки більш широких досліджень.

Висновки. Таким чином, за використання мікросателітних локусів отримано інформацію про генетичну структуру української гірськокарпатської породи овець і її розмаїття на геномному рівні. Проведені дослідження засвідчили ефективність використання обраних 11 мікросателітних локусів для індивідуальної ідентифікації та популяційно-генетичного аналізу. Усі досліджувані локуси виявилися поліморфними і сумарно налічували 106 алелів. Найвищим поліморфізмом характеризувалися локуси Oar 11, INRA063 і SPS113, які мали понад 9 алелів, при цьому значення індексу поліморфізму і фактичної гетерозиготності перевищувало 0,80. Найнижчий поліморфізм був встановлений для локусу Oar304 при наявності 9 алелів значення PIС і Н_о були 0,53 і 0,47 відповідно. Середнє значення коефіцієнта інбридингу мало низьке від'ємне значення (0,070), що свідчить про майже відсутній інбридинг у досліджуваній породі.

Отримана інформація при відповідній її оцінці разом з класичними методами селекційно-плеїмної роботи дає можливість контролювати генетичну структуру безпосередньо за ДНК-маркерами, а також створювати групи тварин шляхом цілеспрямованого генетичного добору за відповідними господарськими характеристиками.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Алтухов, Ю. П. Генетические процессы в популяциях / Ю. П. Алтухов. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2003. – 431 с.
2. Методичні аспекти збереження генофонду сільськогосподарських тварин / М. В. Зубець, В. П. Буркат, Ю. Ф. Мельник та ін. ; наук. ред. І. В. Гузев. – К. : Аграрна наука, 2007. – 120 с.

3. Тарасюк, С. І. Молекулярно-генетичні дослідження в рибництві / С. І. Тарасюк, І. І. Грициняк. – К. : Аграрна наука, 2013. – 310 с.
4. Чокан, Т. В. Стан і перспективи розвитку гірськокарпатського вівчарства: / Т. В. Чокан, П. В. Стапай, В. В. Гавриляк // НТБ ІБТ та ДНДКІ вет. препаратів та кормових добавок. – 2009. – Вип. 10, № 1–2. – С. 437–444.
5. Applied Genetics in Sheep and Goats Workshop. In: 32th International Conference on Animal Genetics. Available at. (www.isag.us/Docs/Applied_Genetics_Sheep_Goats_CT.pdf). ISAG, Edinburgh. Accessed April, 2011).
6. Beckman, J. S. Molecular marker in the genetic improvement of farm animals / J. S. Beckman, M. Soller // *Biotegnology*. – 1987. – V. 5. – P. 573–576.
7. Construction of genetic linkage map in man using restriction fragment length polymorphism / D. Botstein, R. L. White, M. Skolnick, R. W. Davis // *Am. J. Hum. Genet.* – 1980. – 32. – P. 314–331
8. Nei, M. Sampling variances of heterozygosity and genetic distance / M. Nei, A. K. Roychoudhury // *Genetics*. – 1974. – 76. – P. 379–390
9. Wright, S. Evolution and the Genetics of Populations / S. Wright // University of Chicago Press. – Chicago, 1978. – Vol. 4. – P. 314–331
10. <http://www.projects.roslin.ac.uk/sheepmap>

REFERENCES

1. Altukhov, Yu. P. 2003 *Henetycheskye protsessy v populyatsyyakh – Genetic processes in populations*. YKTs Akademknyha. 431 (in Russian).
2. Zubets', M. V., V. P. Burkat, and Yu. F. Mel'nyk. 2007. *Metodychni aspekty zberezhennya henofondu sil's'kohospodars'kykh tvaryn – Methodological aspects preserve the gene pool of farm animals*. Ahrarna nauka. 120 (in Ukrainian).
3. Tarasyuk, S. I., and I. I. Hrytsynyak. 2013. *Molekulyarno-henetychni doslidzhennya v rybnytstvi – Molecular genetic studies in fish culture*. Ahrarna nauka. 310 (in Ukrainian).
4. Chokan, T. V., P. V. Stapay, and V. V. Havrylyak. 2009. *Stan i perspektyvy rozvytku hirs'kokarpat's'koho vivcharstva – The modern state and prospects of Mountain Carpathian sheep breeding development*. NTB IBT ta DNDKI vet. preparativ ta kormovykh dobavok. 437–444 (in Ukrainian).
5. Applied Genetics in Sheep and Goats Workshop. 2011. In: *32th International Conference on Animal Genetics*. Available at. (www.isag.us/Docs/Applied_Genetics_Sheep_Goats_CT.pdf). ISAG, Edinburgh. Accessed April, 2011).
6. Beckman, J. S., and M. Soller. 1987. Molecular marker in the genetic improvement of farm animals. *Biotegnology*. 5:573–576.
7. Botstein, D., R. L. White, M. Skolnick, and R. W. Davis. 1980. Construction of genetic linkage map in man using restriction fragment length polymorphism. *Am. J. Hum. Genet.* 32:314–331.
8. Nei, M., and A. K. Roychoudhury. 1974. Sampling variances of heterozygosity and genetic distance. *Genetics*. 76:379–390.
9. Wright, S. 1978. Evolution and the Genetics of Populations. *University of Chicago Press*. Chicago. 4:314–331
10. <http://www.projects.roslin.ac.uk/sheepmap>. – Заголовок з екрана. – Доступ вільний.



УДК 636.2.082.453:591.463.1

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СЕКСИРОВАННОЙ И ТРАДИЦИОННОЙ СПЕРМЫ ГОЛШТИНСКИХ БЫКОВ

И. В. ГОНЧАРЕНКО, Ю. С. ПЕЛЫХ

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины (Киев, Украина)

igoncharenko@list.ru

Изложены результаты сравнительной оценки сексированной и традиционной спермы одних и тех же быков голштинской породы после размораживания с учетом: концентрации сперматозоидов в 1 мл, их подвижности, выживаемости, динамических характеристик движения, интактности акросомы, уровня микробной контаминации.

Установлено, что подвижность и выживаемость сексированных сперматозоидов на 15–20% ниже по сравнению с аналогичными показателями традиционной спермы. Независимо от разделения спермы по полу, наивысшей активностью обладали сперматозоиды быка Vioris Sleeman HOCANM7817774. Это свидетельствует о возможности отбора быков по данному показателю качества спермы.

Полученные экспериментальные результаты свидетельствуют о необходимости в дальнейшем совершенствовать технологию замораживания-оттаивания сексированной спермы быков-производителей, а для лабораторий селекционных центров и племенных предприятий Украины осуществлять подготовку специалистов соответствующей квалификации.

Ключевые слова: быки голштинской породы, сексированная и традиционная сперма, подвижность и выживаемость сперматозоидов, динамические характеристики движения спермиев

COMPARATIVE ASSESSMENT OF SEXED AND TRADITIONAL SEMEN OF HOLSTEIN BULLS

I. V. Goncharenko, Yu. S. Pelykh

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

The results of the comparative analysis of traditional and sexed sperm of the same Holstein bulls after defreezing have been presented considering the concentration of spermatozoa in 1 ml, their motility, survival, the dynamic characteristics of movement, acrosome integrity (intactness), and level of microbial contamination.

It has been established that the motility and survival of the sexed sperm were lower by 15–20% compared with similar indicators of traditional sperm. Independently of sperm separation by the sex, the sperm of bull Vioris Sleeman HOCANM7817774 had the highest activity. This indicates the possibility of bull selection by this indicator of quality sperm.

The experimental results indicate necessity to improve the technology of freezing and thawing sexed bull sperm and training specialist's relevant qualifications for breeding centers laboratories and breeding enterprises of Ukraine.

Keywords: Holstein bulls (sires), sexed and traditional semen, spermatozoa motility and survival, dynamic characteristics of sperm movement

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА СЕКСОВАНОЇ ТА ТРАДИЦІЙНОЇ СПЕРМИ ГОЛШТИНСЬКИХ БУГАЇВ

І. В. Гончаренко, Ю. С. Пелих

Національний університет біоресурсів і природокористування України (Київ, Україна)

Викладено результати порівняльної оцінки сексованої і традиційної сперми одних і тих самих бугаїв голштинської породи після розморожування з врахуванням: концентрації сперматозоїдів в 1 мл, їх рухливості, виживаності, динамічних характеристик руху, інтактності акросоми, рівня мікробної контамінації.

Встановлено, що рухливість та виживаність сексованих сперматозоїдів на 15–20% нижче порівняно з аналогічними показниками традиційної сперми. Незалежно від розділення сперми за статтю, найвищу активність мали сперматозоїди бугая Vioris Sleeman HOSANM7817774. Це свідчить про можливість відбору бугаїв за даним показником якості сперми.

Отримані експериментальні результати свідчать про необхідність в майбутньому вдосконалювати технологію заморожування-відтаювання сексованої сперми бугаїв-плідників, а для лабораторій селекційних центрів та племінних підприємств України здійснювати підготовку фахівців відповідної кваліфікації.

Ключові слова: бугаї голштинської породи, сексована і традиційна сперма, рухливість і виживаність сперматозоїдів, динамічні характеристики руху спермій

Введение. Голштинская порода молочного скота характеризуется многими выдающимися качествами – по уровню удоев за лактацию и за период хозяйственного использования она занимает первые места. Её экстерьерно-конституциональный тип рассматривают как классический для специализированного молочного скота. Этот тип телосложения устойчиво наследуется при скрещивании, в т.ч. и вводимом, когда в улучшаемой породе скота удельная «кровность» по голштинцу не превышает 25%.

Молочная железа телок голштинской породы хорошо развита по величине и форме (чашеобразная и ваннообразная), а также по четвертям (в среднем, по 25% от объема). Вымя коров хорошо приспособлено к машинному доению, а его накопительная емкость позволяет получать высокие суточные удои (в т.ч. и за лактацию) при двукратном доении машинным способом. Перечень положительных признаков голштинских коров можно продолжить, если бы не ряд отрицательных моментов, которые наблюдаются при их разведении, в т.ч. и в развитых странах мира, а именно: короткий период хозяйственного использования (2-2,5 лактации) и пониженная плодовитость маточного поголовья (67–72% – в хозяйствах с интенсивно-индустриальной технологией) обуславливают необходимость разработки специальных селекционных программ, которые бы нивелировали указанные проблемы.

В среднем, в голштинских стадах получают по 70 телят на 100 коров в год, из которых телок будет 35 голов. При высокой интенсивности отбора – 30–33% фактически весьма сложно получить расширенное воспроизводство стада за счет собственных ресурсов. Поэтому приходится постоянно зависеть от импорта поголовья нетелей и телок [1].

Не следует забывать, что специализированная голштинская молочная порода скота была сформирована, в основном, при использовании матроклинного эффекта, т.е. с учетом

большого сходства потомков с материнским, а не с отцовским организмом, а особенность наследования обуславливалась еще и цитоплазмой яйцеклетки (в некоторых случаях определенные локусы обуславливались хромосомным импринтингом). Сегодняшняя селекция основывается на использовании наследственности самцов, что не всегда оптимально, особенно относительно качественных признаков.

Лишь сравнительно недавно наука разработала технологию и лабораторное оборудование для получения сексированной спермы быков-производителей и использования замороженно-оттаянной сексированной спермы. Производственная проверка подтвердила высокую эффективность разделения по полу (бычки, телочки) спермиев – до 92% [3, 6, 9]. Использование сексированной спермы производителей также резко повышает интенсивность отбора среди самок и самцов. Однако, высокая стоимость сексированной спермы и обоснованные сомнения ученых-животноводов и генетиков о биологической «безвредности» предложенной технологии в будущем, через 3–5 поколений полученного потомства, ещё надо проанализировать и обосновать. О механизме определения пола пока еще не накоплено достаточно информации в пределах поколений и популяции с учетом *равновесия генного действия* или *генного баланса*, согласно которому пол особи зависит от отношения числа X-хромосом к числу набора аутосом – А (у самцов отношение X/A меньше или равно 0,5, у самок – больше или равно 1,0). Кроме того экспериментально давно доказано, что пол потомства (мужской : женский) зависит не только от X или Y-хромосомы, но и от соотношения (баланса) X и Y-хромосом в тканях организма, как единого целого.

Результат дискуссии генетиков и селекционеров – сексированную сперму использовать в ограниченном масштабе и лишь после анализа полученного приплода в системе генераций F₁, F₂ (дочери-внучки), принять научно-обоснованное решение.

Изложенные предпосылки позволяют принять обоснованное решение о целесообразности исследовать зоометрические показатели сексированной спермы быков согласно требований научных исследований. Поэтому нами были проведены исследования спермы от одних и тех же быков голштинской породы – натуральной и сексированной, – поставляемой в пайетах и предлагаемой к использованию в хозяйствах Украины.

Материалы и методы исследований. Оценку подвижности и морфологических характеристик сперматозоидов проводили в лаборатории криоконсервации ЛНПЦ ООО «Західплемресурси» Львовской области на технологическом оборудовании немецкой фирмы «Minitub» согласно пакета программного обеспечения CASA (Computer Assisted Semen Analysis) – Sperm Vision. Оттаяно-размороженную сперму быков исследовали в 7 полях, в среднем 100 клеток в поле зрения. Компьютерная программа обеспечивает графическое сопровождение результатов анализа с цветным изображением траекторий движения спермиев (рис. 1).

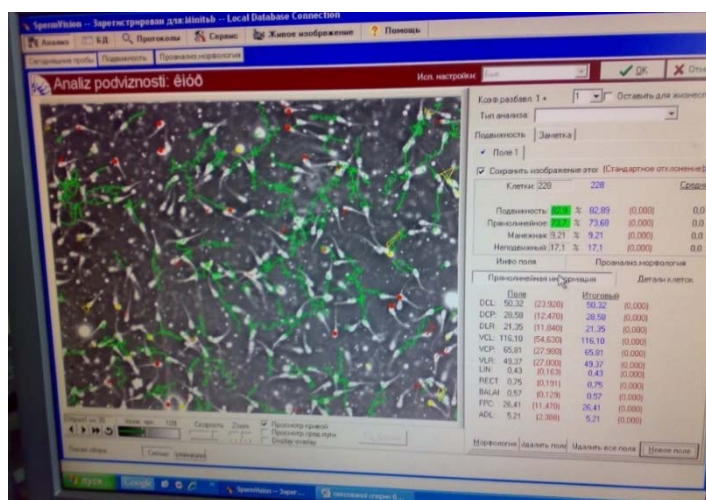


Рис. 1. Рабочее окно пакета программного обеспечения Sperm Vision

Анализ проводили по отдельным образцам, в поле зрения и по отдельным сперматозоидам. Общая длительность анализа составляла 15–20 сек. Исследованию подвергали несексированную и сексированную сперму быков-производителей голштинской породы канадской селекции с ООО «Симекс Альянс Украина» [11].

Проведено исследование спермы 4 быков-производителей разных линий. Исследовано 24 спермодозы, из них 12 спермодоз сексированной и 12 спермодоз традиционной (несексированной) спермы (табл. 1).

1. Исследования спермы быков-производителей

Кличка, инв. № быка	Линия	Количество спермодоз	
		сексированная сперма	традиционная сперма
Benjamin Red CANM 7866444	Белла	3	3
Ardent HOUSAM 137922325	Чіфа	3	3
Mathys CANM 103439288	Чіфа	3	3
Vioris Sleeman HOCANM7817774	Валіанта	3	3

Сексированная сперма быков подвергалась процессу разделения с помощью метода высокоскоростной проточной цитометрии для получения фракций, содержащих 87–92% сперматозоидов с Y-хромосомой. После разделения сперма была криоконсервирована в пайетах объемом 0,25 мл [5, 10, 11].

Оценку качества спермы проводили по следующим показателям: концентрация спермиев в 1 мл, их подвижность после размораживания, количество спермиев с прямолинейным поступательным движением (ППД), манежным движением и неподвижных, а также после инкубации при температуре 37°C через 60, 120, 180 минут; интактность акросомы, уровень микробной обсемененности [2, 8].

Дополнительно были изучены динамические характеристики движения сперматозоидов:

DCL – пройденное расстояние криволинейного движения микрометров;

DAP – пройденное расстояние по средней траектории движения, микрометров;

DSL – пройденное расстояние прямолинейного движения, микрометров;

VCL – скорость при криволинейном движении, мкм/с;

VAP – скорость продвижения головки сперматозоида по средней траектории движения, мкм/с;

VSL – скорость прямолинейного движения головки спермия вдоль прямого отрезка между начальной и конечной точками траектории, мкм/с;

LIN – степень линейности (VSL/VCL), %;

STR – степень прямолинейного движения сперматозоидов (VSL /VAP), %;

WOB – степень отклонения (VAP/VCL), %;

BCF – частота колебательного движения;

ALH – среднее боковое отклонение головки, амплитуда латерального сдвига головки спермия от средней траектории движения, микрометров;

AOC – среднее изменение направления движения;

R – радиус траектории движения.

Уровень микробной контаминации определяли сразу же после размораживания при использовании стандартных микробиологических методик.

Статистическая обработка полученных результатов проведена при использовании программного обеспечения Microsoft Excel.

Результаты исследований. Результаты исследований морфо-биологических свойств сперматозоидов, выделенных из сексированной и традиционной (несексированной) спермы с учетом подвижности, выживаемости, активности и других общепринятых показателей в зоотехнической практике, отражены в таблицах 2–6.

Цифровой материал дает основание констатировать следующие выявленные наблюдения.

Микробиологический анализ размороженных образцов сексированной спермы подтвердил их стерильность во всех пробах.

Сравнение целостности акросом у сперматозоидов криодеконсервированных с сексированных и традиционных пайет показало, что процесс разделения спермы не осуществил значительного негативного влияния на этот показатель. Инкубация спермы в течение трех часов привела к незначительному снижению количества половых клеток с неповрежденной акросомой (табл. 2–4).

2. Биологические показатели размороженной сексированной спермы быков-производителей

№ пробы	Концентрация, млрд. в 1 мл	Активность, %		Сперматозоидов с интактной акросомой, %		Микробная контаминация, микр. тел в дозе
		после размораживания	через 3 часа после размораживания	после размораживания	через 3 часа после размораживания	
Benjamin CANM7866444						
1	0,041	45	38	90	84	стерильно
2	0,044	46	41	85	80	стерильно
3	0,048	57	34	90	80	стерильно
Ardent HOUSAM137922325						
1	0,033	64	37	90	85	стерильно
2	0,034	65	29	85	75	стерильно
3	0,037	51	36	80	70	стерильно
Mathys CANM103439288						
1	0,044	50	33	90	82	стерильно
2	0,045	46	21	90	80	стерильно
3	0,049	78	37	85	80	стерильно
Vioris Sleeman HOCANM7817774						
1	0,045	73	42	90	75	стерильно
2	0,046	76	39	90	80	стерильно
3	0,040	73	46	85	75	стерильно

3. Анализ подвижности и выживаемости сексированных сперматозоидов

№ пробы	Количество сперматозоидов с прямолинейным поступательным движением после размораживания, %	Количество сперматозоидов с прямолинейным поступательным движением после инкубации при 37°C, %		
		через 60 мин	через 120 мин	через 180 мин
Benjamin CANM7866444				
1	39	61	31	21
2	37	44	28	26
3	50	51	35	16
Ardent HOUSAM137922325				
1	54	64	24	23
2	53	56	15	14
3	45	45	21	18
Mathys CANM103439288				
1	41	50	24	16
2	34	57	16	11
3	70	70	39	29
Vioris Sleeman HOCANM7817774				
1	73	63	33	29
2	78	67	26	20
3	73	61	39	27

4. Сравнительная характеристика видов движения сперматозоидов в сексированной и традиционной сперме

Сперма	После размораживания, %						После инкубации при 37°C, %					
	через 60 мин			через 120 мин			через 180 мин			через 180 мин		
	с ППД	с манежным движением	неподвижные	с ППД	с манежным движением	неподвижные	с ППД	с манежным движением	неподвижные	с ППД	с манежным движением	неподвижные
Benjamin CANM7866444												
сексированная	42 ± 2	12 ± 3	46 ± 6	34 ± 3	14 ± 4	48 ± 8	31 ± 3	14 ± 3	53 ± 7	22 ± 3	16 ± 1	62 ± 3
традиционная	76 ± 2	7 ± 4	17 ± 3	63 ± 4	9 ± 8	28 ± 4	52 ± 2	14 ± 10	37 ± 4	51 ± 2	11 ± 6	41 ± 6
Ardent HOUSAM137922325												
сексированная	51 ± 4	6 ± 2	43 ± 7	47 ± 5	10 ± 5	45 ± 9	20 ± 4	17 ± 1	63 ± 3	18 ± 4	13 ± 4	66 ± 4
традиционная	70 ± 4	8 ± 1	22 ± 2	56 ± 9	8 ± 3	35 ± 7	53 ± 2	15 ± 5	39 ± 5	50 ± 5	11 ± 3	42 ± 4
Mathys CANM103439288												
сексированная	48 ± 18	12 ± 2	40 ± 16	41 ± 16	14 ± 4	41 ± 9	26 ± 11	13 ± 4	60 ± 12	18 ± 9	14 ± 3	70 ± 8
традиционная	51 ± 4	12 ± 2	37 ± 5	51 ± 4	17 ± 3	26 ± 8	54 ± 3	15 ± 3	36 ± 5	56 ± 3	13 ± 2	37 ± 7
Vioris Sleetman HOCANM7817774												
сексированная	57 ± 16	6 ± 1	37 ± 16	52 ± 12	6 ± 1	34 ± 2	29 ± 4	12 ± 1	53 ± 6	25 ± 5	16 ± 4	58 ± 3
традиционная	69 ± 9	11 ± 4	20 ± 9	52 ± 8	14 ± 8	34 ± 1	49 ± 9	20 ± 6	38 ± 4	41 ± 10	10 ± 5	45 ± 7

5. Сравнительная характеристика выживаемости криоконсервированных сперматозоидов в сексированной и традиционной сперме

Сперма	Количество спермиев с прямолинейным поступательным движением после размораживания, %	Количество спермиев с прямолинейным поступательным движением после инкубации при 37°C, %		
		через 60 мин	через 120 мин	через 180 мин
Benjamin CANM7866444				
сексированная	42 ± 2	34 ± 3	31 ± 3	22 ± 3
традиционная	76 ± 2	63 ± 4	52 ± 2	51 ± 2
Ardent HOUSAM137922325				
сексированная	51 ± 4	47 ± 5	20 ± 4	18 ± 4
традиционная	70 ± 4	56 ± 9	53 ± 2	50 ± 5
Mathys CANM1063439288				
сексированная	48 ± 18	41 ± 16	26 ± 11	18 ± 9
традиционная	51 ± 4	51 ± 4	54 ± 3	56 ± 3
Vioris Sleeman HOCANM7817774				
сексированная	57 ± 16	52 ± 12	29 ± 4	25 ± 5
традиционная	69 ± 9	52 ± 8	49 ± 9	41 ± 10

6. Сравнительная характеристика активности криоконсервированных сперматозоидов в сексированной и традиционной сперме

Сперма	Активность спермиев после размораживания	Активность сперматозоидов после инкубации при 37°C		
		через 60 мин	через 120 мин	через 180 мин
Benjamin CANM7866444				
сексированная	49 ± 6	52 ± 8	47 ± 7	38 ± 3
традиционная	85 ± 2	72 ± 4	63 ± 4	59 ± 6
Ardent HOUSAM137922325				
сексированная	60 ± 7	55 ± 9	37 ± 3	34 ± 4
традиционная	81 ± 4	65 ± 7	61 ± 5	58 ± 4
Mathys CANM103439288				
сексированная	58 ± 14	59 ± 9	40 ± 12	30 ± 8
традиционная	65 ± 9	74 ± 8	64 ± 5	63 ± 7
Vioris Sleeman HOCANM7817774				
сексированная	74 ± 2	64 ± 3	45 ± 4	42 ± 3
традиционная	78 ± 2	67 ± 1	62 ± 4	55 ± 7

В исследуемых образцах размороженной сексированной спермы концентрация сперматозоидов составила 33–49 млн в 1 мл, а их активность (подвижность) сразу после оттаивания была в пределах 49–74%, в то время как этот показатель в традиционной (несексированной) сперме был выше на 15–33%.

Подвижность и выживаемость сексированных сперматозоидов в сравнении с аналогичными показателями традиционной спермы одних и тех же быков-производителей на 15–20% ниже, что необходимо учитывать при дальнейшем совершенствовании используемой технологии. Сходные результаты получены и при изучении подвижности сперматозоидов, которая была существенно ниже в образцах сексированной спермы. Наивысшей активностью обладали спермии быка Vioris Sleeman HOCANM7817774. Следует подчеркнуть, что у этого производителя показатели активности сперматозоидов в сексированной и несексированной сперме были сравнительно высокими (74 и 78% соответственно). Это свидетельствует о возможности отбора быков по данному показателю качества спермы. Поэтому комплексную оценку быков-производителей следует дополнять показателями их спермопродукции и плодовитости [4, 7].

Показатели качества спермы в образцах сексированной спермы имеют, в среднем, меньшую вариацию при больших негативных показателях.

Схожая ситуация наблюдается и в таблице 4 относительно выживаемости криоконсервированных спермиев. У всех исследованных быков выживаемость криоконсервированных сперматозоидов хуже у образцах сексированной спермы (табл. 5. 6).

Не следует слишком пессимистически оценивать полученные экспериментальные результаты. Схожие проблемы возникали и на начальных этапах разработки и освоения технологии замораживания-оттаивания нативной спермы быков. Известно, что эти проблемы были успешно решены. Поэтому следует системно изучать генотип ряда генераций потомков, полученных при использовании сексированной спермы, в т.ч. анализируя баланс хромосом в тканях и организме в целом.

Выводы. Разработка, освоение и практическое применение сексированной спермы быков-производителей является крупнейшим достижением биологической науки в области разведения и размножения сельскохозяйственных животных в XXI веке. Оно повлияет и на приемы сохранения генофондов живых организмов, темпов их эволюции и на интенсивность селекционного процесса, особенно в отношении создания и функционирования отцовских и материнских линий, использования матроклинного эффекта и других аспектов.

Технологию разделения сперматозоидов, несущих X или Y-хромосому следует совершенствовать с учетом опыта и результатов освоения традиционного искусственного осеменения сельскохозяйственных животных.

В связи с внедрением в мировую практику сексированного семени тема оценки качества спермы производителей становится особенно актуальной. Разделение спермы по полу весьма агрессивная процедура и поэтому необходимо использовать сперму с высокими количественными и качественными показателями.

В последующих экспериментах необходимо изучить эффективность осеменения телок сексированной спермой с учетом следующих показателей: оплодотворяемость (%), соотношение полов в приплоде (%), характеристика по комплексу показателей коров-первотелок, полученных при использовании сексированной спермы в сравнении с их матерями.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Гончаренко, И. В. Основные элементы технологии использования сексированной спермы быков в скотоводстве / И. В. Гончаренко, В. Н. Фычак // Эксклюзивные технологии. – 2014. – № 3. – С. 42–45 (начало). – № 4. – С. 42–45.
2. Гончаренко, І. В. Використання технологічних прийомів заморожування-відтаювання сперми жеребців у малих об'ємах / І. В. Гончаренко, Н. П. Платонова // Науковий вісник «Асканія-Нова». – Асканія-Нова: «ПІЕЛ», 2012. – Вип. 5. – Ч. 1. – С. 227-237.
3. Дунин, И. Эффективность осеменения телок сексированным семенем / И. Дунин и др. // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 3. – С. 9–11.
4. Лебедев, Н. А. Устойчивость к замораживанию и оплодотворяющая способность спермы быков в зависимости от условий ее получения и разбавления: автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук : спец. 06.02.01 – «Разведение, селекция, генетика и воспроизводство сельскохозяйственных животных» / Н. А. Лебедев. – Горки, 2000. – 20 с.
5. Пелих, Ю. С. Селекційна оцінка корів-первісток, отриманих за використання сексованої сперми / Ю. С. Пелих // Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С.Г. Гжицького. – Львів, 2012. – Т. 14. – № 3(53). – Ч. 3. – С. 144–148.
6. Пелих, Ю. С. Оцінка якості сексованої сперми бугаїв-плідників / Ю. С. Пелих // Вісник Сумського НАУ. – Серія «Тваринництво». – Суми, 2014. – Вип. 2/1(24). – С. 208–211.
7. Пыжова, Е. А. Оценка воспроизводительной способности быков-производителей по комплексу признаков: автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. биол. наук : спец. 06.02.07 – «Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных» / Е.А. Пыжова. – п. Быково Московской обл., 2011. – 21 с.

8. Турчанов, С. Биологическая ценность оттаянной спермы / С. Турчанов // Животноводство России. – 2007. – № 8. – С. 45.
9. Черняк, Н. Г. Використання сексованої сперми бугаїв у молочному скотарстві / Н. Г. Черняк, О. П. Гончарук // Розведення і генетика тварин. – 2012. – Вип. 46. – С. 223–226.
10. Alm-Packalen Karoliina. Semen quality and fertility after artificial insemination in dairy cattle and pigs. – Helsinki: Academic Dissertation, 2009. – 52 p.
11. Bart Gietema. Reproduction in dairy cattle II. Agromisa Foundation, Wageningen, 2005. – 65 p.
12. Holstein catalogue. – 2012. – August. – P. 15, 44, 56, 68.

REFERENCES

1. Goncharenko, I. V., and V. N. Fychak. 2014. Osnovnye elementy tekhnologii ispol'zovaniya seksirovannoy spermy bykov v skotovodstve – Basic elements of technology of the use of sexed semen of bulls are in the cattle breeding. *Eksklyuzivnye tekhnologii – Exclusive technologies*. 3:42–45 (nachalo). – 4:42-45 (in Russian).
2. Goncharenko, I. V. and N. P. Platonova. 2012. Vykorystannya tekhnolohichnykh pryomiv zamorozhuvannya-vidtayuvannya spermy zherebtsiv u malykh ob'yemakh – The use of technological methods of freezing-thawing of stallions sperm in small volumes. *Naukovyy visnyk «Askaniya-Nova» – Scientific bulletin «Askaniya-Nova»*. 5(1):227-237 (in Ukrainian).
3. Dunin, I. 2011. Effektivnost' osemneniya telok seksirovannym semenem – Efficiency of insemination of heifers a sexed semen. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo – Dairy and meat cattle breeding*. 3:9-11 (in Russian).
4. Lebedev, N. A. 2000. *Ustojchivost' k zamorazhivaniyu i oplodotvoryajushhaya sposobnost' spermy bykov v zavisimosti ot usloviy ee polucheniya i razbavleniya. Avtoref. diss. na soiskanie uch. stepeni kand. s.-h. nauk : spec. 06.02.01 – Stability to freezing and impregnating ability of sperm of bulls depending on the terms of its receipt and dilution. Abstract of a thesis for Master of Agriculture degree*. Gorki. 20 (in Russian).
5. Pelykh, Yu.S. 2012. Seleksiyna otsinka koriv-pervistok, otrymanykh za vykorystannya seksovanoyi spermy – Evaluation breeding cows firstborn received for use sexed semen. *Naukovyy visnyk LNUVMBT im. S.H. Hzhys't'koho – Scientific bulletin of LNUVMB named after S.Z. Gzhys'tskij*. 14.3(53):144-148 (in Ukrainian).
6. Pelykh, Yu. S. 2014. Otsinka yakosti seksovanoyi spermy buhayiv-plidnykiv – Quality control of bulls sexed semen. *Visnyk Sums'koho NAU. Seriya Tvarynnytstvo – Bulletin of Sumy National Agrarian University, series of Animal Husbandry*. 2/1(24):208–211 (in Ukrainian).
7. Pyzhova, E. A. 2011. Ocenka vosproizvoditel'noj sposobnosti bykov-proizvoditelej po kompleksu priznakov. *Avtoref. diss. na soiskanie uch. stepeni kand. biol. nauk : spec. 06.02.07 – Estimation of reproductive ability of bulls-producers on the complex of signs. Abstract of a thesis for Master of Agriculture degree*. Bykovo Moskovskoj obl. 21 (in Russian).
8. Turchanov, S. 2007. Biologicheskaja cennost' ottajannoju spermy – Biological value of freezing-thawing sperm. *Zhivotnovodstvo Rossii – Stock-raising of Russia*. 8:45 (in Russian).
9. Chernyak, N. H. and O. P. Honcharuk. 2012. Vykorystannya seksovanoyi spermy buhayiv u molochnomu skotarstvi – The use of seksed sperm of bulls is in the dairy cattle breeding. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Breeding and genetics of animals*. 46:223-226 (in Ukrainian).
10. Alm-Packalen Karoliina. 2009. *Semen quality and fertility after artificial insemination in dairy cattle and pigs*. Helsinki, Academic Dissertation, 52.
11. Bart Gietema. 2005. *Reproduction in dairy cattle II*. Agromisa Foundation. Wageningen, 65.
12. 2012. *Holstein catalogue*. August, 5, 44, 56, 68.

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОПЛОДОТВОРЯЕМОСТИ ЗАВЕРШИВШИХ ФАЗУ РОСТА *IN VIVO* ООЦИТОВ *SUS SCROFA DOMESTICUS* ИЗ Фолликулов РАЗНОГО ДИАМЕТРА

Т. И. КУЗЬМИНА¹, С. И. КОВТУН², Е. С. УСЕНБЕКОВ³, О. А. ЕПИШКО⁴,
В. Н. СТЕФАНОВА⁵

¹Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных» (Санкт-Петербург – Пушкин, Россия) prof.kouzmina@mail.ru

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

³Казахский национальный аграрный университет (Алматы, Республика Казахстан) usen03@mail.ru

⁴УО «Гродненский государственный аграрный университет» (Гродно, Республика Беларусь) dnateh@mail.ru

⁵ФГБНУ Институт цитологии Российской академии наук (Санкт-Петербург, Россия) vestefan@mail.ru

Проанализирована компетентность к развитию завершивших фазу роста *in vivo* ооцитов *Sus Scrofa Domesticus*, выделенных из фолликулов разного диаметра (<3 мм, 3–5 мм и 6–8 мм). Не отмечено достоверных различий по уровню дробления и выходу эмбрионов на стадии бластоцисты и их морфологической характеристике. Полученные данные свидетельствуют о равных потенциях к созреванию и оплодотворению ооцитов, завершивших фазу роста *in vivo*, выделенных из фолликулов разного диаметра.

Ключевые слова: ооцит, фолликул, эмбрионы, *Sus Scrofa Domesticus*, ВСВ-тест, *in vitro*

ANALYSIS OF INDICATORS OF FERTILITY OF PORCINE OOCYTES THAT HAVE FINISHED GROWTH PHASE *IN VIVO* ASPIRATED FROM THE FOLLICLES OF DIFFERENT DIAMETERS

T. I. Kuzmina ¹, S. I. Kovtun ², E. S. Usenbekov ³, O. A. Epishko ⁴, V. N. Stefanova ⁵

¹Russian Research Institute for Farm Animal Genetics & Breeding (St.Petersburg–Pushkin, Russia)

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

³Kazakh National Agrarian University (Almaty, Kazakhstan)

⁴Grodno State Agrarian University (Grodno, Belarus)

⁵Institute of Cytology of the Russian Academy of Sciences (St.Petersburg–Pushkin, Russia)

Developmental competence of *Sus Scrofa Domesticus* oocytes that have finished growth phase *in vivo*, isolated from the follicles of various diameters (<3 mm, 3–5 mm and 6–8 mm) was analyzed. There were no significant differences in the level of cleavage and embryos on the blastocyst stage and their morphological characteristics. The findings suggest an equal potency to the maturation and fertilization of oocytes that have finished growth phase *in vivo*, independently of diameter of follicles.

Keywords: oocyte, follicle, embryos, *Sus Scrofa Domesticus*, BCB-test, *in vitro*

АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ЗАПЛІДНЕНОСТІ ООЦИТІВ *SUS SCROFA DOMESTICUS*, ЯКІ ЗАВЕРШИЛИ ФАЗУ РОСТУ *IN VIVO*, ІЗ ФОЛІКУЛІВ РІЗНОГО ДІАМЕТРУ

Т. І. Кузьміна¹, С. І. Ковтун², Е. С. Усенбеков³, О. О. Епішко⁴, В. М. Стефанова⁵

¹Федеральна державна бюджетна наукова установа «Всеросійський науково-дослідний інститут генетики та розведення сільськогосподарських тварин» (Санкт-Петербург - Пушкін, Росія)

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

³Казахський національний аграрний університет (Алмати, Республіка Казахстан)

⁴УО «Гродненський державний аграрний університет» (Гродно, Республіка Білорусь)

⁵ФДБНУ Інститут цитології Російської академії наук (Санкт-Петербург, Росія)

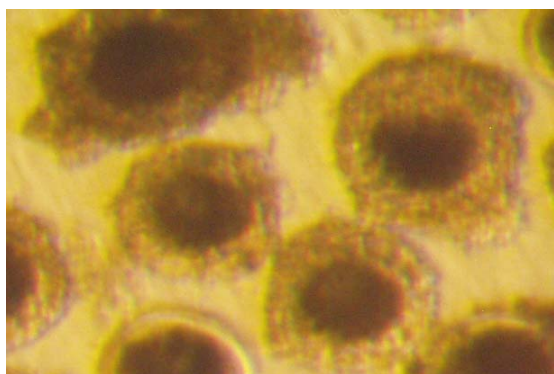
Проаналізовано компетентність до розвитку ооцитів *Sus Scrofa Domesticus*, які завершили фазу росту *in vivo* та були вилучені з фолікулів різного діаметру (<3 мм, 3–5 мм і 6–8 мм). Не відмічено достовірних відмінностей за рівнем дроблення і виходу ембріонів на стадії бластоцисти та їх морфологічною характеристикою. Отримані дані свідчать про рівні потенції до дозрівання і запліднення ооцитів, які завершили фазу росту *in vivo* та були вилучені з фолікулів різного діаметру.

Ключові слова: ооцит, фолікул, ембріони, *Sus Scrofa Domesticus*, ВСВ-тест, *in vitro*

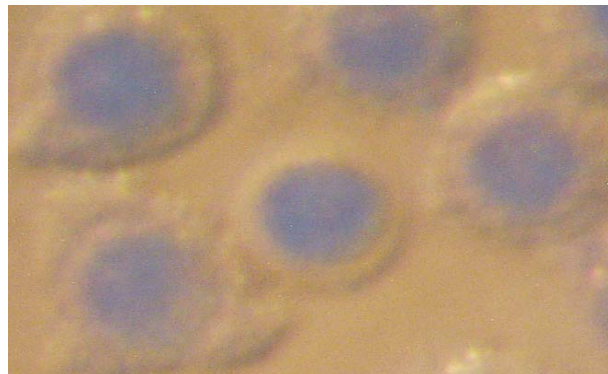
Введение. Последнее десятилетие ознаменовалось интенсификацией разработок и совершенствования инновационных клеточных репродуктивных биотехнологий в свиноводстве. Технология получения эмбрионов вне организма для трансплантации, трансгенез и клонирование, создание линий эмбриональных стволовых клеток для дальнейшей ксенотрансплантации органов основываются на базовом методе созревания донорских ооцитов свиней *in vitro* [1]. Несмотря на несомненные успехи в этой области, уровень оплодотворяемости ооцитов и развития интактных, клонированных или трансгенных эмбрионов продолжает оставаться на низком уровне [2]. Базовый метод всех перечисленных выше технологий – экстракорпоральное созревание ооцитов, извлеченных из яичников животных *post mortem*. Понятно, что биологический материал неживых животных неоднороден и представлен яичниками на разных стадиях овариального цикла. Стандартизируют начальный этап селекции гамет путем аспирации донорских ооцитов из фолликулов диаметром 3–6 мм, при этом учитываются их тургор и степень васкуляризации. Следующий шаг отбора такого материала для исследований – морфологическая оценка ооциркумлюсного комплекса. При, казалось бы, достаточно строгих критериях селекции донорского ооцита, лишь около 40% женских гамет после их оплодотворения развиваются до эмбрионов на завершающих стадиях доимплантационного развития. Использование ВСВ-диагностики (превентивная оценка донорской популяции на основе окраски ооцитов витальным красителем бриллиантовым кристаллическим голубым (brillant cresyl blue – ВСВ) – индикатора активности глюкозо-6-фосфат-дегидрогеназы) обеспечивает возможность использования отобранных клеток для дальнейшего культивирования ооцитов, их оплодотворения и получения эмбрионов. ВСВ детерминирует интрацеллюлярную активность глюкозо-6-фосфат-дегидрогеназы, которая играет важную роль в клеточном росте, являясь ключевым ферментом пентозо-фосфатного цикла. Активность фермента возрастает в растущем ооците, к моменту завершения роста – снижается [3]. Нетоксичность данного красителя при его использовании в качестве теста при определении уровня глюкозо-6-фосфат-дегидрогеназы была показана в ооцитах овец, в зависимости от их размера, а также при определении компетенции к мейотическому созреванию ооцитов свиней [4, 5]. Эффективность ВСВ-диагностики женских гамет в настоящее время показана на многих видах животных, в том числе и на человеке [6]. Проведены сравнительные исследования по оценке ряда показателей ядерно-цитоплазматического созревания ооцитов, которые завершили фазу

роста *in vivo* или *in vitro*. Выявлены достоверные различия в уровне митохондриальной активности ВСВ(+) и ВСВ(-) ооцитов, экспрессии ряда генов, детерминирующих репродуктивные признаки [7, 8]. Оценка компетентности к оплодотворению ооцитов в различном функциональном состоянии (растущие или завершившие фазу роста) выявили достоверные различия в уровне дробящихся клеток и эмбрионов коров и свиней, достигших стадий поздних морул или бластоцисты [9]. Следует отметить, что все вышеуказанные данные получены из ооцитов, выделенных из фолликулов диаметром 3–6 мм. Актуальным представляется вопрос о «судьбе» ооцитов, завершивших фазу роста, выделенных из фолликулов диаметром менее 3 мм и более 6 мм. В связи с вышеизложенным, цель настоящего исследования – сравнить компетентность к экстракорпоральному созреванию и оплодотворению завершивших фазу роста ооцитов, выделенных из фолликулов диаметром менее 3 мм, 3–5 мм, 6–8 мм постмортальных яичников свиней.

Материалы и методы исследований. В экспериментах использовали постмортальные яичники свиней породы ландрас в возрасте 6–8 месяцев. Ооциты округлой формы с тонко гранулированной ооплазмой, с равномерной по ширине зоной пеллюцида и окруженных 5-ю и более слоями клеток кумулюса выделяли из антральных фолликулов диаметром < 3 мм, 3–5 мм, 6–8 мм, с широко разветвленной сетью капилляров, с высоким тургором, прозрачной оболочкой. Для проведения ВСВ-теста ооцит-кумулюсные комплексы отмывали в растворе Дюльбекко с добавлением 0,4% бычьего сывороточного альбумина (А-7888), затем помещали на 90 минут в 13 μ М раствор ВСВ (В-5388), приготовленного на основе Дюльбекко. Выбор концентрации основывался на данных, полученных Egerszegi I. et al. [7]. Ооцит-кумулюсные комплексы отмывали в растворе Дюльбекко и делили на: ВСВ(+) - ооциты с окрашенной цитоплазмой (завершившие фазу роста *in vivo*) и ВСВ(-) – неокрашенные ооциты (растущие).



а



в

Рис. 1. ВСВ – диагностика ооцитов свиней

а – «растущие» ооциты, в – ооциты, завершившие фазу роста *in vivo*

Средой для культивирования служила NCSU 23. Это синтетическая питательная среда, с гормонами (10 М.Е. хорионического гонадотропина человека и 10 М.Е. хорионического гонадотропина лошади), 10% фолликулярной жидкости (диаметр фолликулов 3–6 мм) и стенками фолликулов (диаметр фолликулов 3–6 мм, секции стенки неатретических фолликулов длиной 600 – 900 μ м). После 42–44 часов культивирования ооцит-кумулюсные комплексы обрабатывали 0,1% гиалуронидазой в NCSU 23, затем трижды промывали в NCSU 23 и помещали в среду следующего состава: 1мМ кофеина с 0,1% in BSA. Для оплодотворения 30–40 денудированных ооцитов переносили в капли среды (50 мкЛ) под вазелиновым маслом и помещали на 30 минут в CO₂-инкубатор. Семя хряков (нативное) помещали в среду Дюльбекко, дополненной 0,1% BSA, пенициллином и стрептомицином в концентрации 100 ед/мл и 50 мкг/мл (рН=7,2), центрифугировали при 1900 об/мин 4 минуты, процедуру повторяли трижды. Окончательно осадок ресуспендировали в среде оплодотворения.

Концентрация спермы для оплодотворения 5×10^5 сперматозоидов на мл. После инкубации ооцитов со сперматозоидами в течение 8 часов зиготы отмывали трижды в среде для культивирования эмбрионов NCSU 23 и пересаживали в четырехлуночные плато в капли вышеуказанной среды (500мкл) и инкубировали при 39°C в атмосфере 5% CO_2 . Контроль за развитием эмбрионов проводили под МБС-9.

Режимы культивирования и оплодотворения ооцитов *in vitro*, культивирования эмбрионов соответствовали описанным в методических рекомендациях, разработанных в лаборатории биологии развития ФБГНУ ВНИИГРЖ [10]. Для цитогенетического исследования ядерного материала клеток готовили препараты хромосом по методу А. Tarkowsky [11]. Все реагенты, использованные в настоящем исследовании производства фирмы Sigma-Aldrich.

Для сравнения результатов, полученных в опытных и контрольных группах, использовали критерии χ^2 . Данные обрабатывали с помощью статистической программы Sigma Stat. Достоверность различия сравниваемых средних значений оценивали при трех уровнях значимости: $P < 0,05$; $P < 0,01$; $P < 0,001$.

Результаты исследований. Яичники коров, используемые в клеточных репродуктивных технологиях, неоднородны по составу – забор материала ведется в разные стадии овариального цикла животного. Ооцит-кумулюсные комплексы свиной для созревания *in vitro* выделяют из фолликулов диаметром 3–6 мм, осуществляя, таким образом, стандартизацию протокола эксперимента. В соответствии с проведенным нами ВСВ-тестом исходной популяции ооцитов свиной, выделенных из фолликулов разного диаметра (< 3 мм, 3–5 мм, 6–8 мм) выявлена их гетерогенность. Доля ВСВ (+) ооцитов, обнаруженных в фолликулах диаметром меньше 3 мм, 3–6 мм и более 6 мм составила – 71%, 86% и 86%, соответственно (рис.2). Завершенность фазы роста исследователи связывают с понятием приобретения компетентности к созреванию и оплодотворению женской гаметы млекопитающих. В свою очередь установлен факт о взаимосвязи диаметра растущего фолликула, с диаметром содержащегося в нем фолликула [12]. Компетентность к созреванию ооцита также определяют по уровню содержания в антральном фолликуле эстрадиола [13]. В наших предыдущих исследованиях иммуноцитохимическим анализом выявлена повышенная экспрессия рецепторов к эстрогену в кумулюсных клетках ооцитов, завершивших фазу роста *in vivo* по сравнению с уровнем экспрессии к эстрогеновым рецепторам в клетках кумулюса, окружающих ооциты, находившиеся в момент извлечения из фолликулов на стадии роста [14]. Algriani et.al. выявлено, что жидкость из фолликулов малого диаметра (<2 мм) оказывает ингибирующий эффект на созревание ооцитов и развитие из них доимплантационных эмбрионов, а фолликулярная жидкость, выделенная из фолликулов более 5 мм, наоборот обеспечивает повышение уровня дробления и количество полученных зародышей на стадиях поздней морулы и бластоцисты [15].

Исходя из вышеизложенного, в следующей серии экспериментов мы оценили компетентность ооцитов, оцененных, как завершивших стадию роста *in vivo* – ВСВ(+), выделенных из фолликулов разного диаметра, к созреванию, оплодотворению и развитию из них доимплантационных эмбрионов. Эксперименты проводили в соответствии со схемой, отображенной на рис. 3.

Анализ показателей мейотического созревания ооцитов (доли клеток реиницировавших мейоз, достигших стадии метафазы-II, уровень клеток с деструкцией хроматина) не обнаружил достоверных различий между исследуемыми группами. Так от 87% до 92% ооцитов реиницировали мейоз, а 78, 79, 85% ооцитов из фолликулов диаметром менее 3 мм, 3–5 мм и 6–8 мм соответственно завершили свое созревание *in vitro*. При этом доля клеток с дегенерированным хроматином в группе, где культивировали ооциты, аспирированные из фолликулов диаметром менее 3 мм не отличалась от таковой в группах ооцитов выделенных из фолликулов диаметром 3–5 мм и 6–8 мм (21%, 19%, 22%).

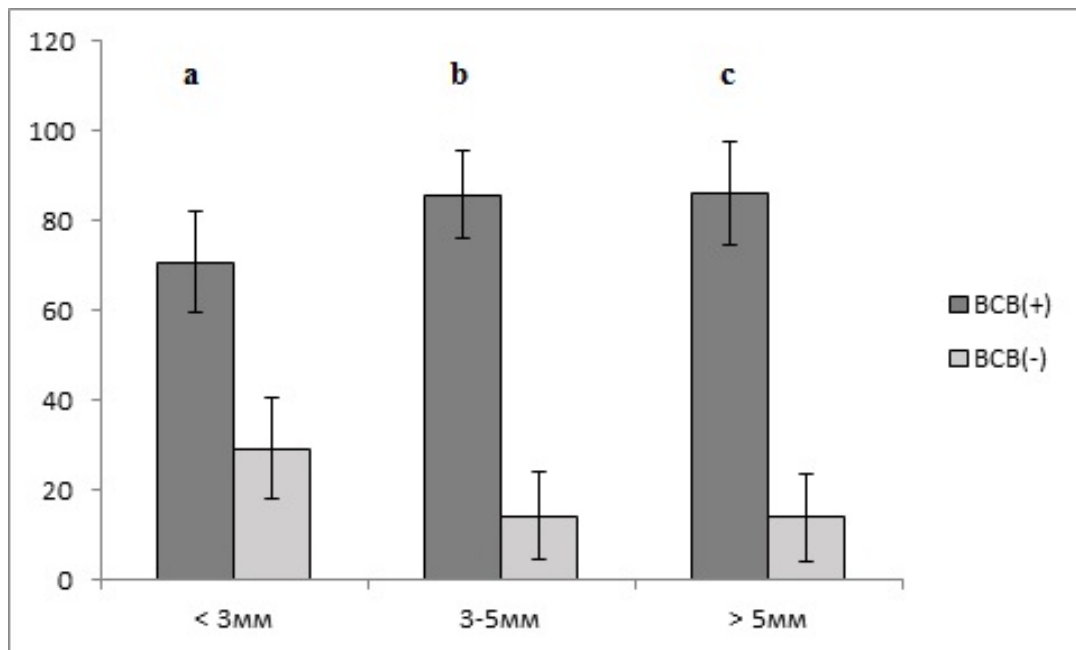


Рис. 2. Доля (%) растущих или завершивших фазу роста ооцитов *Sus Scrofa Domestica*, выделенных из фолликулов разного диаметра (< 3 мм, 3 – 5 мм, 6 – 8 мм). Достоверность различия ^{a, b; a, c} P <0,01 (критерий χ^2).

При оплодотворении яйцеклеток получены нижеследующие результаты, представленные в таблице. 43% зигот раздробилось в группе, где оплодотворяли завершившие фазу роста ооциты, выделенные из фолликулов диаметром менее 3 мм. Процент дробления в экспериментальных группах, где культивировали оплодотворенные ооциты из фолликулов 3–5 мм и более 6 мм составил соответственно – 46% и 48%. Не обнаружено также достоверных различий между выходом эмбрионов (%), достигших стадии бластоцисты, между всеми исследуемыми группами.

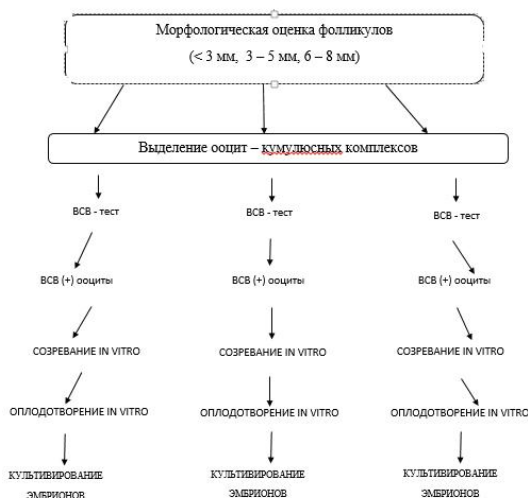


Рис. 3. Структурно-логическая схема экспериментов

Морфологический анализ полученных эмбрионов проводили на разных стадиях развития (от 2-х клеточных до морул и бластоцист). При этом оценивали следующие показатели: компактность клеток; правильность формы эмбриона; отклонения в размере клеток; цвет и

структура; наличие больших везикул; присутствие экстрадированных элементов клеток; диаметр; форма зоны пеллюциды; наличие фрагментов клеток, фрагментация цитоплазмы; несоответствие числа бластомеров количеству ядер; эмбрионы с пикнотическими ядрами в бластомерах. Результаты экспериментов свидетельствуют об отсутствии достоверных различий в доле эмбрионов с признаками дегенерации во всех исследуемых группах.

Развитие эмбрионов *Sus Scrofa Domesticus* из завершивших фазу роста *in vivo* ооцитов, выделенных из фолликулов разного диаметра (число повторностей – 3, число ооцитов – 219) *

Диаметр фолликулов	Число ооцит-кумулюсных комплексов (n)	Число (%) дробящихся клеток	Число (%) эмбрионов на стадии бластоцисты
<3	63	27/63 (43)	18/63 (29)
3-6	98	45/98 (46)	34/98 (35)
6-8	58	28/58 (48)	16/58 (28)

Примечание. * Состав среды культивирования – NCSU 23 – синтетическая питательная среда, гормоны – 10 М.Е. хорионический гонадотропин человека +10 М.Е. хорионический гонадотропин лошади, 10% фолликулярной жидкости (диаметр фолликулов 3–5 мм), стенки фолликулов (диаметр фолликулов 3–5 мм).

Выводы. В целом, данные проведенных экспериментов свидетельствуют о равных потенциях к созреванию и оплодотворению ооцитов *Sus Scrofa Domesticus*, завершивших фазу роста *in vivo*, выделенных из фолликулов, обозначенных в исследованиях диаметров. Полученные результаты указывают на возможность использования для получения эмбрионов *in vitro* в качестве донорских ооцитов гаметы, выделенные из фолликулов разного диаметра (< 3 мм, 3–5 мм, 6–8 мм), предварительно оцененные ВСВ-тестом, как завершившие фазу роста *in vivo*.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Кузьмина, Т. И. Моделирование систем созревания ооцитов свиней *in vitro* / Т. И. Кузьмина, Д. А. Новичкова, Н. А. Волкова // Сельскохозяйственная биология. – 2013. – № 2. – С. 52–57.
2. Production of Transgenic-clone Pigs by the Combination of ICSI-mediated Gene Transfer with Somatic Cell Nuclear Transfer / M. Kurome, H. Ueda, R. Tomii, K. Naruse, H. Nagashima // Transgenic Research. – 2006. – V. 15. – P. 229–240.
3. Bovine blastocyst development rate *in vitro* is influenced by selection of oocytes by brilliant cresyl blue staining before IVM as indicator for glucose-6-phosphate dehydrogenase activity / H. Alm, H. Torner, B. Lohrke et al. // Theriogenology. – 2005. – Vol.63. – P. 2194–2205.
4. Selection of prepubertal goat oocytes using the brilliant cresyl blue test / E. Rodriguez-Gonzalez, M. Lopez-Bejar, E. Velilla, M. T. Paramio // Theriogenology. – 2002. – V.57. – P.1397–1409.
5. Selection of immature pig oocytes for homologous *in vitro* penetration assays with the brilliant cresyl blue test / J. Roca, E. Martinez, J. M. Vazquez, X. Lucas // Reproduction, Fertility and Development. – 1998. – V.10. – P. 479–486.
6. Safety of brilliant cresyl blue staining protocols on human granulosa and cumulus cells/ D. D. Alcoba, M. Conzatti, G. D. Ferreira, A. M. Pimentel, A. P. Kussler, E. Capp, H. von Eye Corleta, I. S. Brum // Zygote. – 2016, Feb. – V. 24(1). – P. 83–88
7. Egerszegi, I. Meiotic progression, mitochondrial features and fertilisation characteristics of porcine oocytes with different G6PDH activities/ I. Egerszegi, H. Alm, J. Ritky // Reprod Fert. Dev. – 2010. – V. 22. – P. 830–838.
8. Differences in Cytoplasmic Maturation Between the BCB+ and Control Porcine Oocytes Do Not Justify Application of the BCB Test for a Standard IVM Protocol / P. Pawlak, E. Warzych, A. Chabowska, D. Lechniak // Journal of Reproduction and Development. – 2014. – V.60 (1). – P.28–36.
9. ВСВ-диагностика донорских ооцитов *Bos Taurus* и *Sus Scrofa Domesticus* - перспективы использования в клеточных репродуктивных технологиях / Т. И. Кузьмина,

Т. И. Станиславович, Д. Н. Татарская, Х. М. Мутиева, И. Я. Шахтамиров // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – №2. – С. 212–214.

10. Кузьмина, Т. И. Методы получения эмбрионов свиней in vitro / Т. И. Кузьмина, Х. Альм, Х. Торнер // СПб-Пушкин, 2008. – 36 с.

11. Tarkowski, A. An air-drying method for chromosomal preparation from mouse eggs / A. Tarkowski // *Cytogenetic*. – 1966. – V. 1. – P. 394–400.

12. Relationship between antral follicle size, oocyte diameters and nuclear maturation of immature oocytes in pigs / X. Luca, E. A. Martinez, J. Roca, J. M. Vizquez, M. A. Gil, L. M. Pastor, J. L. Alabart // *Theriogenology*. – 2002. – 58(5):871–875.

13. Dode, M. A. N., Graves C. N. Role of estradiol-17 α on nuclear and cytoplasmic maturation of pig oocytes // *Animal Reproduction Science*. 2003. – 78. – P. 99–110

14. Developmental competence of porcine oocytes that have finished growth phase from follicles of different diameter. / Т. Kuzmina, V. Kravtsov, H. Alm, H. Torner, K.-P. Brissow // *Anim. Reprod.* – 2015. – V.12 (3) – P. 604.

15. Follicle size-dependent effects of sow follicular fluid on in vitro cumulus expansion, nuclear maturation and blastocyst formation of sow cumulus oocytes complexes / O. Algriany, M. Bevers, E. Schoevers, B. Colenbrander, S. Dieleman // *Theriogenology*. – 2004. – 62(8). – P. 1483–1497.

REFERENCES

1. Kuzmina, T. I., D. A. Novichkova, and N. A. Volkova. 2013. Modelirovanie sistem sozrevaniya ootsitov sviney in vitro – Modelling of maturation systems for porcine oocytes in vitro. *Sel'skokhozyaystvennaya biologiya – Agricultural Biology*. 2:52–57.

2. Kurome, M., H. Ueda, R. Tomii, K. Naruse, and H. Nagashima. 2006. Production of Transgenic-clone Pigs by the Combination of ICSI-mediated Gene Transfer with Somatic Cell Nuclear Transfer. *Transgenic Research*. 15:229–240.

3. Alm, H., H. Torner, and B. Lohrke. 2005. Bovine blastocyst development rate in vitro is influenced by selection of oocytes by brilliant cresyl blue staining before IVM as indicator for glucose-6-phosphate dehydrogenase activity. *Theriogenology*. 63:2194–2205.

4. Rodriguez-Gonzalez E., M. Lopez-Bejar, E. Velilla, and M. T. Paramio. 2002. Selection of prepubertal goat oocytes using the brilliant cresyl blue test. *Theriogenology*. 57:1397–1409.

5. Roca, J., E. Martinez, J. M. Vazquez, and X. Lucas. 1998. Selection of immature pig oocytes for homologous in vitro penetration assays with the brilliant cresyl blue test. *Reproduction, Fertility and Development*. 10:479–486.

6. Alcoba, D. D., M. Conzatti, G. D. Ferreira, A.M. Pimentel, Kussler AP, E. Capp, H. von Eye Corleta, and I. S. Brum. 2016. Safety of brilliant cresyl blue staining protocols on human granulosa and cumulus cells. *Zygote*. 24(1):83–88

7. Egerszegi, I., H. Alm, and J. Ritky. 2010. Meiotic progression, mitochondrial features and fertilisation characteristics of porcine oocytes with different G6PDH activities. *Reprod Fertil. Dev*. 22:830–838.

8. Pawlak, P., E. Warzych, A. Chabowska, and D. Lechniak. 2014. Differences in Cytoplasmic Maturation Between the BCB+ and Control Porcine Oocytes Do Not Justify Application of the BCB Test for a Standard IVM Protocol. *Journal of Reproduction and Development*. 60(1):28–36.

9. Kuzmina, T. I., T. I. Stanislavovich, D. N. Tatarskaya, H. M. Mutieva, and I. Ya. Shahtamirov. 2015. BCB-diagnostics of donor's oocytes of bos taurus and sus scrofa domesticus - prospects in cell reproductive technologies. *Questions regulatory veterinary medicine*. 2:212–214.

10. Kuzmina, T. I., H. Alm, and J. Torner. 2008. *Methods for producing of porcine embryos in vitro*. St.-Petersburg–Pushkin, 36.

11. Tarkowski, A. 1966. An air-drying method for chromosomal preparation from mouse eggs. *Cytogenetic*. 1:394–400.

12. Luca, X., E. A. Martinez, J. Roca, J. M. Vizquez, M. A. Gil, L. M. Pastor, and J.L. Alabart. 2002. Relationship between antral follicle size, oocyte diameters and nuclear maturation of immature oocytes in pigs. *Theriogenology*. 58(5):871–85.

13. Dode, M.A.N., and C. N. Graves. Role of estradiol-17 α on nuclear and cytoplasmic maturation of pig oocytes. *Animal Reproduction Science*. 78 (2003):99–110

14. Kuzmina, T. V. Kravtsov, H. Alm, H. Torner, and K.-P. Brissow. 2015. Developmental competence of porcine oocytes that have finished growth phase from follicles of different diameter. *Anim. Reprod.* 12(3):604.

15. Algriany, O., M. Bevers, E. Schoevers, B. Colenbrander, S. Dieleman. 2004. Follicle size-dependent effects of sow follicular fluid on in vitro cumulus expansion, nuclear maturation and blastocyst formation of sow cumulus oocytes complexes. *Theriogenology*. 62(8):1483–97.

УДК 636.2.082.4:591.3

ЕМБРІОПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ-ДОНОРІВ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНА АСИМЕТРІЯ ЯЄЧНИКІВ

С. О. СІДАШОВА¹, В. Ф. СТАХОВСЬКИЙ², С. І. КОВТУН²

¹ СТОВ «АФ «Петродолинське» (Петродолинське, Україна)

² Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)
sidashova2013@yandex.ua

Викладено результати вивчення закономірностей зв'язку між функціональною асиметрією яєчників високопродуктивних корів-донорів і рівнем їх ембріопродуктивності. Пальпаторно встановлено, що у корів з достатнім і високим рівнем вилучених ембріонів (не менше чотирьох) за одне вимивання, після гормонально індукованої поліовуляції співвідношення кількості жовтих тіл лівого яєчника до правого має тенденцію наближатися до пропорції 38% : 62%, яка є характерною для лютеогенезу корів в індуковані або спонтанні цикли. У корів з низьким виходом якісних ембріонів (менше чотирьох) за одне вимивання співвідношення жовтих тіл яєчників суттєво відрізнялось у сторону зменшення латеральної дистанції між яєчниками. Виявлений показник функціональної асиметрії яєчників потребує більш детального вивчення і в перспективі його буде застосовано як ресурсозберігаючий критерій для підвищення ефективності добору постійних донорів ембріонів серед високопродуктивних корів.

Ключові слова: корова-донор ембріонів, ембріопродуктивність, ректальна пальпація, яєчники, жовте тіло, функціональна асиметрія

EMBRYO YIELD OF COWS-DONORS AND FUNCTIONAL ASYMMETRY OF THE OVARIES

S. O. Sidashova¹, V. F. Stahovski², S. I. Kovtun²

¹ ALLC «Agrofirma«Petrodolynske»(Petrodolynske, Ukraine)

² Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)
sidashova2013@yandex.ua

The results of the study of patterns of relationship between functional asymmetry of ovaries of high-producing cows-donors and their level of embryo yield are shown. Palpation revealed that at cows with sufficient technology and high embryo yield after hormonally induced superovulation, ratio

12. Luca, X., E. A. Martinez, J. Roca, J. M. Vizquez, M. A. Gil, L. M. Pastor, and J.L. Alabart. 2002. Relationship between antral follicle size, oocyte diameters and nuclear maturation of immature oocytes in pigs. *Theriogenology*. 58(5):871–85.

13. Dode, M.A.N., and C. N. Graves. Role of estradiol-17 β on nuclear and cytoplasmic maturation of pig oocytes. *Animal Reproduction Science*. 78 (2003):99–110

14. Kuzmina, T. V. Kravtsov, H. Alm, H. Torner, and K.-P. Brissow. 2015. Developmental competence of porcine oocytes that have finished growth phase from follicles of different diameter. *Anim. Reprod.* 12(3):604.

15. Algriany, O., M. Bevers, E. Schoevers, B. Colenbrander, S. Dieleman. 2004. Follicle size-dependent effects of sow follicular fluid on in vitro cumulus expansion, nuclear maturation and blastocyst formation of sow cumulus oocytes complexes. *Theriogenology*. 62(8):1483–97.

УДК 636.2.082.4:591.3

ЕМБРІОПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ-ДОНОРІВ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНА АСИМЕТРІЯ ЯЄЧНИКІВ

С. О. СІДАШОВА¹, В. Ф. СТАХОВСЬКИЙ², С. І. КОВТУН²

¹ СТОВ «АФ «Петродолинське» (Петродолинське, Україна)

² Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)
sidashova2013@yandex.ua

Викладено результати вивчення закономірностей зв'язку між функціональною асиметрією яєчників високопродуктивних корів-донорів і рівнем їх ембріопродуктивності. Пальпаторно встановлено, що у корів з достатнім і високим рівнем вилучених ембріонів (не менше чотирьох) за одне вимивання, після гормонально індукованої поліовуляції співвідношення кількості жовтих тіл лівого яєчника до правого має тенденцію наближатися до пропорції 38% : 62%, яка є характерною для лютеогенезу корів в індуковані або спонтанні цикли. У корів з низьким виходом якісних ембріонів (менше чотирьох) за одне вимивання співвідношення жовтих тіл яєчників суттєво відрізнялось у сторону зменшення латеральної дистанції між яєчниками. Виявлений показник функціональної асиметрії яєчників потребує більш детального вивчення і в перспективі його буде застосовано як ресурсозберігаючий критерій для підвищення ефективності добору постійних донорів ембріонів серед високопродуктивних корів.

Ключові слова: корова-донор ембріонів, ембріопродуктивність, ректальна пальпація, яєчники, жовте тіло, функціональна асиметрія

EMBRYO YIELD OF COWS-DONORS AND FUNCTIONAL ASYMMETRY OF THE OVARIES

S. O. Sidashova¹, V. F. Stahovski², S. I. Kovtun²

¹ ALLC «Agrofirma«Petrodolynske»(Petrodolynske, Ukraine)

² Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)
sidashova2013@yandex.ua

The results of the study of patterns of relationship between functional asymmetry of ovaries of high-producing cows-donors and their level of embryo yield are shown. Palpation revealed that at cows with sufficient technology and high embryo yield after hormonally induced superovulation, ratio

of the number of corpora luteal of the left ovary to the right had a tendency to approach the universal proportion of 38%:62% which is typical for luteogenes of cows in the induced and spontaneous cycles. In group cows with low yields of high-quality embryos, the ratio of ovarian corpora lutealL: R was significantly different. The identification of indicators can be used as a criterion for resource - raising effect selection of stable donor embryos of high yielding herds.

Keywords: cow-donor of embryos, embryo yield of cows, transrectal palpation, ovaries, corpus luteum, structural functional asymmetry

ЭМБРИОПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ-ДОНОРОВ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АСИМЕТРИЯ ЯИЧНИКОВ

С. А. Сидашова¹, В. Ф. Стаховский², С. И. Ковтун²

¹СООО «АФ «Петродолинское» (Петродолинское, Украина)

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

Изложены результаты изучения закономерностей между функциональной асимметрией яичников высокопродуктивных коров-доноров эмбрионов и уровнем их эмбриопродуктивности. Пальпаторно установлено, что у коров с технологически достаточным и высоким уровнем получения эмбрионов (не меньше четырёх) при одном вымывании, после гормонально индуцированной полиовуляции соотношение количества желтых тел левого и правого яичников имеет тенденцию к гармоничной пропорции 38% : 62%, характерной для лютеогенеза самок в спонтанные и индуцированные половые циклы. У коров с низким выходом качественных эмбрионов (меньше четырёх) при одном вымывании соотношение желтых тел яичников существенно отличалось в сторону уменьшения латеральной дистанции между яичниками. Выявленный признак функциональной асимметрии яичников требует более детального изучения и в перспективе он будет применен в качестве ресурсосберегающего критерия для повышения эффективности отбора стабильных доноров эмбрионов среди высокопродуктивных стад.

Ключевые слова: корова-донор эмбрионов, эмбриопродуктивность, ректальная пальпация, яичники, желтые тела, функциональная асимметрия

Вступ. Наразі в усіх країнах з розвиненою галуззю молочного скотарства кріоконсервовані ембріони великої рогатої худоби є рентабельною продукцією. Виробництво цього виду генетичних ресурсів у країнах Євросоюзу, США, Канаді поставлено на потік. За даними Європейської асоціації трансплантації ембріонів (www.aete.eu) у 2014 році біотехнологами, наприклад, Франції було одержано 27 760 шт. ембріонів, а в Ірландії – 6 161 ембріонів великої рогатої худоби різних порід. 15 груп біотехнологів у 2014 році у Франції провели трансплантацію 37 347 свіжих і деконсервованих ембріонів великої рогатої худоби, а в Ірландії чотири групи виконали трансплантацію 2 231 ембріона [2].

В Україні колектив лабораторії трансплантації ембріонів ПАТ «Полтаваплемсервіс» протягом 2012 року виконав комплекс робіт з трансплантації ембріонів, вилучених від високопродуктивних корів ПрАТ «Агро-Союз» в обсягах, які відповідають кріобанку такої країни як Бельгія, в якому у 2014 році налічувалось 1 056 ембріонів великої рогатої худоби. В кінці року кріобанк ПрАТ «Агро-Союз» налічував 200 ембріонів корів-рекордисток голштинської породи, а всього було отримано 608 якісних ембріонів, придатних для трансплантації реципієнтам або кріоконсервації. Необхідно зазначити, що 338 з них мали унікальні властивості, що є важливими для сучасного промислового молочного виробництва, а саме – попередньо сортовані за статтю в результаті осіменіння корів-донорів сексованою за Х-хромосомою спермою [2, 12, 14]. Запланований обсяг робіт з одержання ембріонів від корів-донорів був проведений спільно з біотехнологами Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубца НААН в частині досліджень якості вилучених ембріонів та цитогенетичної оцінки непридатних до трансплантації ембріонів [14].

На сучасному фоні суттєвих досягнень світової трансплантації ембріонів великої рогатої худоби, як складової частини біотехнології репродукції, залишаються невирішеними питання вдосконалення методик добору тварин з технологічно високими і стабільними властивостями до продукування ранніх якісних ембріонів [1, 5, 6, 16].

Численні копії дослідження яєчників корів-донорів ембріонів різними методами (пальпаторно, УЗ-сканування, візуальний огляд і секція після забою та ін.) проводились різними авторами [1, 3–5, 6, 8, 16], але структурні пропорції функціональної асиметрії гонад у природні та індуковані цикли не були висвітлені. Існувала думка про рівноцінність лівого і правого яєчників як продуцентів яйцеклітин, але більшість авторів надавали дані про значно вищу морфологічну і функціональну активність правого [7, 16].

Останніми роками в ветеринарній і, особливо, гуманній медицині стали ширше проводити експерименти, спрямовані на вивчення структурної асиметрії парних органів. Головним чинником, що спонукав такий інтерес, стало широке використання методів репродуктивної біотехнології для вирішення проблем неплідності. Рядом авторів [7] в експериментах на лабораторних тваринах і в клінічній медицині було встановлено, що характер патологічних процесів у парних органах має відмінності. Параметри видової функціональної асиметрії на рівні систем і органів розглядаються в термінах енантіоморфності (лівизни – правизни), як адаптивної ознаки еволюційного процесу [2]. Вивчення структурних закономірностей протікання фізіологічних і патологічних процесів у парних гонадах корів дозволить підвищити ефективність застосування методик біотехнологічної стимуляції фолікулогенезу і продукування більшої кількості життєздатних яйцеклітин. З іншого боку, це зменшить витрати дорогих препаратів і робочого часу за рахунок більш ефективного попереднього відбору тварин для одержання ембріонів.

Метою наших досліджень було вивчити структуру і закономірність функціональної асиметрії яєчників високопродуктивних корів та її впливу на рівень формування якісних ембріонів. При цьому ми встановлювали пальпаторно кількість і структурне співвідношення жовтих тіл яєчників в індуковані у корів цикли (при одиничній або множинній овуляції фолікулів лівого і правого яєчників). Також виявляли закономірності впливу функціональної активності лівого і правого яєчників у корів-донорів на показники виходу придатних для трансплантації ембріонів. Вдосконалювали методологічний підхід до відбору потенційних корів-донорів шляхом вивчення особливостей структурної асиметрії функціональних і морфологічних показників яєчників корів для одержання від них ембріонів на високому рівні.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження були проведені впродовж 2011–2012 років у двох молочних племінних підприємствах ПрАТ «Агро-Союз» (Дніпропетровська область) і ПП «РВД-Агро» (Черкаська область). Серед дійного поголів'я були відібрані дві групи високопродуктивних корів, показники яких за кращу лактацію перевищували середній рівень стада на 20 – 60% (табл. 1). Досліджувані тварини утримувались в умовах безприв'язно-боксових секцій, мали вільний доступ до води і корму. Раціон годівлі (монокорм) відповідав нормативам для високопродуктивних лактуючих корів, доїння проводилось трьохкратно в доїльній залі.

1. Селекційно-виробничі показники досліджених груп корів

Показники	Підприємства, де проводили дослідження	
	ПрАТ «Агро-Союз»	ПП «РВД-Агро»
Виробнича група	Лактуючі високопродуктивні корови	
Молочна продуктивність, кг	10 000 – 15 000	8 000 – 11 000
Порода	голландська (чорно-ряба масть)	українська чорно-ряба та червоно-ряба
Кількість лактацій	1–3	3–7

Тварини були перевірені протягом поетапних комплексних досліджень на придатність до вилучення у них ембріонів і використання відібраних корів у групі постійних донорів ембріонів, які вилучали не хірургічним способом, відповідно до чинних вимог технології

трансплантації ембріонів великої рогатої худоби [2, 4, 5]. Нами застосовано новий підхід до методології вивчення структурних особливостей функціонування яєчників корів як продуцентів яйцеклітин. Функціональна нерівнозначність лівого і правого яєчників вивчалась спочатку, коли корови мали різний фізіологічний і гормональний статус (*in vivo*), а потім *in vitro* під час оцінки вилучених 7–8-денних ембріонів (табл. 2).

2. Методичний підхід до організації досліджень

Етапи досліджень	1	2	3
	<i>in vivo</i>		<i>in vitro</i>
Технологічні операції	Попередній добір корів за екстер'єрними і селекційними показниками; ректогенітальна діагностика стану репродуктивної системи	Гормональна стимуляція поліовуляції, штучне осіменіння, вимивання ембріонів	Пошук ембріонів у промивних рідинах матки корів-донорів, підрахунок загальної кількості одержаних ембріонів
Методи досліджень	Пальпаторна діагностика морфофункціональних показників яєчників		морфологічна оцінка якості ембріонів
Об'єкти досліджень	Корови-рекордистки	Корови-донори ембріонів	Ембріони і яйцеклітини великої рогатої худоби

У процесі технологічних операцій з відбору і підготовки корів-донорів, проведення вимивання ембріонів і їх морфологічної оцінки, одночасно проводили збір і аналіз даних щодо активності функціональних утворень у лютеальну фазу лівого і правого яєчників пальпаторно згідно вдосконалених підходів [9, 10, 11, 12, 13]. Порівняння виконували протягом індукованих циклів корів із використанням ін'єкцій синтетичних аналогів простагландину F2 α за стандартними схемами та у донорів після гормонально індукованої поліовуляції з використанням препаратів фолікулостимулюючого гормону за стандартними і пролонгованими схемами [4, 5]. Отримані дані були біометрично обраховані згідно програми «IBMS Statistics – 2011» (Version 20).

Результати досліджень. В таблиці 3 показані дані попередньої ректальної діагностики стану яєчників двох груп досліджуваних корів, які знаходились у лютеальній фазі (5–18 день) індукованого циклу. Незважаючи на те, що цілий ряд зовнішніх факторів (склад раціону, технологічний режим виробництва, клімат, якість питної води та ін.) значно відрізнялись на різних підприємствах, структура розподілу морфологічних утворень лютеальної фази статевого циклу між парними гонадами, а саме жовтих тіл циклу, була дуже подібна в обох групах і відповідала видовій пропорції, встановленій у попередніх дослідженнях [10, 13].

3. Результати ректальної пальпації яєчників корів-рекордисток у лютеальну фазу індукованого статевого циклу

Групи корів	n, циклів	Виявлено жовтих тіл яєчників			
		лівий		правий	
		кількість	%	кількість	%
Разом	123	47 ^a	38,21	76 ^b	61,79
ПрАТ «Агро-Союз»	50	19	38,00	31	62,00
ПП «РВД-Агро»	73	28	38,36	45	61,64

Примітка. a-b- $p < 0,001$, критерій Ст'юдента.

В наших дослідженнях виявлено, що застосування стандартних доз препаратів синтетичних простагландинів не викликало відхилень у структурі функціональної асиметрії лютеальної фази яєчників високопродуктивних корів. Результати вказаних досліджень співпадають з даними інших авторів і підтверджують те, що простагландин F2 α є єдиним лютеолітичним фактором, який синтезується в матці і викликає морфологічну і функціональну регресію жовтих тіл [8].

В наступних дослідженнях встановлено значне відхилення в структурі функціональної асиметрії лютеальної фази яєчників корів-донорів після гормонально стимульованої

поліовуляції. Встановлено, що значні дози препарату фолікулостимулюючих гормонів, що застосовуються для індукції дозрівання і поліовуляції фолікулів мають стресовий вплив на репродуктивні органи корів. Виявлено явище інверсії домінування лівого яєчника в групі корів-донорів, які утримувались в умовах високомеханізованого великомасштабного виробництва (молочний комплекс на 2000 голів ПрАТ «Агро-Союз»). Така реакція може бути пояснена виявленим в експериментах на лабораторних тваринах зв'язком гіпоталамус – яєчники, де лівий яєчник більш чутливий до пошкоджуючих факторів [7]. Виявлене явище характеризує нерівнозначність фізіологічних процесів у парних органах, що для біотехнології стимуляції продукування яйцеклітин у гонадах високопродуктивних корів, має суттєве виробниче значення і потребує подальшого вивчення.

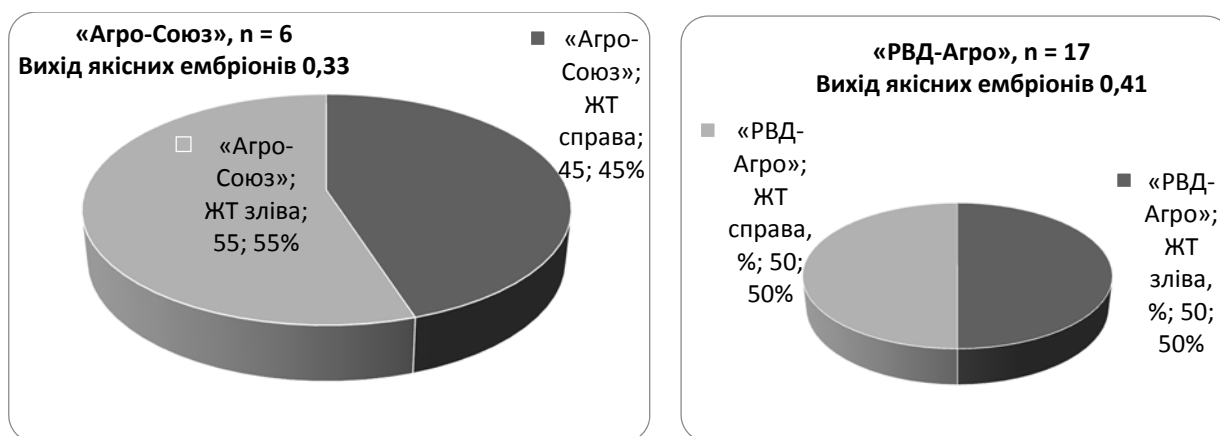
Порівняння даних таблиць 4 і 5 дозволило структурувати результати пальпаторної діагностики реакції яєчників корів-донорів після стимуляції поліовуляції на дві чіткі групи за рівнем виходу якісних ембріонів.

4. Результати ректальної пальпації яєчників донорів на 7–8 день після поліовуляції

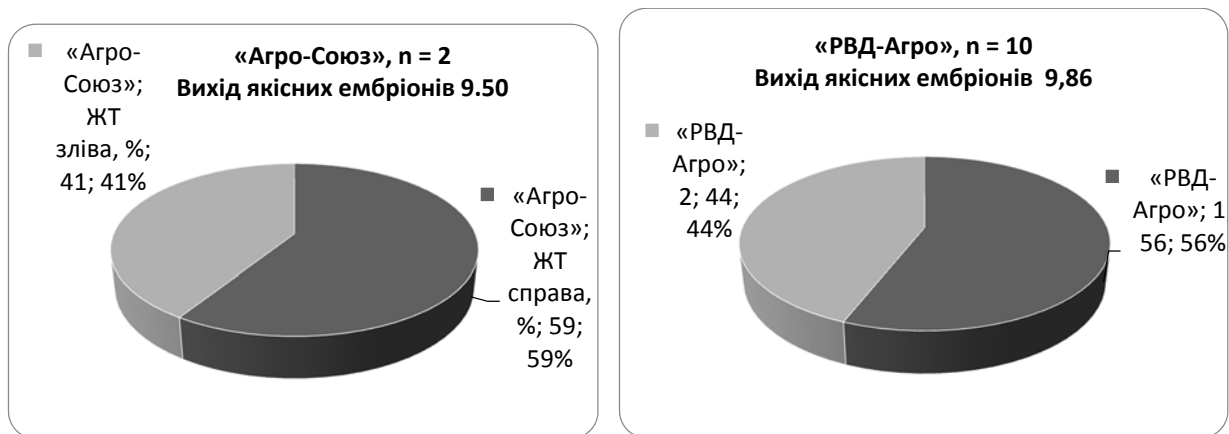
Господарство	Кількість жовтих тіл	Виявлено жовтих тіл яєчників після поліовуляції			
		лівий		правий	
		кількість	%	кількість	%
Низький (технологічно недостатній) рівень виходу ембріонів					
ПрАТ «Агро-Союз»	33	18	54,55	15	45,45
ПП «РВД-Агро»	166	83	50,00	83	50,00
Високий (технологічно достатній) рівень виходу ембріонів					
ПрАТ «Агро-Союз»	32	13	40,63	19	59,38
ПП «РВД-Агро»	226	99 ^a	43,81	127 ^b	56,19

Примітка. e:f – p < 0,01, критерій Ст'юдента.

На 7–8 день лютеальної фази у корів з низьким рівнем функціональної асиметрії яєчників було вилучено в середньому по 0,41 (ПрАТ «Агро-Союз») і 0,33 (ПП «РВД-Агро») якісних ембріонів за одне вимивання (рис. 1). А в групі, де відхилення від видового, встановленого попередньо рівня функціональної асиметрії яєчників Л:П було не таким значним внаслідок впливу великих доз фолікулостимулюючих гормонів, у корів спостерігали високий вихід придатних для трансплантації ембріонів – 9,86 і 9,50, відповідно для двох підприємств.



Група корів з низьким рівнем виходу ембріонів



Група корів з високим рівнем виходу ембріонів

Рис. 1. Структура функціональної асиметрії яєчників донорів на 7–8 день після гормонально індукованої поліовуляції (Л : П)

5. Розподіл груп корів з рекордною молочною продуктивністю на два рівні за комплексом показників: функціональна асиметрія яєчників і рівень виходу ембріонів

Показники	ПрАТ «Агро-Союз»	ПП «РВД-Агро»
Низький рівень виходу ембріонів		
n, корів-рекордисток	6	15
Кількість гормональних обробок + вимивань, разів	6	17
Загальна кількість ембріонів*	30	140
Кількість якісних ембріонів**, шт.	2***	7
Вихід якісних ембріонів на одного донора, шт.	0,33	0,41
Відношення жовтих тіл яєчників Л:П, %	55:45	50:50
Високий рівень виходу ембріонів		
n, корів-рекордисток	2	10
Кількість гормональних обробок + вимивань, разів	2	10
Загальна кількість ембріонів*	30	205
Кількість якісних ембріонів**, шт.	19***	138
Вихід якісних ембріонів на одного донора, шт.	9,50	9,86
Відношення жовтих тіл яєчників Л:П, %	41:59	44:56

Примітка. * – разом всі вилучені з порожнини матки донора ембріони (якісні, незадовільні, дегенеровані) і незапліднені яйцеклітини;

** – ембріони, придатні для трансплантації реципієнтам або кріоконсервації;

*** – штучне осіменіння корів-донорів проводили попередньо сортованою спермою бугаїв за Х-хрососомою і отримали ембріони з попередньо відомою статтю. За фактом народження телят-трансплантантів на підприємстві отримано 96% теличок.

Корови, що зберегли протягом всіх етапів дослідження більш стали пропорційну структуру функціональної асиметрії лівого і правого яєчників, мали більший резерв адаптивних можливостей до пошкоджуючої дії технологічних стресів і в наших дослідженнях показали високий вихід якісних доімплантаційних ембріонів. І навпаки, низькі виробничі показники виходу ембріонів мали корови з високою молочною продуктивністю, у яких яєчники були більш лабільні і чутливі до дії високих доз фолікулостимулюючих гормонів і активність парних гонад характеризувалась спрощенням латеральної структури функціональної спеціалізації в лютеальну фазу.

Отримані нами результати відповідають висновкам ряду авторів щодо адаптивного значення функціональної асиметрії парних органів тварин різних видів [2, 7]. Наші попередні дослідження на великому масиві племінних корів української червоно-рябої молочної породи показали вплив морфологічного спрощення латеральної структури ліво-правого домінування парних гонад на зниження результативності штучного осіменіння в спонтанні цикли [10, 11, 13]. Структурні популяційні та видові закономірності функціональної асиметрії яєчників корів

різних молочних порід і свиней були висвітлені в наших дослідженнях протягом 2011–2014 рр. [10, 12], але зв'язок функціональної асиметрії парних гонад самиць різних видів сільськогосподарських тварин з виробничими показниками потребує більш детального вивчення. Оскільки за гіпотезою ряду авторів [2, 7], функціональна асиметрія репродуктивної системи тісно пов'язана із центральними механізмами нейроендокринної регуляції і головного мозку, то встановлення закономірностей, що впливають на фертильність та вихід ембріонів великої рогатої худоби, потребує подальших поглиблених досліджень.

Висновки. Встановлено, що у корів з рекордною молочною продуктивністю в лютеальну фазу індукованого статевого циклу функціональна асиметрія гонад відповідала попередньо встановленій видовій структурі з тенденцією співвідношення активності лівого яєчника до правого у вигляді гармонійної пропорції: в досліджених групах показник кількості жовтих тіл Л:П становив 38% : 62%. Показано суттєве змінення функціональної асиметрії яєчників корів-донорів після гормональної стимуляції поліовуляції, в тому числі встановлено явище інверсії домінантної активності гонад. Експериментально встановлено, що високий рівень продукування якісних ембріонів для трансплантації (9,50–9,86 на одне вимивання) характерне для корів з достатнім рівнем функціональної асиметрії яєчників після поліовуляції. Виходячи з того, яку селекційну, біологічну та економічну цінність матимуть якісні ембріони високопродуктивних корів різних молочних і м'ясних порід на світовому ринку генетичних ресурсів у найближчі роки, необхідно активізувати науковий пошук щодо вивчення закономірностей функціональної асиметрії органів репродуктивної системи корів, як одного з важливих біологічних факторів, що впливає на результативність технології трансплантації ембріонів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бугров, О. Д. Взаємозв'язок морфо-функціональних показників яєчників корів / О. Д. Бугров // *Наук. – техн. бюл.* – Х., 2009. – Вип. 100. – С. 161–163.
2. Геодакян, В. А. Асинхронная асимметрия. / В. А. Геодакян // *Журн. высш. нерв. деятельности.* – 1993. – Т. 43. – №3. – С. 34–39.
3. Дуванов, А. В. Технология получения качественных эмбрионов и пересадки полуэмбрионов / А. В. Дуванов // *Генетико-селекційні та технологічні проблеми відтворення сільськогосподарських тварин: тези доп. науково-практ. конф.* – К., 1994. – С. 79.
4. Дуванов, А. В. Трансплантація ембріонів – альтернатива імпорту скота в Україну // А. В. Дуванов, С. А. Сидашова / *Ексклюзивні технології.* – № 2 (23). – 2013. – С.50–53.
5. Дуванов, О. В. Морфологічна характеристика жовтих тіл яєчників і ефективність стимуляції поліовуляції корів-донорів / О. В. Дуванов // *Розведення і генетика тварин: міжвід. темат. наук. зб.* – К. Аграрна наука, 2011. – Вип. 45. С. 63–67.
6. Жук, Е. Н. Зависимость результатов суперовуляции и эмбриопродукции коров-доноров от их гормонального и биохимического статуса / Е. Н. Жук // *Интенсификация про-ва продуктов животноводства : мат. междунар. науч.-произв. конф.* – Жодино, 2002. – С.119–121.
7. Лященко, О. И. Структурная асимметрия яичников и матки / О. И. Лященко, Е. Ю. Бессалова // *Клінічна анатомія та оперативна хірургія.* – 2006. – Т. 5, № 3. – С. 85–90.
8. Мельник, В. О. Акушерство, гінекологія і біотехнологія відтворення тварин. Конспект лекцій / В. О. Мельник, С. О. Сидашова. – Миколаїв, 2013. – 140 с.
9. Сидашова, С. А. Методика морфофункціональної оцінки активності яєчників корів и телок и прогноз результативности искусственного осеменения / С. А. Сидашова // *Матер. II междунар. науч.-практ. конф. «Молочная империя».* – Донецк, 2013. – С. 230–241.
10. Сидашова, С. А. Функциональная асимметрия гонад самок КРС и свиней и длительность эксплуатации животных племядра / С. А. Сидашова // *Матер. II междунар. науч.-практ. конф. «Молочная империя».* – Донецк, 2013. – С. 112–119.

11. Сідашова, С.А. Эффективное воспроизводство: от диагноза до стельности / С. А. Сідашова // Матер. І міжнарод. конференції «Молочная империя». – Донецьк, 2012. – С. 92–101.
12. Сідашова, С. О. Результативність відтворення дійного стада і функціональна асиметрія яєчників корів / С. О. Сідашова // Вісник ДДАУУ. – 2014. – № 2 (34). – С.175–181.
13. Сідашова, С. О. Функціональна асиметрія парних гонад самиць свиней і ВРХ: методологія вивчення, фундаментальні і прикладні аспекти // С. О. Сідашова, О. Ф. Сагло // Свинарство. міжвід. темат. наук. зб. Ін-ту свинарства і АПВ. – Вип. 64. – Полтава, 2014. – С.91–105.
14. Стан та перспективи застосування комплексних біотехнологій у скотарстві / С. І. Ковтун, О. В. Щербак, В. Ф. Стаховський, О. В. Дуванов // Розведення і генетика тварин: міжвід. темат. наук. зб. / НААН, ІРГТ. – К., 2012. – Вип.46. – С. 26–29.
15. Юлевич, О.І. Біотехнологія // О. І. Юлевич, С. І. Ковтун, М. І. Гиль. – Миколаїв: МДАУ, 2012. – 476 с.
16. Hansen, G. R. Select the sperm your next calf prior to mating: using sexed semen // UF. University of Florida, 2001. – N. 7. – P. 522–527.
17. Pene Peter. Bovine Artificial Insemination. Technical Manual. – Canada / Ontario, 1993. – 112 p.

REFERENCES

1. Buhrov, O. D. 2009. Vzayemozv'yazok morfo-funktsional'nykh pokaznykiv yayechnykv koriv – The relationship of morphological and functional parameters of the cow ovaries. *Naukovo-tekhnichnyy byuletyn' – Scientific and Technical Bulletin*. Kharkov, 100:161–163 (in Ukrainian).
2. Geodakyan, V. A. 1993. Asinkhronnaya asimmetriya – Asynchronous asymmetry. *Zhurnal vysshey nervnoy deyatel'nosti – Journal of Higher Nervous Activity*. 43(3):34–39 (in Russian).
3. Duvanov, A. V. 1994. Tekhnologiya polucheniya kachestvennykh embrionov i peresadki poluembrionov – The technology of high-quality embryos and embryos transplant floor. *Henetykoseleksiyni ta tekhnolohichni problemy vidtvorenniya sil's'kohospodars'kykh tvaryn: Tezy dop. naukovo-prakt. konf. – Genetic-breeding and technological problems of farm animal reproduction*. Kyiv, 79 (in Russian).
4. Duvanov, A. V., and S. A. Sidashova. 2013. Transplantatsiya embrionov – al'ternativa importutu skota v Ukrainu – Transplantation of embryos – an alternative to importing cattle to Ukraine. *Eksklyuzivnye tekhnologii – Exclusive technology*. 2(23):50–53 (in Russian).
5. Duvanov, O. V. 2011. Morfolohichna kharakterystyka zhovtykh til yayechnykv i efektyvnist' stymulyatsiyi poliovulyatsiyi koriv donoriv – Morphological characteristics of corpora lutea and ovarian stimulation effectiveness was the ovulation of cows-donors. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics: mizhvid. tem. nauk. zb. Kyiv, Ahrarna nauka*. 45:63–67 (in Ukrainian).
6. Zhuk, E. N. 2002. Zavisimost' rezul'tatov superovulyatsii i embrioproduktsii korov-donorov ot ikh gormonal'nogo i biokhimicheskogo statusa – The dependence of the results of superovulation and embryo donor cows-product on their hormonal and biochemical status *Intensifikatsiya pro-va produktov zhivotnovodstva. Mat. mezhdunar. nauch.-proizv. konf. – Intensification of livestock production*. Zhodino, 119–121 (in Russian).
7. Lyashchenko, O. I., and E. Yu. Bessalova. 2006. Strukturnaya asimmetriya yaichnikov i matki – Structural asymmetry of ovaries and uterus. *Klinichna anatomiya ta operatyvna khirurgiya – J. Clinical Anatomy and Operative Surgery*. 5(3):85–90 (in Russian).
8. Mel'nyk, V. O., and S. O. Sidashova. 2013. *Akusherstvo, hinekolohiya i biotekhnolohiya vidtvorenniya tvaryn – Obstetrics, gynecology and biotechnology of animal. Konspekt lektsiy – Abstract of lectures*. Mykolayiv, 140 (in Ukrainian).
9. Sidashova, S. A. 2013. *Metodika morfofunktsional'noy otsenki aktivnosti yaichnikov korov i telok i prognoz rezul'tativnosti iskusstvennogo osemneniya – Methodology of morphological and*

functional assessment of the activity of the ovaries of cows and heifers, and forecast the impact of artificial insemination. Materialy II mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Molochnaya imperiya» – Proceedings of the Second International Scientific and Practical Conference Milk empire. Donetsk, 230–241 (in Russian).

10. Sidashova, S. A. 2013. Funktsional'naya asimmetriya gonad samok KRS i sviney i dlitel'nost' ekspluatatsii zhivotnykh plemyadra – Functional asymmetry female gonads of cattle and pigs and durability of animal breeding nucleus. *Materialy II mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Molochnaya imperiya» – Proceedings of the Second International Scientific and Practical Conference Milk empire. Donetsk, 112–119 (in Russian).*

11. Sidashova, S. A. 2012. Effektivnoe vosproizvodstvo: ot diagnoza do stel'nosti Effective reproduction: from diagnosis to pregnancy. *Materialy II mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Molochnaya imperiya» – Proceedings of the Second International Scientific and Practical Conference Milk empire. Donetsk, 92–101 (in Russian).*

12. Sidashova, S. O. 2014. Rezul'tatyvnist' vidtvorenniya diynoho stada i funktsional'na asymetriya yayechnykh koriv The efficiency of dairy cattle reproduction and functional asymmetry of the ovaries of cows. *Visnyk DDAUU – Bulletin of Donetsk State Agrarian University. 2(34):175–181 (in Ukrainian).*

13. Sidashova, S. O., and O. F. Sahlo. 2014. Funktsional'na asymetriya parnykh honad samyts' svynei i VRKh: metodolohiya vyvchennya, fundamental'ni i prykladni aspekty The functional asymmetry of paired gonads of female pigs and cattle: the methodology of the study, fundamental and applied aspects. *Svynarstvo – Pig breeding. Poltava. 64:91–105 (in Ukrainian).*

14. Kovtun, S. I., O. V. Shcherbak, V. F. Stakhovs'kyi, and O. V. Duvanov. 2012. Stan ta perspektyvy zastosuvannya kompleksnykh biotekhnolohiy u skotarstvi – State and prospects of biotechnology in complex cattle breeding. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics: mizhvid. tem. nauk. zb. Kyiv, Ahrarna nauka. 46:26–29 (in Ukrainian).*

15. Yulevych, O. I., S. I. Kovtun, and M. I. Hyl'. 2012. *Biotekhnolohiya – Biotechnology Mykolayiv, MDAU, 476 (in Ukrainian).*

16. Hansen, G. R. 2001. *Select the sperm your next calf prior to mating: using sexed semen.* UF. University of Florida, 7:522–527.

17. Pender Peter. 1993. Bovine Artificial Insemination. *Technical Manual.* Canada, Ontario, 112.



УДК 636.2:[57.086.13:591.3]

КРІОКОНСЕРВАЦІЯ ООЦИТ-КУМУЛЮСНИХ КОМПЛЕКСІВ КОРІВ З ВИКОРИСТАННЯМ РІЗНИХ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН

П. А. ТРОЦЬКИЙ

Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)
trotskiy_pa@ukr.net

Досліджено ефективність використання різних біологічно активних речовин у еквілібраційному та вітрифікаційному розчинах при заморожуванні ооцит-кумулясних комплексів корів. Встановлено, що застосування сироватки крові корів у еквілібраційному розчині при кріоконсервації ооцит-кумулясних комплексів корів підвищує кріорезистентність ооцитів корів до дії низьких температур, що дозволяє отримувати на 5,4–15,5% більше гамет на метафазі-2 мейозу. Використання фетальної сироватки крові корів, унітіолу, ацетилхоліну у вітрифікаційному розчині для заморожування ооцит-кумулясних комплексів корів не впливає на кріорезистентні властивості гамет. Аналіз проведених досліджень засвідчив перевагу використання сироватки крові корів при кріоконсервації ооцит-кумулясних комплексів корів, що призводить до збільшення на 11,5% зародків великої рогатої худоби після розморожування, дозрівання і запліднення in vitro.

functional assessment of the activity of the ovaries of cows and heifers, and forecast the impact of artificial insemination. Materialy II mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Molochnaya imperiya» – Proceedings of the Second International Scientific and Practical Conference Milk empire. Donetsk, 230–241 (in Russian).

10. Sidashova, S. A. 2013. Funktsional'naya asimmetriya gonad samok KRS i sviney i dlitel'nost' ekspluatatsii zhivotnykh plemyadra – Functional asymmetry female gonads of cattle and pigs and durability of animal breeding nucleus. *Materialy II mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Molochnaya imperiya» – Proceedings of the Second International Scientific and Practical Conference Milk empire. Donetsk, 112–119 (in Russian).*

11. Sidashova, S. A. 2012. Effektivnoe vosproizvodstvo: ot diagnoza do stel'nosti Effective reproduction: from diagnosis to pregnancy. *Materialy II mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Molochnaya imperiya» – Proceedings of the Second International Scientific and Practical Conference Milk empire. Donetsk, 92–101 (in Russian).*

12. Sidashova, S. O. 2014. Rezul'tatyvnist' vidtvorenniya diynoho stada i funktsional'na asymetriya yayechnykh koriv The efficiency of dairy cattle reproduction and functional asymmetry of the ovaries of cows. *Visnyk DDAUU – Bulletin of Donetsk State Agrarian University. 2(34):175–181 (in Ukrainian).*

13. Sidashova, S. O., and O. F. Sahlo. 2014. Funktsional'na asymetriya parnykh honad samyts' svynei i VRKh: metodolohiya vyvchennya, fundamental'ni i prykladni aspekty The functional asymmetry of paired gonads of female pigs and cattle: the methodology of the study, fundamental and applied aspects. *Svynarstvo – Pig breeding. Poltava. 64:91–105 (in Ukrainian).*

14. Kovtun, S. I., O. V. Shcherbak, V. F. Stakhovs'kyi, and O. V. Duvanov. 2012. Stan ta perspektyvy zastosuvannya kompleksnykh biotekhnolohiy u skotarstvi – State and prospects of biotechnology in complex cattle breeding. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics: mizhvid. tem. nauk. zb. Kyiv, Ahrarna nauka. 46:26–29 (in Ukrainian).*

15. Yulevych, O. I., S. I. Kovtun, and M. I. Hyl'. 2012. *Biotekhnolohiya – Biotechnology Mykolayiv, MDAU, 476 (in Ukrainian).*

16. Hansen, G. R. 2001. *Select the sperm your next calf prior to mating: using sexed semen.* UF. University of Florida, 7:522–527.

17. Pender Peter. 1993. Bovine Artificial Insemination. *Technical Manual.* Canada, Ontario, 112.



УДК 636.2:[57.086.13:591.3]

КРІОКОНСЕРВАЦІЯ ООЦИТ-КУМУЛЮСНИХ КОМПЛЕКСІВ КОРІВ З ВИКОРИСТАННЯМ РІЗНИХ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН

П. А. ТРОЦЬКИЙ

Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)
trotskiy_pa@ukr.net

Досліджено ефективність використання різних біологічно активних речовин у еквілібраційному та вітрифікаційному розчинах при заморожуванні ооцит-кумулюсних комплексів корів. Встановлено, що застосування сироватки крові корів у еквілібраційному розчині при кріоконсервації ооцит-кумулюсних комплексів корів підвищує кріорезистентність ооцитів корів до дії низьких температур, що дозволяє отримувати на 5,4–15,5% більше гамет на метафазі-2 мейозу. Використання фетальної сироватки крові корів, унітіолу, ацетилхоліну у вітрифікаційному розчині для заморожування ооцит-кумулюсних комплексів корів не впливає на кріорезистентні властивості гамет. Аналіз проведених досліджень засвідчив перевагу використання сироватки крові корів при кріоконсервації ооцит-кумулюсних комплексів корів, що призводить до збільшення на 11,5% зародків великої рогатої худоби після розморожування, дозрівання і запліднення in vitro.

Ключові слова: криоконсервація, ооцит-кумулюсні комплекси, криопротектори, витрифікаційний розчин, дозрівання *in vitro*, ембріони

CRYOPRESERVATION OF OOCYTE-CUMULUS COMPLEXES OF COWS WITH DIFFERENT BIOACTIVE SUBSTANCES

P. A. Trotskiy

Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAN, (Chubynske, Ukraine)
trotskiy_pa@ukr.net

The efficiency of using different biologically active substances in equilibration and vitrification solutions during freezing oocyte-cumulus complexes of cows has been researched. It is established that the use of cow blood serum in equilibration solution at cryopreservation of oocyte-cumulus complexes of cows increases cryoresistance of cow oocytes to low temperatures, thus providing by 5,4–15,5% more gametes at metaphase-2 of meiosis. The use of fetal serum of cows, unithiol, acetylcholine in vitrification solution for freezing oocyte-cumulus complexes of cows does not affect cryoresistive properties of gametes. Analysis of the studies showed superiority of the use of serum at cryopreservation of cow oocyte-cumulus complexes, leading to increasing embryos of cattle by 11,5% after thawing, maturation and fertilization in vitro.

Keywords: cryopreservation, oocyte-cumulus complexes, cryoprotector, vitrification solution, *in vitro* maturation, embryos

КРИОКОНСЕРВАЦИЯ ООЦИТОВ-КУМУЛЮСНЫХ КОМПЛЕКСОВ КОРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

П. А. Троцкий

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

*Исследовано эффективность использования различных биологически активных веществ в эквilibрационном и витрификационном растворах при замораживании ооцит-кумулюсных комплексов коров. Установлено, что применение сыворотки крови коров в эквilibрационном растворе при криоконсервации ооцит-кумулюсных комплексов коров повышает криорезистентность ооцитов коров к действию низких температур, позволяет получать на 5,4–15,5% больше гамет на метафазе-2 мейоза. Использование фетальной сыворотки крови коров, унитиола, ацетилхолина в витрификационном растворе для замораживания ооцит-кумулюсных комплексов коров не влияет на криорезистентные свойства гамет. Анализ проведенных исследований показал преимущество использования сыворотки крови коров при криоконсервации ооцит-кумулюсных комплексов коров, что приводит к увеличению на 11,5% зародышей крупного рогатого скота после размораживания, созревания и оплодотворения *in vitro*.*

Ключевые слова: криоконсервация, ооцит-кумулюсные комплексы, криопротекторы, витрификационный раствор, созревание *in vitro*, эмбрионы

Вступ. Впровадження біотехнологічних технологій в тваринництві слід розглядати не тільки з точки зору інтенсифікації селекційного процесу (отримання ембріонів в пробірці, їх трансплантація), а в більшій мірі, як розробку ефективних методів заморожування і тривалого зберігання клітин ссавців, в тому числі яйцеклітин і ембріонів. У тваринництві застосування методів біотехнології сприяє збільшенню темпів генетичного прогресу, збереженню генофонду порід у вигляді спермобанку, ембріобанку та криобанку ооцитів, одержанню і регулюванню потомків бажаної статі, забезпеченню генетичної оцінки гамет і ембріонів, дозволить використовувати генетичний потенціал тварин після їх вибракування за віком та багаторазово тиражувати і створити нові генотипи із заданими властивостями [1, 2, 3].

Незважаючи на те, що вже отримано потомство з деконсервованих і дозрілих поза організмом яйцеклітин заморожених надшвидким методом, ефективність цих технологій залишається низькою. Всі вживані для заморожування ооцитів кріопротектори є осмотично активними речовинами і при використуванні концентраціях істотно змінюють клітинний об'єм. Вітрифікація значно спрощує саму процедуру заморожування, бо вона не потребує контролю швидкості охолодження і необхідності сидингу, а тому не потребує наявності спеціальних дорогих приладів – програмних заморожувачів. До того ж вітрифікація значно спрощує процес заморожування, при ній немає позаклітинної кристалізації – однієї з головних причин клітинних пошкоджень [4, 5].

Прогрес у галузі сучасних біотехнологій відтворення неможливий без розробки простого і ефективного методу заморожування ооцитів, яйцеклітин, зигот і ембріонів сільськогосподарських тварин, отриманих *in vivo* та *in vitro*. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є удосконалення середовищ та умов заморожування статевих клітин та ембріонів. Хоча загальний розвиток методу кріоконсервації відбувається шляхом спрощення еквілібраційних і вітрифікаційних розчинів, які були б здатні забезпечувати повноцінний розвиток деконсервованих гамет. Доповнення розчину для кріоконсервації біологічно активними речовинами сприяє захисту гамет протягом заморожування-розморожування, а визначення закономірностей дії цих речовин сприятиме вдосконаленню процедури культивування деконсервованих ооцитів поза організмом. Отже, необхідні поглиблені фундаментальні дослідження механізмів формування зрілих яйцеклітин корів, отриманих з деконсервованих ооцитів з метою отримання з них доімплантаційних ембріонів [6, 7, 8].

Метою роботи було провести порівняльний аналіз різних біологічно активних речовин у еквілібраційному та вітрифікаційному розчинах при кріоконсервуванні ооцит-кумулясних комплексів корів.

Матеріал і методика досліджень. Об'єктом експериментальних досліджень були ооцит-кумулясні комплекси корів чорно-рябої породи. Ооцити отримували шляхом надрізу лезом видимих антральних фолікулів, вимивали середовищем Дюльбекко, виловлювали пастерівською піпеткою та оцінювали за морфологічними ознаками. Для заморожування використовували ооцити з гомогенною тонкозернистою ооплазмою, неушкодженою прозорою оболонкою, щільним або частково розпушеним кумулюсом.

Перед заморожуванням гамет корів обробляли еквілібраційним розчином, а потім переносили у вітрифікаційний розчин. Всі еквілібраційні (10% гліцерин + 20% пропандіол) та вітрифікаційні (25% гліцерин + 25% пропандіол) розчини для кріоконсервації ооцит-кумулясних комплексів корів були приготовлені на фосфатно-сольовому буфері Дюльбекко з додаванням 20% фетальної сироватки корів, 1×10^{-4} М унітіолу, 1×10^{-6} М ацетилхоліну та без додавання біологічно активних речовин.

Після розморожування гамет виведення кріопротекторів з них проводили шляхом перенесення їх на 10 хв. у розчин 1,0 М сахарози. Ооцит-кумулясні комплекси корів культивували протягом 27 год. при температурі 38,5°C, 5% CO₂ у повітрі, в краплях середовища 199 з 10% попередньо інактивованою сироваткою корів, 2,5 мкг/мл ФСГ, 1,0 мкг/мл естрадіолу, 2,5 МОд/мл лютеїнізуючого гормону, 2,0 мМ натрія пірувату, 2,92 мМ кальція лактату, 40 мкг/мл гентаміцину.

Після дозрівання поза організмом нативні та деконсервовані яйцеклітини корів підлягали заплідненню *in vitro*. Для запліднення *in vitro* використовували відповідно заморожену сперму бугая. Капацитацію сперматозоїдів здійснювали гепарином (100 од/мл) за методикою Parrish J.J. et al. [9]. Спільне інкубування яйцеклітин і сперматозоїдів проводили в термостаті при температурі 38,5°C, 5% CO₂ в повітрі, в краплях середовища Fert.-TALP. Після 12–18 годин спільного інкубування яйцеклітини і зиготи відмивали від прилиплої сперми і переносили в краплі середовища CDM для подальшого культивування.

На різних етапах культивування ооцити та ембріони підлягали морфологічному і цитогенетичному аналізу. Цитогенетичні препарати готували за методом Tarcowski A.K. або

Ushijima M. et al., забарвлювали 2,0%-ним розчином Гімза («Fluka») та досліджували під мікроскопом.

Результати досліджень. Проведено дослідження з додавання деяких біологічно активних речовин (фетальної сироватки корів – варіант А, унітіолу – варіант Б, ацетилхоліну – варіант В, без додавання біологічно активної речовини – варіант Г, в контрольній групі (К) клітини не заморожували) у еквілібраційний та вітрифікаційний розчини при заморожуванні ооцит-кумуляусних комплексів корів.

За результатами експериментальних досліджень встановлено, що введення у еквілібраційний розчин вищенаведених компонентів для заморожування ооцит-кумуляусних комплексів корів підвищує їх кріорезистентність, про що свідчить збільшення на 5,4–23,0% показника дозрівання поза організмом деконсервованих гамет до метафази-2 мейозу після 27 годинного культивування та зменшення на 2,9–15,3% показника кількості ооцитів з хромосомними порушеннями.

Введення біологічно активних речовин у вітрифікаційний розчин (табл. 1) та подальше культивування після заморожування-розморожування протягом 27 годин ооцит-кумуляусних комплексів корів виявило збільшення на 3,9–16,4% показника дозрівання поза організмом деконсервованих гамет до метафази-2 мейозу та зменшення на 2,9–8,4% показника кількості ооцитів з хромосомними порушеннями.

1. Застосування біологічно активних речовин у вітрифікаційному розчині при заморожуванні ооцит-кумуляусних комплексів корів

Варіанти дослідів	Кількість заморожених клітин	Кількість клітин, придатних для культивування після розморожування		Кількість клітин:					
				на метафази-2		на інших стадіях мейозу		з хромосомними порушеннями	
		n	%	n	%	n	%	n	%
А	120	112	93,3 ±2,3	63	56,2 ^a ±4,7	19	17,0 ±3,5	30	26,8 ^c ±4,2
Б	117	107	91,5 ±2,6	56	52,3 ^{ad} ±4,8	18	16,8 ±3,6	33	30,8 ^{eg} ±4,5
В	123	118	95,9 ±1,8	59	50,0 ^{ad} ±4,6	24	20,3 ±3,7	35	29,7 ^c ±4,2
Г	142	128	90,1 ±2,5	51	39,8 ^b ±4,3	32	25,0 ±3,8	45	35,2 ^{eh} ±4,2
К	99	--	--	78	78,8 ^c ±4,1	8	8,1 ±2,7	13	13,1 ^f ±3,4

Примітка. a;b; a;c; e;f – p<0,05; b;d; f;g – p<0,01; d;c; c;d; f;h – p<0,001, критерій Стьюдента.

В цій та наступних таблицях різні суперскріпти в межах однієї колонки вказують на вірогідну різницю між показниками.

Порівняльний аналіз результатів із запліднення *in vitro* деконсервованих яйцеклітин корів, що були заморожені з використанням фетальної сироватки корів (варіант – А) та без неї (варіант – Б) (табл. 2) виявив позитивний ефект додавання її у еквілібраційне та вітрифікаційне середовища при заморожуванні гамет корів, що призводило до збільшення на 11,5% отримання зародків великої рогатої худоби в умовах *in vitro*.

2. Запліднення деконсервованих яйцеклітин, що були заморожені з використанням біологічно активних речовин

Варіанти дослідів	Кількість клітин, що підлягали заплідненню <i>in vitro</i>	Кількість ембріонів на стадіях:									
		всього		з них % від загальної кількості зародків							
				2-клітинних		3–4-клітинних		5–8-клітинних		9–16-клітинних	
n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
А	109	22	20,2 ^a ±3,8	4	18,2 ±8,2	2	9,1 ±6,1	6	27,3 ±9,5	10	45,4 ±10,6
Б	126	11	8,7 ^b ±2,5	4	36,3 ±14,5	3	27,3 ±13,4	2	18,2 ±11,6	2	18,2 ±11,6
К	81	36	44,4 ^c ±5,5	3	8,3 ±4,6	2	5,5 ±3,8	11	30,6 ±7,7	20	55,6 ±8,3

Примітка. a;b – p<0,05; a;c – p<0,01; b;c – p<0,001, критерій Стьюдента.

Таким чином, аналіз результатів експериментальних досліджень свідчить про різну ефективність використання фетальної сироватки корів, унітіолу, ацетилхоліну у еквілібраційному розчині для заморожування ооцит-кумулюсних комплексів корів виявив різну ефективність їх використання. Не встановлена перевага використання цих біологічно активних речовин у вітрифікаційному розчині для кріоконсервації гамет корів за таких показників, як дозрівання поза організмом деконсервованих ооцит-кумулюсних комплексів до метафази-2 мейозу.

Висновки. Введення в кріоконсервуючий розчин фетальної сироватки корів підвищує кріорезистентність ооцитів корів до охолодження, що приводить до збільшення на 23,0% показника дозрілих поза організмом деконсервованих гамет до метафази-2 мейозу та на 11,5% отриманих зародків великої рогатої худоби в умовах *in vitro*.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Ковтун, С. І. Нові біотехнологічні методи збереження генетичних ресурсів тварин / С. І. Ковтун // Проблеми збереження генофонду тварин : матеріали творчої дискусії. – К.: Аграрна наука, 2007. – С 44-45.
2. Програма збереження генофонду основних видів сільськогосподарських тварин в Україні на період до 2015 року / заг. наук. ред. І. В. Гузева, консультація та специфікація Ю. Ф. Мельника. – К.: Арістей, 2009. – 132 с.
3. Fundamental cryobiology of reproductive cells and tissue / E. J. Woods, J. D. Benson, Y. Agca, J. K. Crister // Cryobiology.– 2004.– Vol.48.– P.146–156.
4. Галицька, Т. В. Особливості отримання ембріонів свиней *in vitro* в системі збереження біорізноманіття тварин /Т. В. Галицька, П. А. Троцький // Розведення і генетика тварин. – К., 2015. – Вип.49. – С. 243–247.
5. Survival of vitrified *in vitro*–produced bovine embryos after a one-step warming in-straw cryoprotectant dilution procedure / J. N. Caamano, E. Gomez, B. Trigal, et al. // Theriogenology. – 2015. – Vol. 83. – I.5. – P. 881–890.
6. Arav, A. Cryopreservation of oocytes and embryos / A. Arav // Theriogenology. – 2014. – Vol. 81. – I.1. – P.96–102.
7. Christopher G. Grupen The evolution of porcine embryo *in vitro* production / G. Grupen Christopher // Theriogenology. – 2014. – Vol. 81. – I.1. – P.24–37.
8. Троцький, П. А. Оцінка життєздатності деконсервованих ооцит-кумулюсних комплексів корів заморожених надшвидким методом / П. А. Троцький / Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів. – К., 2011. – Том. 9, № 2. – С. 283–287.
9. Capacitation of bovine spermatozoa by oviduct fluid / J. J.Parrish, J. L. Susko-Parrish, R. R. Handron [et al.] // Biol. Reprod.– 1989.– V. 40.– P. 1020–1025.

REFERENCES

1. Kovtun, S. I. 2007. Novi biotekhnolohichni metody zberezheniya henetychnykh resursiv tvaryn – New biotechnological methods for preserving animal genetic resources, *Problemy zberezheniya genofondu tvaryn : materialy tvorchoi' dyskusii' – Preservation of the gene pool of animals: Materials creative discussion*. Kyiv, Ahrarna nauka, 44–45 (in Ukrainian).
2. Guzjeva, I. V., and Ju. F. Mel'nyka. 2009. *Prohrama zberezheniya henofondu osnovnykh vydiv sil's'kohospodars'kykh tvaryn v Ukrayini na period do 2015 roku – Program preserve the gene pool of the main types of farm animals in Ukraine for the period up to 2015*, zah. nauk. red. I.V. Huzyeva, konsul'tatsiya ta spetsyifikatsiya Yu.F. Mel'nyka – common. Science. ed. I.V Huzyeva, consultation and specification Yu.F. Melnyk Kyiv, Aristey, 132 (in Ukrainian).
3. Woods, E. J., J. D. Benson, Y. Agca, and J. K. Crister. 2004. Fundamental cryobiology of reproductive cells and tissue. *Cryobiology*. 48:146–156.
4. Halyts'ka, T. V., and P. A. Trots'kyu. 2015. Osoblyvosti otrymannya embrioniv svynei *in vitro* v systemi zberezheniya bioriznomanittya tvaryn – Peculiarities of pig embryos *in vitro* system

biodiversity of animals. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics*. Kyiv. (49): 243–247 (in Ukrainian).

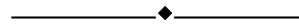
5. Caamano J.N., E. Gomez, B. Trigal, et al. M. Munoz, S. Carrocera, D. Martin, and C. Diez. 2015. Survival of vitrified in vitro–produced bovine embryos after a one-step warming in-straw cryoprotectant dilution procedure. *Theriogenology*. 83(5): 881–890.

6. Arav, A. 2014. Cryopreservation of oocytes and embryos. *Theriogenology*. 81(1):96–102.

7. Christopher G. Grupen. 2014. The evolution of porcine embryo in vitro production. *Theriogenology*. 81(1):24–37.

8. Trots'kyy, P.A. 2011. Otsinka zhyttyezdatnosti dekonservovanykh ootsyt-kumulyusnykh kompleksiv koriv zamorozhenykh nadshvydkym metodom – Assessment of the viability of canned oocyte-cumulus complexes cows on frozen fast method. *Visnyk Ukrayins'koho tovarystva henetykiv i seleksioneriv – Bulletin of the Ukrainian Society of geneticists and breeders*. Kyiv. 9(2): 283–287 (in Ukrainian).

9. Parrish, J.J., J.L. Susko-Parrish, R.R. Handrow, M.M. Sims, and N.L. First. 1989. Capacitation of bovine spermatozoa by oviduct fluid. *Biol. Reprod.* 40:1020–1025.



УДК 636.4.06.087.7

ДІЯ НАНОАКВАХЕЛАТ ГЕРМАНІЮ НА РІСТ ПОРОСЯТ У ПРЕНАТАЛЬНИЙ ПЕРІОД

К. В. КУЛДОНАШВІЛІ^{1*}, В. І. ШЕРЕМЕТА¹, В. Г. КАПЛУНЕНКО²

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України (Київ, Україна)

²Український державний науково-дослідний інститут нанобіотехнологій та ресурсозбереження (Київ, Україна)

Katrin624@rambler.ru

Встановлено, що згодовування перевіряємим помісним свиноматкам (великої білої породи та ландрас датської селекції DanBred) живою масою 180–200 кг, яких штучно осіменили спермою кнурів породи дюрок, препарату наноаквахелат Германію від 1 до 9 днів до опоросу в дозі 11,16 мкг/кг, вплинуло на отримання більшої кількості нормально розвинених новонароджених поросят без суттєвої зміни їх живої маси. Крім того згодовування наноаквахелат Германію зумовило тенденцію до збільшення живої маси плодів кнурців на 1,9%.

Ключові слова: свиноматка, аквахелат Германію, жива маса, поросята сисуні, пренатальний період

NANOAKVAHELAT GERMANIUM AFFECT ON THE GROWTH OF PIGLETS DURING THE PRENATAL PERIOD

K. V. Kuldonashvili¹, V. I. Sheremeta¹, V. G. Kaplunenko²

¹National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

²Ukrainian State Research Institute of Nanobiotechnology and Preservation of Resources (Kyiv, Ukraine)

Katrin624@rambler.ru

It was found that feeding the inspected half-blooded sows (Large White and Landrace of Danish DanBred breeding) at live weight of 180–200 kg, which artificially inseminated with sperm of Duroc boars, with using preparation nanoakvahelat Germanium from 1 to 9 days before farrowing at a dose of 11.16 mg/kg, had an impact on getting more normal development of newborn piglets without significant changes in their live weight. Besides, feeding with using nanoakvahelat Germanium resulted in a tendency of increasing live weight of boars (fetus) by 1.9%.

Keywords: sow, nanoakvahelat Germanium, live weight, suckling pigs, prenatal period

ДЕЙСТВИЕ НАНОАКВАХЕЛАТ ГЕРМАНИЯ НА РОСТ ПОРОСЯТ В ПРЕНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД

К. В. Кулдонашвили¹, В. И. Шеремета¹, В. Г. Каплуненко²

¹Національний університет біоресурсів і природопользования Украины

* Науковий керівник – доктор с.-г. наук, професор В. І. Шеремета

Установлено, что скормливание проверяемым поместным свиноматкам (крупной белой породы и ландрас датской селекции DanBred) живой массой 180–200 кг, которых искусственно осеменяли спермой хряков породы дюрок, препарата наноаквахелат Германия от 1 до 9 дней до опороса в дозе 11,16 мкг / кг повлияло на получение большего количества нормально развитых новорожденных поросят без существенного изменения их живой массы. Кроме того скормливание наноаквахелот Германия обусловило тенденцию к увеличению живой массы плодов хрячков на 1,9%.

Ключевые слова: свиноматка, наноаквахелат Германия, живая масса, поросята сосуны, пренатальный период

Вступ. В Україні свинарство є традиційною галуззю тваринництва. Цінні господарські корисні ознаки свиней – висока відтворна здатність, скороспілість та оплата корму, високий забійний вихід і гарні смакові якості продуктів забою – гарантують їх перевагу у виробництві м'яса порівняно з іншими видами сільськогосподарських тварин. Свині дуже плодючі. При задовільних умовах годівлі й утримання від свиноматки можна одержати два опороси на рік, а в кожному опоросі – по 10–12 поросят [2]. Тому галузь свинарства має велике значення у забезпеченні населення продуктами харчування і тваринницькою сировиною. Підвищення продуктивності свиней тісно пов'язане із забезпеченням тварин повноцінною годівлею [3]. Важливе місце у цьому належить мінеральному живленню. Одним зі шляхів усунення мінерального дефіциту в кормах є застосування мінеральних добавок [4].

В період внутрішньоутробного розвитку та в перші дні життя поросята одержують поживні речовини виключно від свиноматки [3]. Тому збалансування раціонів поросних та підсисних свиноматок за мінеральними та вітамінними компонентами, певним чином, впливає на ріст та збереженість поросят.

Дані науково-господарських дослідів, проведених в різних кліматичних зонах, свідчать про значну ефективність мінеральних добавок в раціонах свиней, причому різних вікових груп. Забезпечення поросних свиноматок мінеральними елементами за встановленими нормами сприяє підвищенню перетравності і використання поживних речовин раціонів, нормалізації обміну речовин в організмі матері, кращому забезпеченню внутрішньоутробного розвитку приплоду, народженню фізіологічно зрілих поросят, більш інтенсивному їх росту і розвитку після народження [6].

Відомо, що додавання в раціон свиноматок міді, кобальту, феруму, цинку позитивно впливає на вихід та збереженість поросят [7].

Великий досвід використання мікроелементів в зооветеринарній практиці різних зон країни показує, що підгодівля солями мікроелементів у всіх випадках позитивно впливає на організм тварин [8].

Тому розробка нових та удосконалення існуючих біотехнологічних способів інтенсифікації росту живої маси новонароджених поросят з використанням хелатних сполук мікроелементів які є екологічно безпечними, є актуальним, оскільки має економічне та селекційне значення.

Мета роботи полягала в розробці біотехнологічного способу стимуляції росту живої маси поросят та виборі кращої схеми для подальших досліджень.

Матеріали та методи дослідження. Дослід проводили на свиноматках першого опоросу. Три дослідні і контрольна групи мали по 15 свиноматок живою масою 180–200 кг. Групи були сформовані з помісних свиноматок (великої білої породи та ландрас датської селекції DanBred). Самки були аналогами за породністю і живою масою, яких штучно осіменили спермою кнурів породи дюрок.

Під час проведення досліду свиноматок розміщували в індивідуальних станках. У передопоросне приміщення свиноматок переводили за 5–10 днів до початку опоросу.

Дослідним тваринам I групи після опоросу згодовували три дні препарат Глютам 1М в дозі 20 мл. У II дослідній групі самкам від 1 до 9 днів до опоросу і 10 днів після нього згодовували наноаквахелат Германію у водному розчині в дозі 11,16 мкг / кг. Крім того, їм ще 3 дні після опоросу згодовували Глютам 1М в дозі 20 мл. Свиноматкам III дослідної групи згодовували наноаквахелат Германію в дозі 11,16 мкг/кг від 4 до 9 днів до опоросу і 10 днів після нього. У контрольній групі тваринам у період від 1 до 9 днів до опоросу і 10 днів після нього давали в корм фізіологічний розчин в об'ємі 20 мл. Препарати наноаквахелат Германію дослідним свиноматкам індивідуально згодовували вранці, а Глютам 1М – в обід, кожен день, додаючи їх у сухий корм СК-16 згідно зі схемою, представленою в таблиці 1. Кожній свиноматці до опоросу згодовували 1,5 кг сухого корму, а після нього збільшували його кількість до 3 кг.

Препарат Глютам 1М згодовували після опоросу, тому він не міг вплинути на масу новонароджених поросят. Це дало можливість об'єднати контрольну та I дослідну групу. Враховуючи, що в II дослідній групі Глютам 1М також згодовували після опоросу і він не міг вплинути на масу новонароджених поросят. Тому свиноматки II і III дослідних груп були об'єднані для визначення впливу згодовування до опоросу наноаквахелат Германію на живу масу новонароджених поросят (табл. 1).

1. Схема введення препаратів піддослідним свиноматкам

Групи	Кількість свиноматок	Кількість днів згодовування	Препарат і доза
		до опоросу	
Контрольна	30	1–9	Фізіологічний розчин – 20 мл
Дослідна	30	1–9	Наноаквахелат Германію – 11,16 мкг/кг

Точну дату опоросу свиноматок визначити неможливо, оскільки він може відбутися на 1–5 дні раніше або пізніше від передбачуваної дати. В зв'язку з цим тривалість згодовування препарату до опоросу свиноматкам в дослідній групі коливалася від 1 до 9 днів.

Результати досліджень. Поросят, жива маса яких знаходиться в межах 0,6–0,999 кг і нижче, відносять до гіпотрофіків, тобто вони являються не життєздатними в умовах промислового комплексу, і їх, як правило, вибраковують. Новонароджених, жива маса яких коливається в межах від 1 до 2 кг, відносять до нормотрофіків, а поросят, вагою від 2 кг, і більше – до гіпертрофіків [1]. Негативним в народженні гіпертрофіків є їх велика жива маса, оскільки під час опоросу у свиноматок виникають проблеми з народженням таких поросят, і це може призвести до їх загибелі і збільшення кількості мертвнонароджених, що економічно не вигідно.

Майже 50% поросят з масою при народженні 800–900 г гине впродовж перших тижнів життя. Поросята із низькою масою тіла при народженні навіть якщо і мають деякі клінічні та біохімічні показники на нижній межі норми, то проведення профілактичних заходів можуть значно підвищити життєздатність та продуктивність до показників поросят із нормальним ступенем розвитку [5].

Після опоросу було отримано 812 поросят, із них гіпотрофіків – 139 голів, що становило 17,1%. У контрольних свиноматок народилося 405, а у дослідних – 407 поросят. При цьому в дослідних свиноматок нормотрофіків було більше на 13 голів.

Аналіз даних показав, що у свиноматок дослідної групи жива маса нормотрофіків була на рівні контролю, а гіпотрофіків ввірогідно менша на 6,7%. Тоді як у свиноматок дослідної групи гіпотрофіків народилося менше на 12 голів (15,8%) порівняно з контролем. На загальну кількість новонароджених поросят препарат наноаквахелат Германію вплинути не міг, оскільки їх кількість формується в перші дні поросності, а препарат згодовували за 1–9 днів до опоросу. Тому менша кількість гіпотрофіків у дослідній групі з вірогідно меншою живою масою порівняно з контролем, може свідчити, що Германій сприяв збільшенню кількості поросят нормотрофіків за їх рахунок. Тобто, можна припустити, що збільшення кількості

нормотрофіків і зменшення гіпотрофіків і їх живої маси ($p \leq 0,05$) свідчить про вплив Германію на перерозподіл поживних речовин із плодів з низькою інтенсивністю росту до зародків, що мали вищі її показники (табл. 2).

2. Характеристика поросят за живою масою, г

Група	Всього	Гіпотрофіки		Нормотрофіки	
		n	$\bar{x} \pm X.E.$	n	$\bar{x} \pm X.E.$
Контроль	405	76	855,2 \pm 13,73	329	1356,5 \pm 12,02
Дослідна	407	64	798,1 \pm 17,61*	342	1355,5 \pm 12,15

Примітка. Порівняно з контролем: * $p \leq 0,05$

Для підтвердження цієї гіпотези дослідних поросят рознесли по групам залежно від кількості днів згодовування свиноматкам наноаквахелат Германію. За згодовування наноаквахелат Германію від 1 до 5 днів до опоросу жива маса новонароджених гіпотрофіків була більша на 9,1%, ніж при його введенні 6–7 днів. А порівняно із згодовуванням 8–9 днів різниця була в межах похибки. Підчас введення препарату свиноматкам 6–7 днів підряд до опоросу маса поросят була менша на 10,0% та 7,5% порівняно з підгрупами, де його згодовували впродовж 1–5 та 8–9 (табл. 3).

У підгрупі свиноматок, яким вводили Германій 6–7 днів до опоросу народилося найбільше гіпотрофіків з найменшою живою масою. При цьому кількість нормотрофіків у них була також найменша. Тобто припущення, що Германій сприяє перерозподілу поживних речовин між плодами не є вірним.

3. Жива маса новонароджених поросят залежно від кількості днів згодовування свиноматкам наноаквахелат Германію у дослідній групі, г

Новонароджені	Кількість днів згодовування препарату, дн.					
	1–5		6–7		8–9	
	n	$\bar{x} \pm X.E.$	n	$\bar{x} \pm X.E.$	n	$\bar{x} \pm X.E.$
Гіпотрофіки	19	840,7 \pm 29,99	31	764,03 \pm 25,11	14	824,57 \pm 39,59
Нормотрофіки	125	1357,75 \pm 18,02	107	1324,29 \pm 20,38	110	1382,89 \pm 24,64
Гіпертрофіки	-	-	-	-	1	2316 \pm 0

Ріст в значній мірі залежить від статі тварини. У досліді жива маса піддослідних новонароджених свинок і кабанчиків була майже на одному рівні. Тобто, інтенсивність росту у них була майже однаковою. Порівняльний аналіз залежно від величини новонароджених різної статі свідчить, що у контрольній і дослідній групах гіпотрофіки кнурці мали живу масу меншу на 6,2% та 3,5%, а нормотрофіки більшу на 2,2% та 2,7%, ніж свинки (табл. 4).

4. Жива маса новонароджених поросят різних статей, г

Новонароджені	Група			
	контрольна		дослідна	
	n	$\bar{x} \pm X.E.$	n	$\bar{x} \pm X.E.$
Свинки, із них:	198	1251,4 \pm 18,72	205	1242,4 \pm 19,84
гіпотрофіки	38	873,9 \pm 17,72	37	811,5 \pm 22,83
нормотрофіки	160	1341,1 \pm 16,02	168	1337,3 \pm 16,22
Кнурці, із них:	207	1270,3 \pm 20,35	201	1294,0 \pm 21,39
гіпотрофіки	38	822,5 \pm 24,39	27	784,2 \pm 28,07
нормотрофіки	169	1371,0 \pm 16,24	174	1373,1 \pm 17,98

Гіпотрофіки свинки і кнурці в дослідній групі мали живу масу меншу на 7,7% і 4,9%, ніж контрольні. Тоді як, новонароджені нормотрофіки були майже однаковими. Але гіпотрофіків свинок і кнурців у дослідній групі, порівняно з контрольною, було менше на 1 і 11 голів, а нормотрофіків більше на 8 та 5 голів відповідно. Тобто спостерігається тенденція, яка підтверджує гіпотезу про розподіл поживних речовин під впливом наноавахелат Германію, він стосується кнурців. Слід відмітити, що тільки в дослідній групі був лише один гіпертрофік, і саме кнурець (табл. 3).

Аналіз живої маси та кількості поросят залежно від загальної дози згодовування свідчить, що у кнурців жива маса збільшується із зростанням кількості днів згодовування препарату. При майже рівномірному розподілу кількості поросят. Такі зміни живої маси та кількості поросят залежно від загальної дози побічно підтверджують запропоновану гіпотезу (табл. 5).

5. Жива маса поросят різних статей залежно від кількості днів згодовування свиноматкам наноавахелату Германія, г

Новонароджені	Дослідна група					
	1–5 днів		6–7 днів		8–9 днів	
	n	x±X.E.	n	x±X.E.	n	x±X.E.
Свинки	76	1271,2±29,99	73	1168,7±32,49	56	1299,3±40,85
Кнурці	68	1298,3±36,61	65	1324,1±111,47	69	1351,5±39,20

Таким чином, згодовування свиноматкам наноавахелат Германію впродовж від 1 до 9 днів до опоросу можливо сприяє надходженню поживних речовин в більшій мірі до кнурців з більшою інтенсивністю росту живої маси, ніж до тих, що мають її нижчу.

Висновки: 1. Згодовування свиноматкам препарату наноавахелат Германію від 1 до 9 днів до опоросу вплинуло на отримання більшої кількості нормально розвинених новонароджених поросят без суттєвої зміни їх живої маси.

2. Наноавахелат Германію зумовлює тенденцію до збільшення живої маси плодів кнурців на 1,9%.

В подальших дослідженнях бажано дослідити комплекс мікроелементів наноавахелатів на ріст поросят-сисунів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Шилов, В. Н. Влияние кормовой добавки «Экстрафит» на воспроизводительные качества свиноматок / В. Н. Шилов // Достижения науки и техники АПК : теоретический и научно-практический журнал. – 2012. – № 2. – С. 59–61.

2. Юлевич, О. І. Оцінка впливу компонентів та комбикормів на показники продуктивності підсисних поросят породи велика біла / О. І. Юлевич, А. В. Лихач, Ю. Ф. Дехтяр // Збірник наукових праць ВНАУ «Годівля тварин та технологія кормів». – 2012. – №2 (60). – С. 59–65.

3. Горальський, А. П. Морфологія органів і тканин новонароджених поросят, отриманих від свиноматок, яким згодовували мінерально-вітамінні добавки / А. П. Горальський, В. А. Бурлака, М. В. Любічев, С. В. Гуральська, З. В. Хоменко // Вісник Житомирського національного агроєкологічного університету. – 2010. – №2. – С. 106–113.

4. Кліценко, Г. Т. Мінеральне живлення тварин / Г. Т. Кліценко, М. Ф. Кулик, М. В. Косенко та ін. – К.: Світ, 2001. – 576 с.

5. Данчук, О. В. Вплив екзогенних імуноглобулінів на обмін білка, продуктів та фізіологічний стан поросят – гіпотрофіків / О. В. Данчук, І. В. Кичун, М. М. Тихонов, Н. Л. Цепко, І. В. Шемчук // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин УААН і ДКНДІ ветпрепаратів та кормових добавок. – Львів, 2007. – Вип. 8, №1, 2. – С. 229–231.

6. Мороз, І. Вплив мікроелементів на плодючість свиноматок / І. Мороз, А. Лесков // Тваринництво України. – 1995. – №3. – С. 14–15.

7. Лебедев, П. Влияние микроэлементных добавок в рационах маток на выход и сохранность поросят / П. Лебедев // Свиноводство. – 1980. – №7. – С. 31–32.
8. Мамченко, В. Ю. Металохелати в рационах свиноматок та їх вплив на відтворну здатність / В. Ю. Мамченко // Наукові читання – 2014 : наук.-теорет. зб. / ЖНАЕУ. – Житомир : ЖНАЕУ, 2014. – Т. 1. – С. 54–57.

REFERENCES

1. Shylov, V. N. 2012. Vlyyanye kormovoy dobavky "Экстрафит" na vosproyzyvodytel'nye kachestva svynomatok. – Influence of the fodder additive "Ekstrafit" on the reproductive performance of sows. *Dostyzenyuya nauky y tekhniky APK: teoretycheskyy y nauchno-praktycheskyy zhurnal – Advances in science and agribusiness techniques: theoretical and scientific journal*. 2: 59–61 (in Russian).
2. Yulevych, O. I., A. V. Lykhach, and Yu. F. Dekhtyar. 2012. Otsinka vplyvu komponentiv ta kombikormiv na pokaznyky produktyvnosti pidsysnykh porosyat porody velyka bila – Assessing the impact on animal feed ingredients and productivity lactating pigs breeds Great White. *Zbirnyk naukovykh prats' VNAU «Hodivlya tvaryn ta tekhnolohiya kormiv» – Proceedings of VNAU «Animal nutrition and feed technology»*. 2 (60): 59–65 (in Ukraine).
3. Horal's'kyy, A. P., V. A. Burlaka, M. V. Lyubichev, S. V. Hural's'ka, and Z. V. Khomenko. 2010. Morfolohiya orhaniv i tkanyn novonarodzhenykh porosyat, otrymanykh vid svynomatok, yakym z-hodovuvaly mineral'no-vitamini dobavky – Morphology of organs and tissues of newborn piglets obtained from sows fed vitamin-mineral supplements. *Visnyk Zhytomyrs'koho natsional'noho ahroekolohichnoho universytetu – Bulletin of Zhytomyr National Agroecological University*. Zhytomyr. 2: 106–113 (in Ukraine).
4. Klitsenko, H. T., M. F. Kulyk, and M. V. Kosenko. 2001. *Mineral'ne zhyvlennya tvaryn – Mineral nutrition of animals*. Kyiv, Svit, 576 (in Ukraine).
5. Danchuk, O. V., I. V. Kychun, M. M. Tykhonov, N. L. Tsepko, and I. V. Shemchuk. 2007. Vplyv ekzohennykh imunoglobuliniv na obmin bilka, produktiv ta fiziolohichnyy stan porosyat – hipotrofikiv. – Effect of exogenous immunoglobulins in exchange protein products and the physiological condition of piglets – hipotrofikiv. *Naukovo-tekhnichnyy byuletyn' Instytutu biolohiyi tvaryn UAAN i DKNDI vetpreparativ ta kormovykh dobavok – Scientific and technical bulletin Institute of animal biology UAAS DKNDI and veterinary medicines and feed additives*. L'viv, 8 (1, 2.): 229 – 231 (in Ukraine).
6. Moroz, I., and A. Leskov 1995. Vplyv mikroelementiv na plodyuchist' svynomatok. – Effect of micronutrients in sow fertility. *Tvarinnictvo Ukrayiny – Ukraine Animal Breeding*. 3: 14 – 15 (in Ukraine).
7. Lebedev, P. 1980. Vlyyanye mykroelementnykh dobavok v ratsionakh matok na vykhod y sokhranost' porosyat. – Effect of microelement additives in ratsionah queens on the yield and safety of pigs. *Svynovodstvo – Pig*. 7: 31 – 32 (in Russian).
8. Mamchenko, V. Yu. 2014. Metalokhelaty v ratsionakh svynomatok ta yikh vplyv na vidtvornu zdattist' – Metals Chelation in the diets of sows and their impact on reproductive ability. *Naukovi chytannya – 2014: naukovo-teoretychnyy zbirnyk – Scientific Readings – 2014: scientific-theoretical collection*. Zhytomyr. 1:54–57 (in Ukraine).



ВПЛИВ НЕЙРОТРОПНО-МЕТАБОЛІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ВЕЛИКОПЛІДНІСТЬ СВИНОМАТОК

О. С. ПИЛИПЧУК^{1*}, В. І. ШЕРЕМЕТА¹, В. Г. КАПЛУНЕНКО²

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України (Київ, Україна)

²Український державний науково-дослідний інститут нанобіотехнологій та ресурсозбереження (Київ, Україна)

kmenchinskaya@bk.ru

Для проведення дослідження було сформовано чотири групи свиноматок, три дослідних і одну контрольну, по 14 голів у кожній. Групи формували з самок з 1-м і 2-м опоросом. У день відлучення поросят, всім піддослідним свиноматкам робили ін'єкції вітамінного препарату Інтровіт в дозі 10 мл/гол. Самкам I- та II дослідних груп вводили Глютам 1М на 1–3 день після відлучення. Під час осіменіння тваринам II-ї дослідної на 0–2 день статевого циклу, вранці вводили Нановулін-ВРХ. Свиноматкам III-ї групи згодовували лише Нановулін-ВРХ на 0–2 день статевого циклу. Контрольним тваринам згодовували в ці періоди фізіологічний розчин. В ході проведених досліджень було встановлено, що введення свиноматок Глютам 1М на 1–3 день холостого періоду, на основі їх вітамінізації в день відлучення, зумовлює збільшення живої маси новонароджених поросят на 14,1%. Згодовування самкам Глютам 1М та Нановулін-ВРХ в одній схемі, сприяє збільшенню живої маси поросят на 13%. Пероральне введення самкам Нановулін-ВРХ на 0–2 день статевого циклу призвело до збільшення живої маси новонароджених поросят на 11,8%.

Ключові слова: свиноматка, вік, стать, препарат, Глютам 1М, Нановулін-ВРХ, поросята, жива маса

INFLUENCE OF THE NEUROTROPIC-METABOLIC MEDICINES ON THE SOW'S PROLIFICACY

O. S. Pilipchuk¹, V. I. Sheremeta¹, V. G. Kaplunenko²

¹National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

²Ukrainian State Research Institute of Nanobiotechnology and Preservation of Resources (Kyiv, Ukraine)

To conduct the study four groups of sows were formed, three experimental and one control, 14 animals in each. The groups were formed of females with the 1-st and 2-nd farrowing. On the day of weaning, vitamin preparation Introvit was injected in all the sows at a dose of 10 ml per head. For the females of the first and second experimental groups Glutam 1M was administered on the 1st-3rd day after weaning. During insemination the animals of the second experimental group were administered Nanovulin-cattle on the 0-2-nd day of sexual cycle, in the morning. The sows of the third group were fed with only Nanovulin-cattle on the 0-2-nd day of sexual cycle. The control animals were fed with saline during these periods. During the research it was found that the introduction of Glutam 1M for the sows on the 1st-3rd day of idle period, on the basis of their fortification on the day of weaning, increased live weight of newborn piglets by 14.1%. Feeding of female with Glutam 1M and Nanovulin-cattle in a pattern increases the live weight of pigs by 13%. Oral administration of Nanovulin-cattle for the females on the 0-2nd day of sexual cycle has led to an increase in live weight of newborn piglets by 11.8%.

* Науковий керівник – доктор с.-г. наук, професор В. І. Шеремета

Keywords: sow, age, gender, medication, Glutam 1M, Nanovulin-BA, piglets, live weight

ВЛИЯНИЕ НЕЙРОТРОПНО-МЕТАБОЛИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА КРУПНОПЛОДИЕ СВИНОМАТОК

О. С. Пилипчук¹, В. И. Шеремета¹ В. Г. Каплуненко²

¹*Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины (Киев, Украина)*

²*Украинский государственный научно-исследовательский институт нанобиотехнологий и ресурсосбережения (Киев, Украина)*

Для проведения исследования были сформированы четыре группы свиноматок, три исследовательские и одна контрольная, по 14 голов в каждой. Группы формировали из самок с 1-м и 2-м опоросом. В день отъема поросят, всем испытуемым свиноматкам делали инъекции витаминного препарата Интровит в дозе 10 мл/гол. Самкам I- и II опытных групп вводили Глютам 1М на 1–3 день после отлучения. Во время осеменения животных II-й исследовательской на 0–2 день полового цикла утром вводили Нановулин-КРС. Свиноматкам III-й группы скармливали только Нановулин-КРС на 0–2 день полового цикла. Контрольным животным скармливали в эти периоды физиологический раствор. В ходе проведенных исследований было установлено, что введение свиноматок Глютам 1М на 1–3 день холостого периода, на основе их витаминизации в день отлучения, приводит к увеличению живой массы новорожденных поросят на 14,1%. Скармливание самкам Глютам 1М и Нановулин-КРС в одной схеме, способствует увеличению живой массы поросят на 13%. Пероральное введение самкам Нановулин-КРС на 0–2 день полового цикла привело к увеличению живой массы новорожденных поросят на 11,8%.

Ключевые слова: свиноматка, возраст, пол, препарат, Глютам 1М, Нановулин-КРС, поросята, живая масса

Вступ. Сучасні технології виробництва свинини спрямовані на отримання максимально можливої продуктивності, що є показником ефективності галузі свинарства в цілому.

Стратегічним напрямком подальшої роботи в тваринництві є інтенсифікація галузі, яка потребує створення високопродуктивних, добре пристосованих до промислової технології тварин.

У групі захворювань, що зумовлюють технологічне вибуття молодняку в перші дні життя, велике місце займає гіпотрофія новонароджених поросят, яка, зустрічається в 4–30% випадках і завдає промислому свинарству фінансових збитків.

Одним із факторів, що стримують розвиток галузі свинарства, є порушення обміну речовин в системі мати-плацента-плід, наслідком якого є низька збереження і якість одержаного приплоду, що у багатьох випадках зумовлене вродженою гіпотрофією поросят.

Причиною розвитку антенатальної гіпотрофії у поросят може бути як їх власна, генетично зумовлена неповноцінність, так і негативні впливи на материнський організм, що виникають на різних стадіях періоду поросності [2, 8].

Інтенсивне використання свиноматок в умовах промислових комплексів при безвигульному і фіксованому утриманні призводить до ослаблення їх загального фізіологічного стану, порушення обмінних процесів, розвитку гіподинамії і зниження показників відтворювальної здатності [12].

Тому розробляти нові способи стимуляції відтворювальної здатності свиноматок, зокрема їх великоплідності, нейротропно-метаболическими препаратами залишається актуальним і основним завданням сучасної біотехнології в свинарстві.

Для того, щоб підвищити живу масу новонароджених поросят, тим самих збільшити їх збереженість у багатьох господарствах застосовують стимулюючі препарати різного походження. Так, встановлено, що внутрішньом'язове введення свиноматкам, за 3 тижні до

опоросу, 8 мл глептоферрону сприяло підвищенню продуктивності свиноматок і життєздатності одержаних від них поросят [5].

Додавання до основного раціону свиноматок за 1 місяць до запліднення двократно протягом 10 діб з перервою в 10 днів сірчанокислового цинку (0,03 г/кг маси), сірчанокислового кобальту (0,05 г/кг маси) і сірчанокислової міді (0,03 г/кг маси) призводило до збільшення маси новонароджених поросят на 30–50 грамів [4].

Авторами досліджено, що ведення свиноматкам йодовмісних препаратів седимін і кайод перший раз за 8–12 днів до запліднення і вдруге за 20–30 днів до опоросу по 10 мл на голову призводило до збільшення живої маси новонароджених поросят на 90–120 грамів. [1].

Встановлено, що введення до раціону поросних свиноматок препаратів ровабіотм ЕКСЕЛС в дозі 5 г і «ДАФС-25» в дозі 40 мг на 1 кг преміксу П-51-7/8 сприяє збільшенню живої маси новонароджених поросят на 280 г [11].

Досліджено, що поросята, отримані від свиноматок, яким ін'єктували фітобіотик «Нормотрофін», за 60, 30, 15 діб до та в день опоросу, відрізнялися більш високими показниками живої маси при народженні. Середня жива маса новонароджених поросят, отриманих від дослідних маток, була вища на 22,4% [3].

Застосування біологічно активних стимуляторів СІТР і СТ в дозі 0,2 мг на 1 кг живої маси трикратно, з інтервалом в 1 день, ремонтним свинкам, сприяє підвищенню відтворювальної здатності свиноматок і збільшенню живої маси новонароджених поросят та маси гнізда при народженні [7].

Нами було встановлено, що у свиноматок з різною тривалістю поросного періоду, згодовування біологічно активного препарату Глютам 1М протягом 3 днів, після відлучення поросят, зумовлює збільшення живої маси гіпотрофіків та нормотрофіків. Введення свиноматкам, спільно з їх вітамінізацією, біологічно активного препарату Нановулін-ВРХ протягом трьох днів відразу після відлучення поросят, і повторно на 0–2 день статевого циклу збільшує великоплідність самок на 15,4%, а також зменшує кількість мертвнонароджених поросят в 2,6 рази [6, 9].

Тому було доцільно дослідити можливість збільшення великоплідності свиноматок за використання цих препаратів в одній біотехнологічній схемі стимуляції відтворювальної здатності.

Мета роботи полягала в розробці біотехнологічного способу збільшення великоплідності свиноматок з першим та другим опоросами, використовуючи біологічно активні препарати нейротропно-метаболічної дії Глютам 1М та Нановулін-ВРХ.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводилися в літній період 2015 року на свиноматках великої білої породи та ландрас, в умовах ТОВ «Еліта» Білоцерківського району, Київської області.

Для проведення дослідження було сформовано чотири групи свиноматок, три дослідних і одну контрольну, по 14 голів у кожній. Групи формували із свиноматок з 1-м і 2-м опоросом, за принципом груп-аналогів за породою, живою масою 190–230 кг, середньою вгодованістю та попередньою багатоплідністю. Підсисний період тривав 25–28 днів.

Після відлучення поросят, свиноматок утримували в індивідуальних станках впродовж трьох днів, починаючи з дня відлучення поросят. У день відлучення поросят, всім піддослідним свиноматкам робили ін'єкції вітамінного препарату Інтровіт в дозі 10 мл/гол. Свиноматки піддослідних груп отримували біологічно активні речовини у вигляді кормової кульки, яка містила 100 г комбікорму і 20 мл препаратів Глютам 1М, Нановулін-ВРХ та фізіологічний розчин. Самкам I та II дослідних груп вводили Глютам 1М на 1–3 день після відлучення. Під час осіменіння тваринам II-ї дослідної на 0–2 день статевого циклу вранці вводили Нановулін-ВРХ. Свиноматкам III-ї групи згодовували лише Нановулін-ВРХ на 0–2 день статевого циклу. Контрольним тваринам згодовували в ці періоди фізіологічний розчин (табл.1).

1. Схема введення препаратів

Група		Препарат	Доза, мл	Дні введення
Контрольна	4	Інтровіт	10	в день відлучення
		Фізіологічний розчин	20	1-3 день після відлучення
Дослідна I	4	Інтровіт	10	в день відлучення
		Глютам 1М	20	1-3 день після відлучення
Дослідна II	4	Інтровіт	10	в день відлучення
		Глютам 1М+ Нановулін-ВРХ	20	1-3 день після відлучення+0-2 день статевого циклу
Дослідна III	4	Інтровіт	10	в день відлучення
		Нановулін-ВРХ	20	0-2 день статевого циклу

Тварин, які прийшли в статеву охоту, визначали за допомогою кнура-пробника двічі на добу. Відібраних свиноматок штучно осіменяли попередньо розбавленою спермою два рази з інтервалом 18 годин. Через 25–27 днів після запліднення в свиноматок визначали поросність за допомогою ультразвукового дослідження.

У великих свинокомплексах використовують поняття «ділові поросята». Це новонароджені поросята, які мають живу масу 1 кілограм і більше (нормотрофіки та гіпертрофіки). Поросят, жива маса яких знаходиться в межах 0,6–0,999 кг і нижче, відносять до гіпотрофіків, тобто нежиттєздатних в умовах промислових комплексів, і їх, як правило, вибраковують. Новонароджених, жива маса яких коливається в межах від 1 до 2 кг, відносять до нормотрофікам, а поросят, вагою від 2 кг і більше – до гіпертрофіків [10]. У господарстві, де проводили дослідження, поросят-гіпотрофіків залишають в живих, підгодовуючи їх штучним молоком, тому аналіз їх кількості має практичне значення.

Результати досліджень. Аналіз отриманих даних показав, що у дослідних свиноматок жива маса новонароджених поросят була значно вищою порівняно з контролем. Так, у тварин I, II та III дослідних груп вона збільшилась на 14,1%, 13% та 11,8% відповідно.

У свиноматок II та III дослідних груп жива маса гіпо- та нормотрофіків була більша порівняно з контролем на 7,7%, 9,2% та 9,7%, 8,6% відповідно. У тварин I-ї групи маса гіпотрофіків перевищувала контроль в межах похибки, тоді як маса нормотрофіків була вищою на 11,5%. Жива маса гіпертрофіків у піддослідних тварин всіх груп була майже на однаковому рівні. Проте у дослідних свиноматок кількість гнізд з поросятами-гіпертрофіками була більше порівняно з контролем: у I-ї на 60%, II та III-ї на 66,6% відповідно (табл. 2).

2. Великоплідність піддослідних свиноматок, $x \pm S.E.$

Показники	Група			
	контрольна, n=10	дослідна		
		I, n=14	II, n=13	III, n=13
Жива маса новонароджених поросят, кг:	1,34±0,192	1,56±0,187	1,54±0,176	1,52±0,188
із них гіпотрофіків	0,84±0,069	0,87±0,060	0,91±0,032	0,93±0,029
нормотрофіків	1,38±0,131	1,56±0,129	1,52±0,127	1,51±0,142
гіпертрофіків	2,11±0,038	2,13±0,030	2,14±0,037	2,13±0,041
Маса гнізда новонароджених поросят, кг	13,82±0,835	18,97±1,757	18,76±1,677*	18,75±1,410**

Примітка. * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$ – порівняно з контролем

Збільшення живої маси гіпо- та нормотрофіків у свиноматок II-ї та III-ї дослідних груп сприяло вірогідному підвищенню на 26,3% і 26,3% маси гнізда новонароджених поросят порівняно з контролем. У дослідних свиноматок I-ї групи вона збільшилась на 27,1%, в основному за рахунок нормотрофіків.

Отже, згодовування самкам біологічно активних препаратів призводить до суттєвого підвищення живої маси новонароджених поросят, а також збільшення маси гнізд у тварин II ($p \leq 0,05$) та III дослідних груп ($p \leq 0,01$).

Враховуючи те, що групи піддослідних свиноматок формувалися з самок з двома різними опоросами – 1 і 2, було проаналізовано вплив Глютаму 1М та Нановулін-ВРХ на їх великоплідність.

У свиноматок контрольної групи, з 1 опоросом, жива маса новонароджених поросят-гіпотрофіків була більша на 11,2% порівняно з тваринами, які мали 2 опороси. Жива маса нормотрофіків у тварин з 1 і 2 опоросом була однаковою. У гніздах свиноматок контрольної групи з 1 опоросом поросята-гіпертрофіки були відсутні (табл. 3).

3. Великоплідність піддослідних свиноматок залежно від кількості опоросів, $x \pm S.E.$

Жива маса	Група, кг							
	контрольна		дослідна					
	1*, n=5	2**, n=5	I		II		III	
1, n=7			2, n=7	1, n=6	2, n=7	1, n=6	2, n=7	
гіпотрофіків	0,89± 0,052	0,79± 0,075	0,91± 0,059	0,83± 0,082	0,91± 0,023	0,87± 0,058	0,94± 0,030	0,93± 0,030
нормотрофіків	1,38± 0,117	1,38± 0,146	1,48± 0,108	1,55± 0,112	1,55± 0,128	1,49± 0,118	1,55± 0,128	1,50± 0,148
гіпертрофіків	–	2,08± 0,031	2,11± 0,028	2,08± 0,032	2,12± 0,028	2,11± 0,047	2,13± 0,038	2,11± 0,038
гнізда новонароджених поросят,	13,39± 0,956	14,25±0, 709	17,40±1, 778	19,48±1, 796	18,59±2, 068	18,95±1, 259	16,99±1, ,585	20,26±2, 616 ¹

Примітка. ¹ $p \leq 0,05$ – порівняно з контролем, n- кількість свиноматок у групі; 1* перший опорос, 2** другий опорос

У дослідних свиноматок I групи, з 1-м опоросом, жива маса поросят-гіпотрофіків була більшою порівняно з тваринами, які мали 2 опороси, на 8,8%. Жива маса нормо-, і гіпертрофіків у тварин з 1 і 2 опоросом була майже на однаковому рівні. Тоді як маса гнізда у тварин з 2-м опоросом переважала самок з 1-м на 10,7%.

У самок II дослідної групи суттєвої різниці між свиноматками з 1 і 2 опоросами за живою масою досліджуваних показників не спостерігалось.

Жива маса гіпо-, нормо- та гіпертрофіків у дослідних свиноматок III групи у тварин з 1 і 2 опоросом була на одному рівні. Тоді як маса гнізда новонароджених поросят у самок з другим опоросом збільшилась порівняно з тваринами з першим – на 16,1%.

Отже, аналіз живої маси нормотрофіків, одержаних від свиноматок з 1-м та 2-м опоросом у контрольній та дослідних групах показав, що вона була майже однаковою. Це дозволяє вважати, що вік свиноматок не впливав на ріст новонароджених поросят-нормотрофіків в ембріональний період.

Порівняльний аналіз впливу віку свиноматок на живу масу новонароджених показав, що поросята-гіпотрофіки у свиноматок з 1 і 2 опоросом у I дослідній та контрольній групах були майже однаковими. Жива маса нормотрофіків у свиноматок I дослідної групи з 2-м опоросом переважала контрольних такого самого віку (з 2-м опоросом) на 11%. Жива маса гнізд у свиноматок I-ї дослідної групи з 1 і 2 опоросами переважала контрольних того самого віку на 23,0% і 26,8% відповідно. Можна припустити, що це збільшення супроводжується збільшенням багатоплідності свиноматок.

У дослідних свиноматок II групи з 1 і 2 опоросом жива маса поросят-гіпотрофіків збільшилась у межах похибки порівняно з контрольними. Тоді як маса нормотрофіків у тварин з 1-м і 2-м опоросом, того самого віку збільшилась порівняно з контрольними на 11% і 7,4% відповідно. Жива маса гнізд новонароджених поросят у тварин II-ї дослідної групи з 1 і 2

опоросами збільшилась на 28,0% і 24,8% відповідно порівняно з контрольними того самого віку (з 1 і 2 опоросом).

Жива маса поросят-гіпотрофіків у тварин III дослідної групи з 2-м опоросом була більшою, ніж у контрольних того самого віку на 15,1%. Введення біологічно активного препарату під час осіменіння свиноматок III-ї групи сприяло збільшенню живої маси поросят-нормотрофіків у тварин з 1-м і 2-м опоросом порівняно з контрольними на 11% і 8% відповідно. У тварин III групи з другим опоросом маса гнізда вірогідно збільшилась на 29,6% порівняно з контрольними тваринами того самого віку (з 2 опоросом).

Аналізуючи живу масу гіпертрофіків, слід відмітити, що у свиноматок контрольної групи з 1 опоросом така категорія поросят була відсутня. Тоді як у контрольних самок з 2-м опоросом і тварин дослідних груп, незалежно від віку, жива маса поросят-гіпертрофіків була майже на однаковому рівні. Слід відмітити, що у дослідних групах було більше гнізд з гіпертрофіками.

Отже, введення свиноматкам нейротропно-метаболических препаратів за різними схемами сприяє тенденції збільшення живої маси новонароджених нормотрофіків. Введення свиноматкам з другим опоросом нановуліну-ВРХ сприяло збільшенню живої маси також і в гіпотрофіків. Жива маса гіпертрофіків була майже однаковою у свиноматок усіх піддослідних груп.

Аналізуючи великоплідність свиноматок, доцільно було проаналізувати взаємозв'язок статі новонароджених поросят з їх живою масою.

У контрольних свиноматок жива маса свинок-гіпотрофіків була більша порівняно з кабанчиками на 9,2%. Тоді як маса контрольних нормо-, гіпертрофіків, кабанчиків і свинок була на одному рівні.

Жива маса новонароджених кабанчиків-гіпотрофіків I-ї дослідної групи була більшою на 5,4% порівняно з свинками. Значної розбіжності між масою кабанчиків і свинок-нормотрофіків у тварин I групи не спостерігалось. У свиноматок II та III дослідних груп суттєвої різниці між живою масою кабанчиків-гіпо-, нормо- та гіпертрофіків, а також аналогічними категоріями свинок не спостерігається (табл. 4).

4. Великоплідність новонароджених поросят залежно від статі, $x \pm S.E$

Поросята	Група, кг/гол							
	контрольна		дослідна					
	кабан- чики/п	свинки/п	I		II		III	
кабан- чики/п			свинки/п	кабан- чики/п	свинки/п	кабан- чики/п	свинки/п	
гіпотрофіки	0,79± 0,079/3	0,87± 0,067/ 11	0,92± 0,042/5	0,87± 0,045/7	0,93± 0,025/7	0,90± 0,031/6	0,90± 0,039/7	0,92± 0,044/5
нормотрофіки	1,39± 0,116/ 45	1,36± 0,113/ 39	1,57± 0,105/ 79	1,51± 0,111/ 69	1,53± 0,122/ 71	1,51± 0,107/ 64	1,51± 0,141/ 70	1,53± 0,141/ 68
гіпертрофіки	2,10/2	2,08± 0,029/3	2,13± 0,020/3	2,12± 0,038/8	2,15± 0,030/5	2,13± 0,042/8	2,13± 0,037/6	2,12± 0,044/7
всього (гіпо,-+ нормо,-+ гіпертрофіки)	1,38± 0,168/ 50	1,30± 0,190/ 53	1,56± 0,157/ 87	1,53± 0,193/ 84	1,54± 0,167/ 83	1,55± 0,176/ 80	1,51± 0,190/ 83	1,54± 0,186/ 80

Примітка. п – кількість поросят

Отже, у всіх піддослідних групах жива маса новонароджених кабанчиків і свинок була майже однаковою. Це свідчить про те, що в ембріональний період ріст поросят не залежав від статі.

Порівняльний аналіз між групами показав, що жива маса кабанчиків-гіпо-, та нормотрофіків I-ї дослідної групи була більшою порівняно з контрольними на 14,1% та 11,5% відповідно. Маса свинок-гіпотрофіків, отриманих від самок I-ї дослідної групи була

однаковою порівняно з контрольними. Тоді як у свинок-нормотрофіків вона збільшилась на 10% порівняно з контрольними.

Введення маткам II та III дослідних груп нейротропно-метаболических препаратів сприяло збільшенню великоплідності кабанчиків-гіпо- та нормотрофіків порівняно з контрольними на 15,1% і 9,2% та 12,2% і 9,9% відповідно. Жива маса свинок-гіпотрофіків II і III дослідних груп порівняно з контролем збільшилась у межах похибки. Тоді як свинки-нормотрофіки цих груп переважали контроль на 8% та 9,2% відповідно.

Жива маса новонароджених кабанчиків і свинок-гіпертрофіків у всіх піддослідних групах була майже однаковою.

Загальна жива маса кабанчиків і свинок у піддослідних групах була майже однаковою. При цьому порівняльний аналіз свідчить, що у дослідних групах жива маса новонароджених кабанчиків була більшою порівняно з контрольною: у I – на 11,5%, у II – на 10,4%, і III – на 8,6%, а у свинок відповідно: I – 15,0%, II – 16,1% і III – 15,6%.

Отже, введення свиноматкам біологічно активних, негормональних препаратів стимулює ріст зародків-самців в ембріональний період, що сприяє тенденції до збільшення живої маси новонароджених поросят до 2-х кг. Тоді як у свинок цей ефект проявлявся лише у зародків, які досягли 1 кг живої маси. Тобто, стимулююча дія препарату, очевидно, проявляється в різний час пренатального періоду.

Висновки: 1. Введення свиноматкам біологічно активного препарату Глютам 1М впродовж 3 днів після відлучення поросят зумовлює збільшення живої маси новонароджених поросят на 14,1%.

2. Згодовування самкам Глютам 1М+Нановулін-ВРХ сприяло збільшенню живої маси поросят на 13%, а введення одного Нановуліну-ВРХ – на 11,8%.

3. Жива маса новонароджених кабанчиків у дослідних групах була більшою порівняно з контролем на: у I – 11,5%, у II – 10,4%, і III – 8,6%, а у свинок відповідно: I – 15,0%, II – 16,1% і III – 15,6%.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гусаков, В. К. Влияние йодсодержащих препаратов на показатели крови свиноматок и поросят / В. К. Гусаков, В. К. Мацкевич // Ветеринария. – 2004. – № 1. – С. 54–55.

2. Кузнецов, А. И. Распространение антенатальной и постнатальной незрелости поросят, их рост и сохранность в условиях промышленной технологии / А. И. Кузнецов, Н. Н. Меклер, К. У. Сулейманова // Экологические проблемы сельского хозяйства и производства качественной продукции: тез. докл. Всерос. конф., посв. 20-летию Уральского филиала ВНИИВСГЭ, Москва-Челябинск, 14–16 апр., 1999. – М.-Челябинск, 1999. – С. 100–101.

3. Медетханов, Ф. А. Воспроизводительная способность свиноматок и качество приплода при применении фитобиотика Нормотрофин / Ф. А. Медетханов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2012. – Т. 212. – С. 333–337.

4. Мороз, И. Г. Влияние микроэлементов на многоплодие и молочность свиноматок / И. Г. Мороз, А. А. Лесков // Ветеринария. – 1995. – № 7. – С. 17–18.

5. Олейников, О. Г. Влияние инъекции препарата железа на продуктивность свиноматок и жизнеспособность плода / О. Г. Олейников, Л. Н. Комарова, И. И. Летов // Диагностика, лечение и профилактика заболеваний с.-х. животных / Ставроп. гос. с.-х. акад. – Ставрополь, 1995. – С. 50–51.

6. Пилипчук, О. С. Великоплідність свиноматок за використання біологічно активного препарату / О. С. Пилипчук // Науково-теоретичний збірник ЖНАЕУ. – 2015. – Т. 3, Вип. № 2, – С. 210–215.

7. Погодаев, В. А. Воспроизводительные качества свиноматок при использовании биогенных стимуляторов СИТР и СТ / В. А. Погодаев, С. П. Каршин // Перспективное свиноводство: Теория и практика. – 2011. – Вып. № 1.

8. Шейко, И. П. Свиноводство Беларуси / И. П. Шейко // Свиноводство. – 2001. – №2. – С. 17–19
9. Шеремета, В. І. Поліпшення відтворювальної здатності свиноматок біологічно активними препаратами / В. І. Шеремета, О. С. Пилипчук, В. Г. Каплуненко // Науковий вісник НУБіП України. Серія: Ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва – 2015. – Вип. 221. – С. 161–165.
10. Шилов, В. Н. Влияние кормовой добавки «Экстрафит» на воспроизводительные качества свиноматок / В. Н. Шилов // Достижения науки и техники АПК: теоретический и научно-практический журнал. – 2012. – №2. – С. 59–61.
11. Щербаченко, Д. Ю. Применение препаратов «Ровабиотм ЕКСЕЛС» и «ДАФС-25» для коррекции репродуктивной функции у свиноматок. автореф. дис. канд. вет. наук: спец. 16.00.07 «Ветеринарное акушерство и биотехника репродукции животных» / Щербаченко Денис Юрьевич.– Саратов, 2006. – С. 20.
12. Яременко, В. И. Репродуктивные качества свиней на крупных комплексах / В. И. Яременко // Зоотехния. – 1991. – № 6. – С.47–51.

REFERENCES

1. Gusakov, V. K., and V. K. Matskevich. 2004. Vliyanie yodsoderzhaschih preparatov na pokazateli krovi svinomatok i porosyat – Influence of iodine-containing of preparations on blood parameters of sows and piglets. *Veterinariya – Veterinary science*. 1:54–55 (in Russian).
2. Kuznetsov, A. I., N. N. Mekler, and K. U. Suleymanova. 1999. Rasprostranenie antenatalnoy i postnatalnoy nezrelosti porosyat, ih rost i sohrannost v usloviyah promyshlennoy tehnologii – Distribution of antenatal and postnatal immaturity pigs, their growth and safety in the conditions of industrial technology. *Ekologicheskie problemyi selskogo hozyaystva i proizvodstva kachestvennoy produktsii: Tez. dokl. Vseros. konf., poev. 20-letiyu Uralskogo filiala VNIIVSGE, Moskva-Chelyabinsk, 14-16 apr., M.-Chelyabinsk – Ecological problems of agriculture and the production of quality products: Proc. rep. Proc. Conf., after eating. 20 th anniversary of the Ural branch of VNIIVSGE, Moscow, Chelyabinsk*, 100–101 (in Russian).
3. Medethanov, F. A. 2012. Vosproizvoditelnaya sposobnost svinomatok i kachestvo priploda pri primeneniі fitobiotika Normotrofin – The reproductive ability of sows and litter quality when using fitobiotik Normotrofin. *Uchenyie zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsinyi im. N.E.Baumana – Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named. Bauman*. 212:333-337 (in Russian).
4. Moroz, I. G., and A. A. Leskov. 1995 Vliyanie mikroelementov na mnogoplodie i molochnost svinomatok – Effect of trace elements on prolificacy and milking sows. *Veterinariya – Veterinary science*. 7:17–18. (in Russian).
5. Oleynikov, O. G., L. N. Komarova, and I. I. Letov. 1995. Vliyanie in'ektsii preparata zheleza na produktivnost svinomatok i zhiznesposobnost ploda – Effect of iron injection drug on sow productivity and the viability of of the fetus. *Diagnostika, lechenie i profilaktika zabolevaniy s.-h. zhivotnyih. – Diagnostics, treatment and prevention of diseases of agricultural animals*. Stavropol, 50–51 (in Russian).
6. Pilipchuk, O. S. 2015. Velikoplidnist svinomatok za vikoristannya biologichno aktivnogo preparatu – Prolificacy sows the use of biologically active compounds. *Naukovo-teoretichnyi zbirnik ZhNAEU – Scientific-theoretical collection Zhytomyr National Agroecological University*. 3:210–215 (in Ukrainian).
7. Pogodaev, V. A., and S. P. Karshin. 2011. Vosproizvoditelnyie kachestva svinomatok pri ispolzovanii biogennyih stimulyatorov SITR i ST – Reproductive qualities of sows by using biogenic stimulators SITR and ST. *Perspektivnoe svinovodstvo: Teoriya i praktika – Perspective: Theory and Practice*. 1 (in Russian).
8. Sheyko, I. P. 2001. Svinovodstvo Belarusi – Pig production Belarus. *Svinovodstvo – Swine-breeding*. 2:17–19 (in Russian).

9. Sheremeta, V. I., O. S. Pilipchuk, and V. G. Kaplunenko. 2015. Polipshennya vidtvoryuvalnoyi zdatnosti svinomatok biologichno aktivnimi preparatami – Improving the reproductive ability of sows biologically active preparations. *Naukoviy visnik NUBIP Ukrayini. Seriya: Veterinarna meditsina, yakostj bezpeka produktsiyi tvarinnitstva – Scientific Bulletin National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine Series: Veterinary medicine, quality and safety of animal products*. 22:161–165 (in Ukrainian).

10. Shilov, V. N. 2012. Vliyanie kormovoy dobavki "Ekstrafit" na vosproizvoditelnyie kachestva svinomatok – Influence of the fodder additive "Ekstrafit" on the reproductive performance of sows. *Dostizheniya nauki i tehniki APK: teoreticheskij i nauchno-prakticheskij zhurnal – Advances in science and agribusiness techniques: theoretical and scientific journal*. 2:59–61 (in Russian).

11. Scherbachenko, D. Yu. 2006. Primenenie preparatov "Rovabiotm EKCELC" i "DAFS-25" dlya korektsii reproduktivnoy funktsii u svinomatok – The use of drugs "Rovabiotm EKCELC" and "DAFS-25" for the correction of reproductive function at sows.. *Avtoref. dis. kand. vet. nauk: spets. 16.00.07 «Veterinarnoe akusherstvo i biotekhnika reproduktsii zhivotnyih» Saratov – Author. Dis. cand. vet. Sciences: spec. 16.00.07 "biotechnics Veterinary obstetrics and animal reproduction"; Saratov, 20* (in Russian).

12. Yaremenko, V. I. 1991. Reprodukivnyie kachestva sviney na krupnyih kompleksah – Productive qualities of of swine in large complexes. *Zootehniya – Animal science*. 6:47–51 (in Russian).



Збереження біорізноманіття тварин

УДК636.293.2.082(477)

ПОЛІМОРФІЗМ ПОПУЛЯЦІЇ УКРАЇНСЬКИХ РІЧКОВИХ БУЙВОЛІВ (RIVER BUFFALO) ЗА МІКРОСАТЕЛІТНИМИ ЛОКУСАМИ ДНК

Ю. В. ГУЗЄЄВ¹, О. В. МЕЛЬНИК², О. О. ГЛАДИРЬ³, Н. А. ЗІНОВ'ЄВА³

¹ТОВ «Голосіїво» (Гоголів, Україна)

²Національний університет біоресурсів і природокористування України (Київ, Україна)

³Всеросійський науково-дослідний інститут тваринництва імені академіка Л. К. Ернста (Дубровиці, Росія)

У статті наведено результати досліджень генетичного різноманіття вітчизняної популяції буйволів (*Bubalus bubalis*), чисельність якої в Україні останніми десятиліттями суттєво скоротилася. Матеріалом для досліджень слугували 64 голови буйволів, які розводяться в ТОВ «Голосіїво» Київської обл., та особистих господарствах мешканців Закарпатської області. Генетичний аналіз проводили, використовуючи 11 мікросателітних локусів (BM1818, BM2113, BM1824, INRA023, ILST006, ETH10, ETH185, ETH225, SPS115, TGLA126, TGLA227), які рекомендовані ISAG для генотипування великої рогатої худоби.

У результаті проведених досліджень встановлено, що середня кількість алелів на локус становила 6,55. Значення фактичної гетерозиготності коливалося в межах від 0,260 (BM2113) до 0,980 (INRA023), теоретично очікуваної – від 0,291 (BM2113) до 0,753 (TGLA227). За усіма локусами, окрім BM1818, ETH185 та BM2113, встановлено високий рівень поліморфізму. Найбільш поліморфним виявився локус TGLA227. Незважаючи на обмежену чисельність поголів'я буйволів, у досліджуваній популяції зафіксовано надлишок гетерозиготних генотипів на рівні 5,5%, що свідчить про відсутність скорочення генетичного різноманіття в ній. Найбільший надлишок гетерозиготних генотипів встановлено за TGLA126 – 34,2%, у той час як за BM1818 зафіксовано максимальний дефіцит гетерозигот – 27,3%.

Незважаючи на використання мікросателітних локусів, рекомендованих для генотипування великої рогатої худоби, ефективність їх використання для генетичного аналізу буйволів виявилася досить високою і становила понад 99,99%. Останнє свідчить про можливість і ефективність використання обраного переліку мікросателітних локусів для оцінювання алелофонду і характеристики генетичного різноманіття української популяції буйволів.

Ключові слова: буйволи, генетичне різноманіття, популяція, мікросателітні локуси, алелі

THE POLYMORPHISM OF THE POPULATION OF THE UKRAINIAN RIVER BUFFALO
AT MICROSATELLITE DNA LOCI

Yu. V. Guseev¹, O. V. Melnyk², E. A. Gladyr³, N. A. Zinovieva³

© Ю. В. ГУЗЄЄВ, О. В. МЕЛЬНИК,
О. О. ГЛАДИРЬ, Н. А. ЗІНОВ'ЄВА, 2016

¹«Golosiyyo» LLC (Hoholiv, Ukraine)

²National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

³All-Russian Research Institute of Animal Breeding named after Academician L. K. Ernst (Dubrovitsy, Russia)

The paper presents the results of genetic diversity studies of native buffalo population (*Bubalus bubalis*), the number of which decreased significantly in the recent decades in Ukraine. The material for these studies was 64 buffalo head, which are bred at «Golosiyyo» LLC, Kyiv region, and private households of residents of Transcarpathian region. Genomic DNA was isolated from cartilage tissues from ears. Genetic analysis was performed using 11 microsatellite loci (BM1818, BM2113, BM1824, INRA023, ILST006, ETH10, ETH185, ETH225, SPS115, TGLA126, TGLA227), which are recommended by ISAG for genotyping of cattle.

The results of studies showed that the average number of alleles per locus was 6,55. The values of observed heterozygosity ranged from 0,260 to 0,980, expected one ranged from 0,291 (BM2113) to 0,753 (TGLA227). All microsatellite loci except BM1818, ETH185 and BM2113 showed high level of polymorphism. The most polymorphic locus was TGLA227. Despite the limited number of buffaloes, an excess of heterozygous genotypes at the level of 5,5% was stated at the studied population. It indicates the existence of high genetic variability of population. For TGLA126 was determined the largest excess of heterozygous genotypes – 34,2%, while for BM1818 was fixed maximum deficit of heterozygotes – 27,3%.

Despite the use of microsatellite loci, which are recommended for cattle genotyping, the efficiency of their use for genetic analysis of buffaloes was very high (more than 99,99%). It indicates the ability and efficiency of use of selected microsatellite loci for allele pool evaluation and genetic diversity characterization of Ukrainian buffalo population.

Keywords: buffalo, genetic diversity, population, microsatellite loci, alleles

ПОЛИМОРФИЗМ ПОПУЛЯЦИИ УКРАИНСКИХ РЕЧНЫХ БУЙВОЛОВ (RIVER BUFFALO) ПО МИКРОСАТЕЛЛИТНЫМ ЛОКУСАМ ДНК

Ю. В. Гузев¹, О. В. Мельник², Е. А. Гладырь³, Н. А. Зиновьева³

¹ООО «Голосеево» (Гоголев, Украина)

²Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины (Киев, Украина)

³Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л. К. Эрнста (Дубровицы, Россия)

В статье приведены результаты исследований генетического разнообразия отечественной популяции буйволов (*Bubalus bubalis*), численность которой в Украине в последние десятилетия существенно сократилась. Материалом для исследований послужили 64 головы буйволов, которые разводятся в ТОВ «Голосеево» Киевской обл., и личных хозяйствах жителей Закарпатской области. Геномную ДНК выделяли из ушных выщипов. Генетический анализ проводили, используя 11 микросателлитных локусов (BM1818, BM2113, BM1824, INRA023, ILST006, ETH10, ETH185, ETH225, SPS115, TGLA126, TGLA227), которые рекомендованы ISAG для генотипирования крупного рогатого скота.

В результате проведенных исследований установлено, что среднее количество аллелей на локус составило 6,55. Значение наблюдаемой гетерозиготности колебалось в пределах от (BM2113) до 0,980 (INRA023), ожидаемой – от 0,291 (BM2113) до 0,753 (TGLA227). За всеми локусами, кроме BM1818, ETH185 и BM2113, установлен высокий уровень полиморфизма. Наиболее полиморфным оказался локус TGLA227. Несмотря на ограниченную численность поголовья буйволов, в исследуемой популяции зафиксирован избыток гетерозиготных генотипов на уровне 5,5%, что свидетельствует об отсутствии сокращения генетического разнообразия в ней. Наибольший избыток гетерозиготных генотипов установлен за локусом

TGLA126 – 34,2%, в то время как за BM1818 зафиксирован максимальный дефицит гетерозигот – 27,3%.

Несмотря на использование микросателлитных локусов, рекомендованных для генотипирования крупного рогатого скота, эффективность их использования для генетического анализа буйволов оказалась достаточно высокой и составила более 99,99%. Последнее свидетельствует о возможности и эффективности использования выбранного перечня микросателлитных локусов для оценки аллелофонда и характеристики генетического разнообразия украинской популяции буйволов.

Ключевые слова: буйволы, генетическое разнообразие, популяция, микросателлитные локусы, аллели

Вступ. Буйволи – наземні тварини, невід’ємним середовищем їх існування є водоймища, в яких вони проводять більшу частину свого життя. По берегах річок, озер і т.д. росте різна соковита рослинність, трави та багато різних кущів і дерев, що забезпечує буйволам комфортні умови для життя, продукування та розмноження. Відповідно від середовища свого існування і походить їх класифікаційна назва. Вид Азіатський буйвол (*Bubalus bubalis*) розділяється на два підвиди – буйвол річковий (*river buffalo*) та болотяний (*swamp buffalo*).

Чисельність буйволів (*Bubalus bubalis*) у світі постійно зростає, в Європі, Азії, Єгипті розводять буйвола річкового, нині їх кількість складає більше 182 млн. голів, близько 174 млн. гол. в азіатських країнах, 3,7 млн. гол. в Єгипті, в Південній Америці в основному розводять гібридних буйволів *river buffalo* × *swamp buffalo*, їх кількість становить 4,3 млн. гол., в Європі 459 тис. гол. В Австралії розводять буйвола болотяного, їх кількість варіює від 70 тис. до 200 тис. голів.

В Україні розводять буйволів азіатського кореня, тобто буйвола річкового (*river buffalo*). В недавньому минулому буйволоводство в Україні було однією із традиційних галузей тваринництва у русинів в Закарпатському регіоні, але за часів перебудови та комерціалізації всіх галузей народного господарства настав занепад і цієї галузі.

Не так давно володарі буйволів в Закарпатському регіоні України використовували їх як тяглове зусилля, від них отримували м’ясо, молоко, шкіру, кістки та гній, який застосовувався для будівництва житла та його обігріву, покращення родючості землі, вирощування черв’яків для рибальства. Ця традиція ведення буйволоводства залишилась і до теперішнього часу в східних народів.

Так як буйволи розповсюджені в зонах із жарким та вологим кліматом, а ця зона сприятлива для інфекцій та паразитів, буйволи мають підвищену стійкість до кровосисних та кровопаразитарних захворювань, туберкульозу, ящуру, піроплазмозу, анаплазмозу. Буйволиці, що хворіють на бруцельоз, народжують телят. Самиці менше вражаються на хвороби вим’я (мастити та інші) [1].

Збереження генетичного різноманіття великої рогатої худоби, овець, кіз, свиней, птиці та буйволів в Україні виглядає плачевно. До сьогодення в Україні відсутні скоординовані дії щодо розведення української популяції буйволів, не розроблено жодної програми по збереженню генофонду буйволів і відповідно не виділяються з бюджету кошти на їх збереження, не внесені вони і до реєстру статистичної звітності України, а це означає що буйволів в Україні не існує, хоча в Україні всі буйволи ідентифіковані.

Тому дослідження генетичного різноманіття буйволів є особливо актуальним. Одним із методів його вивчення є використання молекулярно-генетичних маркерів, зокрема послідовностей ДНК, поліморфізм яких зумовлений відмінностями в послідовності нуклеотидів різних алелів одного локусу. Одним із таких типів генетичних маркерів є микросателітні локуси ДНК. Останніми роками генетична характеристика буйволів за використання микросателітів набула особливого поширення. Це підтверджують численні дослідження іноземних авторів [7, 8, 9].

Незважаючи на ряд існуючих мікросателітних локусів, які використовують для дослідження буйволів, досить ефективним є генетичний аналіз буйволів за використання мікросателітних локусів для великої рогатої худоби [13,15].

Метою досліджень була характеристика генетичного різноманіття української популяції буйволів за мікросателітними локусами ДНК.

Матеріал та методи досліджень. Під час експедиційного обстеження 2007–2008 років залишків водяних буйволів в Україні, відбиралися біопроби (вищип з вушної раковини) для подальших генетичних досліджень. Генетичний аналіз 64 голів буйволів, проводився на базі лабораторії молекулярної генетики і цитогенетики тварин Центру біотехнології і молекулярної діагностики Державної наукової установи «Всеросійський науково-дослідний інститут тваринництва». Геномну ДНК виділяли за методикою Зінов'євої зі співавт. [2].

Для аналізу було обрано 11 мікросателітних локусів (BM1818, BM2113, BM1824, INRA023, ILST006, ETH10, ETH185, ETH225, SPS115, TGLA126, TGLA227), які входять до переліку рекомендованих ISAG-FAO для генотипування великої рогатої худоби (табл. 1).

1. Дизайн праймерів та хромосомна локалізація ідентифікованих в дослідженнях мікросателітних локусів ДНК

Мікросателітний локус	Хромосома	Послідовність праймера	Автор
BM1818 (D23S21)	23	AGCTGGGAATATAACCAAAGG AGTGCTTTCAAGGTCCA	[4]
BM2113 (D2S26)	2	GCTGCCTTCTACCAAATACCC CTTCCTGAGAGAAGCAACACC	[4]
BM1824 (D1S34)	1	GAGCAAGGTGTTTTTCCAATC CATCTCCAAGTCTTCCTT	[4]
INRA023 (D3S10)	3	GAGTAGAGCTACAAGATAAACTTC TAACTACAGGGTGTAGATGAACTC	[14]
ILST005 (D10S25)	10	GGAAGCAATGAAATCTATAGCC TGTTCTGTGAGTTTGTAAGC	[6]
ILST006 (D7S8)	7	TGTCTGTATTTCTGCTGTGG ACACGGAAGCGATCTAAACG	[6]
ETH10 (D5S3)	5	GTCAGGACTGGCCCTGCTAACA CCTCCAGCCCACTTTCTCTTCTC	[11]
ETH185 (D17S1)	17	TGCATGGACAGAGCAGCCTGGC GCACCCCAACGAAAGCTCCCAG	[12]
ETH225 (D9S1)	9	GATCACCTTGCCACTATTTCTCCT ACATGACAGCCAGCTGCTACT	[12]
TGLA126 (D20S1)	20	CTAATTTAGAATGAGAGAGGCTTC TTGGTCTCTATTCTCTGAATATTC	[3]
TGLA227 (D18S1)	18	CGAATTCCAAATCTGTTAATTTGCT ACAGACAGAACTCAATGAAAGCA	[3]

Розділення продуктів ампліфікації проводили шляхом капілярного електрофорезу на приладі MegaBace500. Для ідентифікації алелів досліджуваних мікросателітних локусів використовували програму MegaBace Genetic Profiler 2.0.

Під час проведення досліджень визначали частоти ідентифікованих алелів, кількість алелів на локус (N_a), фактичну (H_o) і теоретично очікувану (H_e) гетерозиготність, індекс поліморфізму (PIC), індекс фіксації (F), вірогідність виключення випадкового збігу алелів (PE). Для статистичної обробки даних використовували програмне забезпечення PowerStatsV12 (Promega), GENALEX 6 [10].

Результати досліджень. У результаті проведених досліджень було ідентифіковано 73 алельних варіанти та визначено частоти, з якими вони зустрічалися (табл. 2).

2. Частоти ідентифікованих алелів в українській популяції буйволів

Локус	Алель (частота)											
	256 (0,070)	260 (0,020)	264 (0,020)	266 (0,040)	268 (0,740)	272 (0,010)	274 (0,050)	280 (0,050)				
BM1818												
BM2113	127 (0,150)	129 (0,830)	133 (0,020)									
BM1824	176 (0,070)	178 (0,220)	180 (0,050)	182 (0,040)	188 (0,070)	190 (0,020)	192 (0,530)					
INRA023	202 (0,070)	206 (0,370)	208 (0,040)	210 (0,030)	212 (0,200)	214 (0,290)						
ILST006	287 (0,010)	289 (0,050)	291 (0,100)	295 (0,230)	297 (0,030)	299 (0,530)	301 (0,010)	305 (0,040)				
ETH10	209 (0,290)	215 (0,130)	217 (0,460)	219 (0,040)	221 (0,060)	223 (0,020)						
ETH185	234 (0,010)	236 (0,280)	240 (0,170)	242 (0,540)								
ETH225	140 (0,450)	144 (0,050)	148 (0,030)	150 (0,160)	152 (0,150)	154 (0,010)	156 (0,020)	158 (0,110)	164 (0,020)			
SPS115	250 (0,420)	254 (0,140)	256 (0,270)	260 (0,010)	264 (0,160)							
TGLA126	115 (0,190)	117 (0,350)	125 (0,430)	127 (0,030)								
TGLA227	71 (0,130)	73 (0,030)	75 (0,340)	77 (0,340)	79 (0,020)	81 (0,020)	85 (0,010)	89 (0,010)	91 (0,060)	95 (0,010)	97 (0,020)	99 (0,010)

Кількість алелів на локус коливалася від 3 (BM2113) до 12 (TGLA227). Середня кількість алелів на локус становила 6,55 (табл. 3).

3. Генетична характеристика української популяції буйволів за мікросателітними локусами ДНК

Локус	Кількість алелів	Фактична гетерозиготність	Теоретично очікувана гетерозиготність	Індекс фіксації	Індекс поліморфізму	Вірогідність виключення випадкового збігу алелів
BM1818	8	0,320	0,444	0,273	0,426	0,072
BM2113	3	0,260	0,291	0,098	0,257	0,048
BM1824	7	0,480	0,663	0,269	0,620	0,171
INRA023	6	0,980	0,739	-0,340	0,687	0,960
ILST006	8	0,740	0,658	-0,137	0,611	0,493
ETH10	6	0,900	0,689	-0,320	0,633	0,795
ETH185	4	0,740	0,607	-0,231	0,534	0,493
ETH225	9	0,760	0,740	-0,037	0,704	0,527
SPS115	5	0,600	0,713	0,149	0,656	0,291
TGLA126	4	0,880	0,662	-0,342	0,587	0,755
TGLA227	12	0,740	0,753	0,008	0,708	0,493
Середнє значення	6,55	0,673	0,633	-0,055	0,584	-
Комбінована вірогідність виключення випадкового збігу алелів						0,999939

Фактична гетерозиготність коливалася в межах від 0,260 (BM2113) до 0,980 (INRA023), у той час як теоретично очікувана – від 0,291 (BM2113) до 0,753 (TGLA227). Перевищення середнього значення фактичної гетерозиготності над теоретично очікуваною свідчить про наявність надлишку гетерозиготних генотипів в популяції. Це ж підтвердив і індекс фіксації, який характеризує рівень інбридингу особини по відношенню до популяції. В середньому за одинадцятьма локусами він становив 5,5%. Загалом за половиною з досліджуваних локусів зафіксовано надлишок гетерозиготних генотипів, причому найвищим він був за локусом TGLA126 (34,2%). Максимальний дефіцит гетерозигот зафіксовано за BM1818 – 27,3%.

Згідно з Botstein та ін. [5] локуси зі значенням $PI_C > 0,500$ є високополіморфними, PI_C в межах $0,250-0,500$ характеризує помірно поліморфні локуси, а якщо $PI_C < 0,250$, то маркери є низькополіморфними. В середньому за досліджуваними локусами популяція виявилася високополіморфною ($PI_C = 0,584$). Виняток становили локуси BM1818, BM2113 та ETH185, для яких було зафіксовано середній рівень поліморфізму. Найбільш поліморфним у досліджуваній популяції був локус TGLA227.

Аналіз вірогідності виключення випадкового збігу алелів дозволив провести оцінку ефективності використання мікросателітних локусів для проведення генетичної експертизи походження. Незважаючи на те, що генетичне дослідження української популяції буйволів проводили за мікросателітними локусами, рекомендованими для дослідження великої рогатої худоби, ефективність їх використання виявилася надзвичайно високою і становила понад 99,99%. Найменш ефективним виявився локус BM2113, у той час як ефективність використання INRA023 становила 96%.

Висновки. Проблема, яка склалася на сьогодні в Україні щодо розведення буйволів, на жаль, залишається невирішеною. Незважаючи на високу якість молока та м'яса, які отримують від буйволів, їх кількість в нашій країні залишається мізерною. У результаті проведених генетичних досліджень української популяції буйволів за кількістю локусів та алелів спостерігається генетичне різноманіття. Використання мікросателітних локусів, які рекомендовані для генетичного аналізу великої рогатої худоби, показало високий рівень поліморфізму у буйволів, що підтверджує результати досліджень інших авторів. Ефективність використання наведеного переліку мікросателітів виявилася надзвичайно високою, що свідчить про доцільність їх застосування для генетичного моніторингу буйволів в Україні та розробці селекційних програм по збереженню та подальшому їх розведенню в нашій країні. Для координування цих напрямків в Україні назріла необхідність створення державного центру по буйволоводству.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гузєєв, Ю. Буйволи – унікальне біорізноманіття великої рогатої худоби України / Ю. Гузєєв // Тваринництво України. – 2014. – № 3–4. – С. 5–8.
2. Методические рекомендации по использованию метода полимеразной цепной реакции в животноводстве / Н. А. Зиновьева, А. П. Попов, Л. К. Эрнст, и др. – Дубровицы: ВИЖ. – 1998. – 47 с.
3. A genetic linkage map of the bovine genome / W. Barendse, S. M. Armitage, L. M. Kossarek, A. Shalom, B. W. Kirkpatrick, A. M. Ryan, D. Clayton, L. Li, H. L. Neibergs, N. Zhang, W. M. Grosse, J. Weiss, P. Creighton, F. Mc. Carthy, M. Ron, A. J. Teale, R. Fries, R. A. McGraw, S. S. Moore, M. Georges, M. Soller, J. E. Womack and D.J.S. Hetzel // *Nature Genet.* – 1994. – P. 6–227.
4. Bishop, M. D. A genetic linkage map for cattle // M. D. Bishop, S. M. Kappes // *Genetics.* – 1994. – 136. – P. 619–639.
5. Construction of a genetic linkage map in man using restriction fragment length polymorphisms // D. Botstein, R. L. White, M. Skolnick, R. W. Davis // *The American Journal of Human Genetics.* – 1980. – 32 (3). – P. 314–331.
6. Brezinsky, L. S. A polymorphic bovine microsatellite / L. S. Brezinsky, J. Kemp, A. J. Teale // *Anim. Genet.* – 1993. – 24. – 73 p.
7. Genetic variation and relationships among Turkish water buffalo populations. / M. Gargani, L. Pariset, M. I. Soysal, E. Özkan, A. Valentini // *Animal Genetics.* – 2010. – Vol. 41. – P. 93–96
8. Jaayid, T. A. (2014). Genetic diversity and conservation of animal genetic resources in Iraqi buffalo using microsatellite markers. / T. A. Jaayid, M. A. K. Dragh // *Buffalo Bulletin.* – 33(3) – P. 271–276.

9. Genetic variation and relationships among eight Indian riverine buffalo breeds. / S. Kumar, J. Gupta, N. Kumar, K. Dikshit, N. Navani, P. Jain, M. Nagarajan // *Molecular Ecology*. – 2006. – 15. – P. 593–600.
10. Peakall, R. GENALEX 6: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research / R. Peakall, P. E. Smouse // *Molecular Ecology Notes*. – 2006 – 6. – P. 288–295.
11. Solinas Toldo, S. Physically mapped, cosmid-derived microsatellite markers as anchor loci on bovine chromosomes / S. Solinas Toldo, R. Fries // *Mamm. Genome*. – 4. – P. 720–727.
12. Steffen, P. Isolation and mapping of polymorphic microsatellites in cattle / P. Steffen, A. Eggen. // *Anim. Genet*. – 1993. – 24. – P. 121–124.
13. Analysis of Genetic Diversity of the Thai Swamp Buffalo (*Bubalus bubalis*) Using Cattle Microsatellite DNA Markers. / K. Triwitayakorn, B. Moolmuang, S. Sraphet, S. Panyim, A. Na-Chiangmai, D. R. Smith // *Asian-Australasian Journal of Animal sciences*. – 2006. – 19. – P. 617–621.
14. A set of 99 cattle microsatellite: characterization, syntenic mapping and polymorphism / D. Vaiman, D. Mercier, K. Moazami-Goudarzi, A. Eggen, R. Ciampolini, A. Lepingle, R. Velmala, J. Kaukinen, S.L. Varvio, P. Martin, H. Leveziel and G. Guerin // *Mammalian Genome*. – 1994. – 5. – P. 288–297.
15. Applicability of bovine microsatellite markers for population genetic studies on African buffalo (*Syncerus caffer*) / W. F. Van Hooft, O. Hanotte, P. W. Wenink, A. F. Groen, Y. Sugimoto, H. H. T. Prins, A. Teale // *Animal Genetics*. – (1999). – 30 – P. 214–220.

REFERENCES

1. Huzyeyev, Yu. 2014. Buyvoly – unikal'ne bioriznomanittya velykoyi rohatoyi khudoby Ukrayiny – Buffalo – the unique biodiversity of cattle Ukraine. *Tvarynnytstvo Ukrayiny – Ukraine Animal Breeding*. 3–4:5–8 (in Ukrainian).
2. Zynovyeva, N. A., A. P. Popov, L. K. Ernst, N. S. Marzanov, V. V. Bochkarev, N. I. Strekozov, and H. Brem. 1998. *Metodicheskie rekomendatsii po ispol'zovaniyu metodopolimeraznoy tsepnoy reaktsii v zhivotnovodstve – Guidelines for using of polymerase chain reaction in animal husbandry*. Dubrovtsy, VYZH, 47.
3. Barendse, W., S. M. Armitage, L. M. Kossarek, A. Shalom, B. W. Kirkpatrick, A. M. Ryan, D. Clayton, L. Li, H. L. Neibergs, N. Zhang, W. M. Grosse, J. Weiss, P. Creighton, F. McCarthy, M. Ron, A. J. Teale, R. Fries, R. A. McGraw, S. S. Moore, M. Georges, M. Soller, J. E. Womack, and D. J. S. Hetzel. 1994. A genetic linkage map of the bovine genome. *Nature Genet*. 6. 227.
4. Bishop, M. D., and S. M. Kappes. 1994. A genetic linkage map for cattle. *Genetics*. 136:619–639.
5. Botstein, D., R. L. White, M. Skolnick, and R. W. Davis. 1980. Construction of a genetic linkage map in man using restriction fragment length polymorphisms. *The American Journal of Human Genetics*. 32(3):314–331.
6. Brezinsky, L. S., J. Kemp, and A. J. Teale. 1993. A polymorphic bovine microsatellite. *Animal Genet*. 24:73.
7. Gargani, M., L. Pariset, M. I. Soysal, E. Özkan, and A. Valentini. (2010). Genetic variation and relationships among Turkish water buffalo populations. *Animal Genetics*. 41:93–96
8. Jaayid, T. A., and M. A. K. Dragh. 2014. Genetic diversity and conservation of animal genetic resources in Iraqi buffalo using microsatellite markers. *Buffalo Bulletin*. 33(3):271–276.
9. Kumar, S., J. Gupta, N. Kumar, K. Dikshit, N. Navani, P. Jain, and M. Nagarajan. (2006). Genetic variation and relationships among eight Indian riverine buffalo breeds. *Molecular Ecology*. 15:593–600.
10. Peakall, R., and P. E. Smouse. 2006. GENALEX 6: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research. *Molecular Ecology Notes*. 6:288–295.
11. Solinas Toldo, S., and R. Fries. 1993. Physically mapped, cosmid-derived microsatellite markers as anchor loci on bovine chromosomes. *Mamm. Genome*. 4:720–727.

12. Steffen, P., and A. Eggen. 1993. Isolation and mapping of polymorphic microsatellites in cattle. *Anim. Genet.* 24:121–124.
13. Triwitayakorn, K., B. Moolmuang, S. S. Sraphet Panyim, A. Na-Chiangmai, and D. R. Smith. 2006. Analysis of Genetic Diversity of the Thai Swamp Buffalo (*Bubalus bubalis*) Using Cattle Microsatellite DNA Markers. *Asian-Australasian Journal of Animal sciences.* 19:617–621.
14. Vaiman, D., D. Mercier, K. Moazami-Goudarzi, A. Eggen, R. Ciampolini, A. Lepingle, R. Velmala, J. Kaukinen, S. L. Varvio, P. Martin, H. Leveziel, and G. Guerin. 1994. A set of 99 cattle microsatellite: characterization, synteny mapping and polymorphism. *Mammalian Genome.* 5:288–297.
15. Van Hooft, W. F., O. Hanotte, P. W. Wenink, A. F. Groen, Y. Sugimoto, H. H. T. Prins, and A. Teale. 1999. Applicability of bovine microsatellite markers for population genetic studies on African buffalo (*Syncerus caffer*). *Animal Genetics.* 30:214–220.

УДК 636.2.033:575

ХАРАКТЕРИСТИКА СІРОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ПОРОДИ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ ЗА ДНК-МАРКЕРАМИ

Н. Б. МОХНАЧОВА¹, Т. М. СУПРОВИЧ², М. Л. ДОБРЯНСЬКА¹, Н. М. ФУРСА³

¹*Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)*

²*Подільський державний аграрно-технічний університет (Кам'янець-Подільський, Україна)*

³*Інститут тваринництва степових районів імені М. Ф. Іванова «Асканія-Нова» (Асканія-Нова, Україна)*

nm82@i.ua

Проведено дослідження популяції корів сірої української породи за QTL-маркерами, що зумовлюють молочну продуктивність та якісні показники м'яса. У роботі використано зразки крові від 136 голів корів із господарств ДП ДГ «Маркеєво» Херсонської області. Спектр алелів генів гормону росту (GH), бета-лактоглобуліну (βLG), тиреоглобуліну (TG5) і калпаїну (CAPN) вивчали за допомогою ПЛР-ПДРФ. Встановлено, що за геном бета-лактоглобуліну найбільша кількість корів є носіями гомозиготного генотипу BB; він визначався у кожній другій дослідженій тварини. Вивчення поліморфізму гена тиреоглобуліну встановило, що у популяції представленої породи найчастіше проявляється гетерозиготний генотип ST, носієм якого є 57% тварин. За геном гормону росту значно превалює також гомозиготний генотип LL (98%), а генотип тварин VV зовсім не виявлено; за геном калпаїну у досліджених тварин взагалі виявлено лише генотип GG.

Ключові слова: корови, господарські корисні ознаки, молекулярно-генетичні маркери, алелі, QTL-маркери, ПЛР-ПДРФ

CHARACTERISTICS OF UKRAINIAN GREY CATTLE BY DNA-MARKERS

N. Mokhnachova¹, T. Suprovich², M. Dobrynska¹, N. Fursa³

¹*Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)*

²*Podolsky State Agrarian Technical University (Kamenetz-Podolsk, Ukraine)*

³*Institute of Animal Breeding in the Steppe Regions nd. a. M. F. Ivanov «Ascania-Nova» (Ascania-Nova, Ukraine)*

Population of Ukrainian Grey cattle by QTL-markers which determine milk productivity and

© Н. Б. МОХНАЧОВА¹, Т. М. СУПРОВИЧ²,
М. Л. ДОБРЯНСЬКА¹, Н. М. ФУРСА, 2016

12. Steffen, P., and A. Eggen. 1993. Isolation and mapping of polymorphic microsatellites in cattle. *Anim. Genet.* 24:121–124.
13. Triwitayakorn, K., B. Moolmuang, S. S. Sraphet Panyim, A. Na-Chiangmai, and D. R. Smith. 2006. Analysis of Genetic Diversity of the Thai Swamp Buffalo (*Bubalus bubalis*) Using Cattle Microsatellite DNA Markers. *Asian-Australasian Journal of Animal sciences.* 19:617–621.
14. Vaiman, D., D. Mercier, K. Moazami-Goudarzi, A. Eggen, R. Ciampolini, A. Lepingle, R. Velmala, J. Kaukinen, S. L. Varvio, P. Martin, H. Leveziel, and G. Guerin. 1994. A set of 99 cattle microsatellite: characterization, synteny mapping and polymorphism. *Mammalian Genome.* 5:288–297.
15. Van Hooft, W. F., O. Hanotte, P. W. Wenink, A. F. Groen, Y. Sugimoto, H. H. T. Prins, and A. Teale. 1999. Applicability of bovine microsatellite markers for population genetic studies on African buffalo (*Syncerus caffer*). *Animal Genetics.* 30:214–220.

УДК 636.2.033:575

ХАРАКТЕРИСТИКА СІРОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ПОРОДИ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ ЗА ДНК-МАРКЕРАМИ

Н. Б. МОХНАЧОВА¹, Т. М. СУПРОВИЧ², М. Л. ДОБРЯНСЬКА¹, Н. М. ФУРСА³

¹Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)

²Подільський державний аграрно-технічний університет (Кам'янець-Подільський, Україна)

³Інститут тваринництва степових районів імені М. Ф. Іванова «Асканія-Нова» (Асканія-Нова, Україна)

nm82@i.ua

Проведено дослідження популяції корів сірої української породи за QTL-маркерами, що зумовлюють молочну продуктивність та якісні показники м'яса. У роботі використано зразки крові від 136 голів корів із господарств ДП ДГ «Маркеєво» Херсонської області. Спектр алелів генів гормону росту (GH), бета-лактоглобуліну (βLG), тиреоглобуліну (TG5) і калпаїну (CAPN) вивчали за допомогою ПЛР-ПДРФ. Встановлено, що за геном бета-лактоглобуліну найбільша кількість корів є носіями гомозиготного генотипу BB; він визначався у кожній другій дослідженій тварини. Вивчення поліморфізму гена тиреоглобуліну встановило, що у популяції представленої породи найчастіше проявляється гетерозиготний генотип ST, носієм якого є 57% тварин. За геном гормону росту значно превалює також гомозиготний генотип LL (98%), а генотип тварин VV зовсім не виявлено; за геном калпаїну у досліджених тварин взагалі виявлено лише генотип GG.

Ключові слова: корови, господарські корисні ознаки, молекулярно-генетичні маркери, алелі, QTL-маркери, ПЛР-ПДРФ

CHARACTERISTICS OF UKRAINIAN GREY CATTLE BY DNA-MARKERS

N. Mokhnachova¹, T. Suprovich², M. Dobrynska¹, N. Fursa³

¹Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

²Podolsky State Agrarian Technical University (Kamenetz-Podolsk, Ukraine)

³Institute of Animal Breeding in the Steppe Regions nd. a. M. F. Ivanov «Ascania-Nova» (Ascania-Nova, Ukraine)

Population of Ukrainian Grey cattle by QTL-markers which determine milk productivity and

© Н. Б. МОХНАЧОВА¹, Т. М. СУПРОВИЧ²,
М. Л. ДОБРЯНСЬКА¹, Н. М. ФУРСА, 2016

quality indicators of meat was studied. We used blood samples from 136 Ukrainian Grey cows at «Markeyevo» farm, Kherson region. The spectrum of alleles of growth hormone (GH), beta-lactoglobulin (βLG), thyroglobulin (TG5) and calpain (CAPN) was studied by PCR-RFLP. It is found that for beta-lactoglobulin gene the greatest number of cows is carriers of homozygous genotype BB; it was determined at every second of the studied animals. The study of gene polymorphism of thyroglobulin found that at the population of the represented breed, the most often seen heterozygous genotype was CT, carriers of which were 57% of the animals. Homozygous genotype LL was dominated (98%) on growth hormone gene and genotype VV wasn't find; only genotype GG was found on calpain gene at studied animals generally.

Keywords: cows, economic-useful traits, molecular genetic markers, alleles, QTL-markers, PCR-RFLP

ХАРАКТЕРИСТИКА СЕРОЙ УКРАИНСКИЙ ПОРОДЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПО ДНК-МАРКЕРАМ

Н. Б. Мохначева¹, Т. М. Супрович², М. Л. Добрянская¹, Н. М. Фурса³

¹Институт разведения и генетики животных имени М.В.Зубца НААН (Чубинское, Украина)

²Подольский государственный аграрно-технический университет (Каменец-Подольский, Украина)

³Институт животноводства степовых районов имени М.Ф.Иванова Аскания-Нова (Аскания-Нова, Украина)

Проведено исследование популяции коров серой украинской породы по QTL-маркерам, обуславливающих продуктивность и качественные показатели мяса. В работе использованы образцы крови от 136 голов коров из хозяйств ДПДГ "Маркеево" Херсонской области. Спектр аллелей генов гормона роста (GH), бета-лактоглобулина (βLG), тиреоглобулина (TG5) и калпаина (CAPN) изучали с помощью ПЦР-ПДРФ. Установлено, что по гену бета-лактоглобулину наибольшее количество коров являются носителями гомозиготного генотипа BB; он определялся у каждого второго исследованного животного. Изучение полиморфизма гена тиреоглобулина показало, что в популяции представленной породы чаще всего проявляется гетерозиготный генотип СТ, носителем которого является 57% животных. По гену гормона роста значительно превалирует также гомозиготный генотип LL (98%), а генотип VV совсем не обнаружено; по гену калпаина вообще обнаружено только генотип GG.

Ключевые слова: коровы, хозяйственно полезные признаки, молекулярно-генетические маркеры, аллели, QTL -маркеры, ПЦР-ПДРФ

Вступ. Збереження біологічного різноманіття тварин нині у всьому світі є одним з найвагоміших пріоритетів. Поліморфізм генів сільськогосподарських тварин є запорукою успішної селекції; він же забезпечує пристосування тварин до змін довкілля. Збіднення генетичних ресурсів сільськогосподарських тварин може призвести до різноманітних негативних наслідків: значно знизиться ефективність селекції, вже існуючі породи не будуть успішно протидіяти збудникам інфекції, що постійно еволюціонують; буде втрачено цінний генетичний матеріал для вивчення та аналізу походження порід.

Місцеві породи, створені народною селекцією, є цінним генетичним ресурсом. Не володіючи у більшості випадків високою продуктивністю, вони, зазвичай, характеризуються високою резистентністю до різних захворювань [1].

Сіра українська порода великої рогатої худоби, як представник групи локальних аборигенних порід, є цікавим об'єктом популяційних досліджень у відношенні не лише адаптаційних характеристик, а і генетичних механізмів, що забезпечують фенотипічний прояв тих чи інших ознак продуктивності [2].

Сучасні досягнення молекулярної генетики зробили можливим ідентифікувати гени, пов'язані з якісними і кількісними ознаками ВРХ. Найбільш інформативними в цьому відношенні є ДНК-маркерні системи засновані на аналізі поліморфізму структурних генів, які беруть участь у формуванні та функціонуванні господарськи корисних ознак. До одних із найбільш поширених потенційних ДНК-маркерів ознак продуктивності ВРХ належать гени: гормону росту (*bGH*), бета-лактоглобуліну (β LG), тиреоглобуліну (TG5), калпаїну (CAPN). Ген *bGH* є важливим регулятором соматичного росту тварин, володіє лактогенною та жиромобілізуючою дією. Ген *CSN3* пов'язаний з білкомолочністю та технологічними властивостями молока. Різні алельні варіанти гена β LG асоційовані з високим вмістом в молоці казеїнових і сироваткових білків, відсотком жиру та позитивно впливають на молочну продуктивність. За цим геном здійснюється контроль якості молочних продуктів і виявлення фальсифікації молока. Доведено його роль у протимікробній активності до збудників маститу. Ген TG5 є попередником тиреоїдних гормонів: трийодотироніну і тетраіодотироніну, які беруть участь в утворенні жирових клітин і формуванні мармуровості м'яса. Ген CAPN бере участь в процесі протеолізу при дозріванні м'яса і приводить до більш високої ніжності м'яса [9, 10, 11].

Мета роботи – дослідити алельний поліморфізм генів гормону росту, бета-лактоглобуліну, тиреоглобуліну і калпаїну у сірої української породи великої рогатої худоби.

Матеріали та методи досліджень. Було досліджено зразки крові ($n=84$) від корів сірої української породи з господарств ДП ДГ «Маркеево» (Херсонська обл.). Молекулярно-генетичні дослідження проводились на базі лабораторії генетики Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН. Виділення ДНК із цільної крові проводили з використанням стандартного комерційного набору «ДНК-сорб-В» (виробництво АмпліСенс, ЦНП епідеміології МЗ РФ, Росія).

Поліморфізм генів GH, β LG, TG 5 та CAPN1530 досліджували методом ПЛР-ПДРФ. Нуклеотидні послідовності праймерів для ампліфікації та назви рестриктаз для рестрикції продуктів ампліфікації показано в табл. 1.

1. Нуклеотидні послідовності праймерів та рестриктази

Ген	Послідовність праймера, 5'-3'	Рестриктаза	Посилання
<i>bGH</i>	GCTGCTCCTGAGGGCCCTTC GCGGCGGCACTTCATGACCC	Alu I	M.C. Lucyetal, 1993
β LG 5	TGTGCTGGACACCGACTACAAAAAG GCTCCCGGTATATGACCACCCTCT	HAЕ III	J. Medrano, 1990
TG	GGGGATGACTACGAGTAT GACTG GTGAAAATCTTGTGGAGGCTGT	PsuI	V. Alison, 2007
CAPN1530	TCTTCTCAGAGAAGAGCG CAG CTGCGCCATTACTATCGATC	PsyI	B.T. Page et al., 2002

Електрофоретичне розділення фрагментів рестрикції ДНК виконували в 1,5%, та 2%, агарозному гелях у тріс-боратному електрофорезному буфері, згідно методичних рекомендацій [5, 6]. Візуалізацію проводили на транслюмінаторі в УФ світлі при довжині хвилі 380 нм після забарвлення гелю етидієм бромідом. Розміри отриманих в ПЛР або в результаті рестрикції продуктів виявляли за допомогою маркеру молекулярних мас, *GeneRuler TM 50 bp DNA Ladder*, *GeneRuler TM 100 bp DNA Ladder*, *SM0378*, «*Fermentas*». Детекцію результатів проводили фотографуванням гелів цифровою камерою.

Підрахунок частот алелів проводився із врахуванням кількості гомозигот і гетерозигот, знайдених за відповідним алелем за формулою:

$$P(A) = \frac{2N_1 + N_2}{2n}, \quad (1)$$

де N_1 і N_2 – відповідно число гомозигот і гетерозигот для досліджуваного алеля;
 n – об'єм вибірки.

Фактичну (наявну) гетерозиготність визначали шляхом прямого підрахунку за формулою:

$$H_0 = N_2/n \quad (2)$$

Очікувану гетерозиготність визначали за формулою:

$$H_E = 1 - \sum_{i=1}^n p_i^2, \quad (3)$$

де p_1, p_2, \dots, p_n – частоти алелів.

З метою оцінки статистичної достовірності розбіжності розподілів одержаних результатів використовували критерій Пірсона:

$$\chi^2 = \frac{\sum (\Phi - T)^2}{T} \quad (5)$$

де Φ – фактична кількість генотипів;

T – теоретична кількість генотипів.

Результати отримані в експериментальних дослідженнях опрацьовували методом популяційно-генетичного і біометричного аналізу з використанням «GEN Alex 6», «Statistica» [8].

Результати досліджень. На рис. 1 представлено приклади електрофореграм, отриманих при визначенні генотипів тварин за досліджуваними локусами.

Результати ДНК-тестування локусу бета-лактоглобуліну на наявність А- і В-алельних варіантів у тварин сірої української худоби виявили, що найбільша кількість корів є носіями гомозиготного генотипу ВВ гена βLG . Він визначався у кожній другій дослідженій нами тварини. Гомозиготний генотип АА було встановлено лише у двох корів, що становить 4%. Генотип АВ був представлений у 45% тварин (табл. 2).

2. Частота алелів та генотипів за локусом гена бета-лактоглобуліну у тварин сірої української породи

n	Генотип	Частота генотипів	Частота алелів		H_0	H_e	χ^2
			А	В			
84	АА	0,036	0,264	0,736	0,455	0,389	1,63
	АВ	0,455					
	ВВ	0,509					

Примітка. H_0 – фактична гетерозиготність; H_e – очікувана гетерозиготність; χ^2 – критерій відповідності

Отже, дослідження показало достовірне превалювання частоти алеля В над алелем А (0,736 та 0,264 відповідно), що призводить до переважаючої гомозиготизації в сторону одного з алелів. Алель В гена бета-лактоглобуліну пов'язаний з високим вмістом у молоці казеїнових білків і високим процентом жиру [12].

Значення очікуваної та наявної гетерозиготності за даним геном достовірно не відрізнялися.

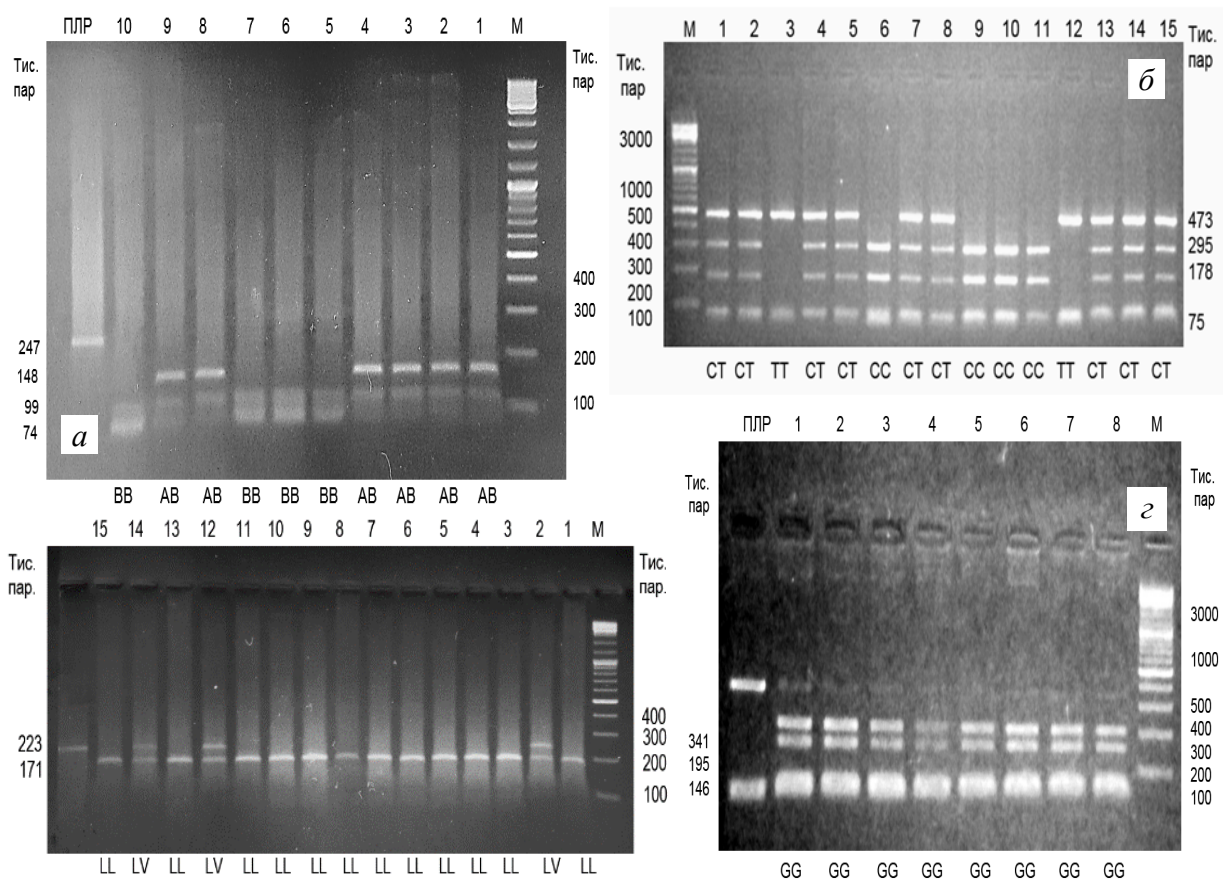


Рис.1. Електрофоретичний аналіз продуктів рестрикції при визначенні генотипів за дослідженими генами: а – βLG , б - $TG5$, в – GH -гормон росту; г – $CAPN$; М – маркер молекулярних мас $M100bp$; генотипи зразків вказані на фото

Вивчення поліморфізму гена тиреоглобуліну засвідчило, що у популяції цієї породи найчастіше проявляється гетерозиготний генотип СТ, носієм якого є 57% тварин (табл. 3).

У гомозиготному стані алель С проявляється у 31% тварин, а алель Т – лише у 11%. Щодо рівня гетерозиготності, отримана нами фактична гетерозиготність перевищує теоретично очікувану. Проте різниця статистично незначуща. Отже, за геном тиреоглобуліну сіра українська порода належить до порід, які несуть найвищу частоту бажаного за ознаками мармуровості м'яса алеля С.

3. Розподіл частот алелів та генотипів за локусом гена тиреоглобуліну у тварин сірої української породи

n	Генотип	Частота генотипів	Частота алелів		H_0	H_E	χ^2
			С	Т			
84	СС	0,310	0,571	0,411	0,571	0,411	0,062
	СТ	0,571					
	ТТ	0,119					

Примітка. H_0 – фактична гетерозиготність; H_E – очікувана гетерозиготність; χ^2 – критерій відповідності

Результати аналізу поліморфізму гена bGH , що представлені в табл.4, вказують на відсутність у дослідженій вибірці тварин з генотипом VV , низький відсоток гетерозигот (3%) і значну частку гомозигот за L-алелем (98%).

Достовірної різниці за рівнем фактичної і очікуваної гетерозиготності за геном соматотропіном не виявлено.

4. Розподіл частот алелів та генотипів за локусом гена гормону росту у тварин сірої української породи

n	Генотип	Частота генотипів	Частота алелів		H ₀	H _E	χ ²
			V	L			
84	VV	0	0,018	0,98	0,036	0,039	0,06
	LV	0,036					
	LL	0,98					

Примітка. H₀ – фактична гетерозиготність; H_E – очікувана гетерозиготність; χ² – критерій відповідності

Одним із маркерів якісної характеристики м'ясної продуктивності великої рогатої худоби є ген CAPN. Нами встановлено, що у тварин цієї популяції сірої української породи відсутній поліморфізм за геном калпаїну. Всі досліджені тварини були носіями гомозиготного генотипу за бажаним алелем G (1,0). Така особливість генетичної структури дослідженої популяції за геном калпаїну, тварини якої відтворюються в малочисельному масиві, свідчить про породоспецифічний високий рівень генетичного потенціалу за якісною характеристикою м'ясної продуктивності, а саме, ніжністю м'яса.

Висновки. У дослідженій популяції сірої української породи великої рогатої худоби за геном бета-лактоглобуліну (BLG) переважають тварини за генотипом BB.

Аналіз генотипів тварин сірої української худоби за геном гормону росту (GH) показав підвищену частоту генотипу LL (98%) та відсутність тварин з генотипом VV.

У корів цієї популяції за геном калпаїну виявлено лише тварин з генотипом GG.

За поліморфізмом гена тиреоглобуліну (TG5) переважає частка тварин з генотипом CT (57%).

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Генофонды сельскохозяйственных животных: генетические ресурсы животноводства / отв. ред. И. А. Захаров; Ин-т общ. генетики им. Н. И. Вавилова РАН. – М.: Наука, 2006. – 462 с.
2. Молекулярно-генетичні та біотехнологічні дослідження в галузі тваринництва / Б. С. Подоба, К. В. Копилов, С. І. Ковтун [та ін.]; за наук. ред. акад. М. В. Зубця. – К.: Аграрна наука, 2013. – 248 с.
3. Дроздов, Е. В. Анализ сочетания мутаций при определении A и B аллелей гена В-лактоглобулина у КРС / В. В. Заякин, И. Я. Нам // Вестник Брянского гос. университета. – 2010. – № 4. – С. 136–140.
4. Сулимова, Г. Е. ДНК-маркеры в генетических исследованиях: типы маркеров, их свойства и области применения / Г. Е. Сулимова // Успехи соврем. биологии. – 2004. – Т. 124. – № 3. – С. 260–271.
5. Гааль, Э. Электрофорез в разделении биологических макромолекул / Э. Гааль, Г. Медьеша, Л. Верейкей. – М.: Мир, 1982. – 446 с.
6. Маниатис, Т. Молекулярное клонирование / Т. Маниатис, Э. Фрич, Д. Сембрук; пер. с англ.; под ред. А. А. Баева. – М.: Мир, 1984. – 479 с.
7. Животовский, Л. А. Популяционная биометрия / Л. А. Животовский. – М.: Наука, 1991. – 272 с.
8. Алтухов, Ю. П. Генетические процессы в популяциях / Ю. П. Алтухов. – М.: Наука, 1989. – 328 с.
9. Долматова, И. Ю. Полиморфизм гена гормона роста крупного рогатого скота в связи с молочной продуктивностью / И. Ю. Долматова, А. Г. Ильясов // Генетика. – 2011. – Т. 47. – № 6. – С. 1–7.
10. Хатами, С. Р. ДНК полиморфизм генов гормона роста и пролактина у ярославского и черно-пестрого скота в связи с молочной продуктивностью / С. Р. Хатами, О. Е. Лазебный, Г. Е. Сулимова // Генетика. – 2005. – Т. 41. – № 2. – С. 229–236.
11. Полиморфизм генов *CSN3*, *bPRLi* *bGH* у коров костромской породы в связи с

показателями молочной продуктивности / А. В. Перчун, И. В. Лазебная, С. Г. Белокуров [и др.] // *Фундаментальные исследования*. – 2012. – № 11. – С. 304–308.

12. 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. Zakharov, I. A. 2006. *Genofondy sel'skokhozyaystvennykh zivotnykh: geneticheskie resursy zhivotnovodstva – Gene pools farm animal: animal genetic resources*. Moskva, Nauka, 462 (in Russian).

2. Podoba, B. Ye., K. V. Kopylov, S. I. Kovtun, K. V. Kopylova, Yu. V. Podoba and M. L. Dobryans'ka. 2013. *Molekulyarno-henetychni ta biotekhnolohichni doslidzhennya v haluzi tvarynnytstva – Molecular genetic and biotechnology research in livestock*. Kyiv, Ahrarna nauka, 248 (in Ukrainian).

3. Drozdov, E. V., V. V. Zayakin, and I. Ya. Nam. 2010. Analiz sochetaniya mutatsiy pri opredelenii A i B alleley gena B-laktoglobulina u KRS – Analysis of the combination of mutations the determination A and B alleles gene of beta-lactoglobulin. *Vestnik Bryanskogo gos. universiteta – Herald Bryansk State University*. 4:136–140 (in Russian).

4. Sulimova, G. E. 2004. DNK-markery v geneticheskikh issledovaniyakh: tipy markerov, ikh svoystva i oblasti primeneniya – DNA markers in genetic research: types of markers their properties and applications *Uspekhi sovrem. Biologii – The successes of modern biology*. 124(3):260–271 (in Russian).

5. Gaal', E., G. Med'eshi, and L. Veretskey. 1982. *Elektroforez v razdelenii biologicheskikh makromolekul – Electrophoresis in the separation of biological macromolecules*. Moskva, Mir, 446 (in Russian).

6. Maniatis, T., E. Fritch and D. Sembruk. 1984. *Molekulyarnoe klonirovanie – Molecular cloning*. Moskva, Mir, 479 (in Russian).

7. Zhivotovskiy, L. A. 1991. *Populyatsionnaya biometriya – Population biometrics*. Moskva, Nauka, 272 (in Russian).

8. Altukhov, Yu. P. 1989. *Geneticheskie protsessy v populyatsiyakh – Genetic processes in populations*. Moskva, Nauka, 328 (in Russian).

9. Dolmatova, I. Yu. and A. G. Il'yasov. 2011. Polimorfizm gena gormona rosta krupnogo rogatogo skota v svyazi s molochnoy produktivnost'yu – Gene polymorphism of growth hormone cattle in connection with dairy efficiency *Genetika – Genetics*. 47(6):1–7 (in Russian).

10. Khatami, S. R., O. E. Lazebnyy, and G. E. Sulimova. 2005. DNK polimorfizm genov gormona rosta i prolaktina u yaroslavskogo i cherno-pestrogo skota v svyazi s molochnoy produktivnost'yu – DNA gene polymorphism growth hormone and prolactin in the Yaroslavl and black-and-white cattle in connection with milk production. *Genetika – Genetics*. 41 (2):229–236 (in Russian).

11. Perchun, A. V., I. V. Lazebnaya, S. G. Belokurov. 2012. Polimorfizm genov CSN3, bPRLi bGH u korov kostromskoy porody v svyazi s pokazatelyami molochnoy produktivnosti – Gene polymorphism CSN3, bPRLi bGH in cows of Kostroma breed in connection with milk production rates. *Fundamental'ny eissledovaniya – Fundamental research*. 11:304–308 (in Russian).

12. Ivanchenko, E. V., R. V. Oblap, and V. I. Glazko. 2002. Polimorfizm khozyaystvenno-tsennyykh genov (bета-лактоглобулин, каппа-казеин) u avtokhонnykh porod Ukrainy – Polymorphism of economically valuable genes (beta-lactoglobulin, kappa-casein) avtokhонnykh rocks in Ukraine. *Materialy nauch.-gen. konf., posvyashch. 100-letiyu so dnya rozhd. A. R. Zhebraka i 70-letiyu obrazovaniya kaf. genetiki Moskovskoy s.-kh. akad. im. K. A. Timiryazeva – Materials scientific-gene. conf., is dedicated 100th anniversary of birth. A.R. Zhebrak and the 70th anniversary of the Department of Education . Moscow Agricultural Genetics Acad. them. Timiryazev*. 126– 128(in Russian).

ОСОБЛИВОСТІ ЯКІСНОГО СКЛАДУ МОЛОКА КОРІВ БІЛОГОЛОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ПОРОДИ

Н. Л. РЕЗНИКОВА

*Институт розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)
reznikovanatasha@ukr.net*

Хроматографічним аналізом на коровах білоголової української та помісної з голштинською було визначено жирнокислотний склад молока тварин, ароматичні особливості та діаметр жирових кульок. Виявлено переважання у зразках пальмітинової кислоти та ізомерів олеїнової кислоти. Встановлено користь молока білоголової української та її помісей за жирнокислотним складом. У молоці досліджених корів переважне число жирових кульок має діаметр 1,0–3,0 мкм, що є найбільш сприятливим для споживання та переробки.

Ключові слова: молоко, жирнокислотний склад, ароматика, білоголова українська, напівкровні за голштинською породою тварини

THE PECULIARITIES OF MILK QUALITATIVE CONTENT OF UKRAINIAN WHITEHEADED COWS

N. L. Rieznykova

*Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)
reznikovanatasha@ukr.net*

By chromatographic analysis at Whiteheaded Ukrainain and Holstein x Whiteheaded half-blooded cows we've stated cows' milk fatty acid content, aromatic peculiarities and fat globules' diameter. The predominance of palmitic acid and oleic acid's isomers at samples was found. The benefit of Ukrainian Whiteheaded and its crossbreds' milk for consumption due to its fatty acid content was stated. At investigated cows' milk prevailing number of fat globules was 1.0-3.0 mkm size, that is the most favorable for consumption and processing.

Key words: milk, fatty acid content, aromatics, Whiteheaded Ukrainian, Holstein x Whiteheaded Ukrainian half-blooded animals

ОСОБЕННОСТИ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА МОЛОКА КОРОВ БЕЛОГОЛОВОЙ УКРАИНСКОЙ ПОРОДЫ

Н. Л. Резникова

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

Хроматографическим анализом на коровах белоголовой украинской и её помесях с голштинской определён жирнокислотный состав молока животных, ароматические особенности и диаметр жировых шариков. Обнаружено преобладание в образцах пальмитиновой и изомеров олеиновой кислоты. Установлено пользу молока белоголовой украинской и её помесей по жирнокислотному составу. В молоке исследуемых коров большинство жировых шариков имеет диаметр 1,0–3,0 мкм, что является наиболее благоприятным для употребления и переработки.

Ключевые слова: молоко, жирнокислотный состав, ароматика, белоголовая украинская, полукровные по голштинской породе животные

Вступ. Білоголова українська – вітчизняна порода, тварини якої відзначаються довголіттям [1, 11], невибагливістю [14], здатністю поєднувати досить високі надої (зокрема, у рекордистки Орбіти за 300 днів 7 лактації – 12 339 кг молока [1]) з порівняно високою жирністю [8]. Молодняк має середньодобові прирости 1 кг та вище [5]. При поліпшенні умов утримання тварини швидко та значно підвищують продуктивність (за даними Л. Засенко до 200%) [1, 2, 8]. Дослідами С.Т.Єфіменка [9] доведено, що кастрати білоголової породи мали найменші порівняно з м'ясними породами витрати кормових одиниць та перетравного протеїну на вирощування, при цьому не поступаючись за живою масою в 18 міс. помісям з абердин-ангусами. В інших дослідженнях [6] помісі мали також нижчу продуктивність, ніж чистопорідні білоголові тварини. Проте, на даний час ця порода занесена до списку порід, які знаходяться під загрозою зникнення [17]. Збереження породи лежить не лише у площині субсидування державою, але й більшою та більш ефективною мірою у площині комерціалізації породи. Як і більшість локальних порід, вона не може конкурувати з комерційними породами щодо кількості продукції, проте, зазвичай, вирізняється її якістю.

Якість, а саме колір, смак і запах свіжого сирого молока зумовнюються його складниками, зокрема жирнокислотним складом та ароматичними сполуками (альдегідами, карбоновими кислотами, аміносполуками тощо). Тому вбачалося актуальним дослідити ароматику, зокрема, наявність та величину ароматичних сполук, ω -3 та ω -6-жирів, а також інших корисних та цінних у смаковому відношенні складників та жирнокислотний склад молока корів білоголової української породи та груп-аналогів інших порід чи помісей.

Крім того, цінність молока визначається також його «технологічністю», тобто, придатністю до переробки, одним з важливих показників якої є однорідність молока. Однорідність визначається діаметром жирових кульок. Малий діаметр жирових кульок — важливий фактор для збереження жиру в сирному згустку, тобто, попередження його втрат з сироваткою [13].

Отже, метою роботи було визначити ароматику, жирнокислотний склад та діаметр жирових кульок молока тварин чистопорідної білоголової української породи та її помісей з голштинською.

Матеріали та методика. Відбір проб молока здійснювали від тварин білоголової української породи (БУ) та помісних з голштинською (БУ+50%Г), які утримувалися в однакових умовах (одне приміщення та однаковий раціон) ТОВ «Подільський господар-2004» Хмельницької області. Відбір проб здійснювали в обідню пору ручним видоюванням тварин, які знаходилися на одній стадії (3-4 місяць) лактації та не були напів- чи повними сестрами. З огляду на можливість об'єктивної одночасної оцінки приладами лише невеликого числа тварин відбір проб проводили від 4 тварин (по 2 контрастних зразки). Дослід здійснено в двох повторностях.

Жирнокислотний склад визначали в Інституті продовольчих ресурсів НААН України у відділі аналітичних досліджень та якості харчової продукції на хроматографі VARIAN 3900, що оснащений колонкою CP-Select CB for FAME, 100 mmx0.25mm, DF-0,25 (фірма Varian) відповідно до ГОСТ Р 51483-99 «Масла растительные и жиры животные. Определение методом газовой хроматографии массовой доли метиловых эфиров индивидуальных жирных кислот к их сумме». Підготовку дослідних зразків проводили згідно з ГОСТ Р 51486-99 «Масла растительные и жиры животные. Получение метиловых эфиров жирных кислот» [7].

Результати досліджень. У молочному жирі корів білоголової української породи та її помісей з голштинською (табл. 1) міститься 33–36 жирних кислот з довжиною ланцюга від C4 до C23, причому не відмічено залежності числа кислот та їх довжини від породи. Серед цих кислот є кислоти з парною і непарною кількістю карбону, розгалужені ізо- та антеізо-,

кон'юговані, а також кислоти цис- та транс- конфігурації. Відмічено найвищий вміст пальмітинової кислоти та ізомерів олеїнової кислоти в зразках.

1. Жирнокислотний склад молока корів ТОВ «Подільський господар 2004»

Назва та код жирної кислоти	Порода			
	БУ+50%Г	БУ+50%Г	БУ	БУ
Масляна (C4:0)	4,779	4,604	3,432	5,792
Капронова (C6:0)	2,735	2,895	1,967	2,997
Каприлова (C8:0)	1,471	1,704	1,019	1,486
Капрінова (C10:0)	2,622	3,554	2,149	2,567
Ундеканова (C11:0)	0,406	0,283	0,170	0,264
Лаурінова (C12:0)	2,836	3,708	2,598	2,533
Тридеканова (C13:0)	0,161	0,250	0,276	0,270
Міристинова (C14:0)	9,009	10,246	9,040	8,380
Міристолеїнова (C14:1)	0,204	0,223	0,260	0,326
Ізопентадеканова (isoC15:0)	1,627	1,024	0,912	0,960
Пентадеканова (C15:0)	1,116	1,090	1,573	1,536
Пентадеценова (C15:1)	0,061	0,096	0,119	0,096
Ізопальмітинова (isoC16:0)	0,309	0,527	0,613	0,752
Пальмітинова (C16:0)	28,139	21,764	22,364	23,066
C16:1т	0,303	0,305	0,352	0,476
Пальмітолеїнова (C16:1)	0,169	0,210	0,264	0,248
isoC17:0	0,485	0,538	0,656	0,769
antisoC17:0	0,171	0,136	0,057	0,107
Гептадеканова (C17:0)	0,553	0,623	0,833	0,753
Гептадеценова (C17:1)	0,220	0,143	0,325	0,286
Стеаринова (C18:0)	7,922	11,732	12,273	10,226
Елаїдінова (C18:1н9т)	2,415	4,140	3,705	3,775
Олеїнова (C18:1н9с)	23,962	22,132	24,598	23,706
Лінолелаїдинова (C18:2н6т)	0,428	0,568	0,545	0,544
Лінолева (C18:2н6с)	2,219	2,921	2,780	1,887
Conj18:2н6	1,098	1,194	1,263	1,564
Гамма-ліноленова (C18:3н6)	0,168	0,203	0,289	0,180
Ліноленова (C18:3н3)	0,494	0,647	0,936	0,568
Нонадецилова (C19:0)	0,234	0,219	0,259	0,249
Арахінова к-та (C20:0)	0,171	0,152	0,163	0,141
Ейкозанова (C20:1)	0,028	-	-	0,088
Арахідонова к-та (C20:4)н6	0,043	-	0,144	0,058
Трикозанова (C23:0)	0,103	-	0,068	-

Аналіз ароматичних складових дослідних зразків молока не засвідчує переваги певної породи, хоча вища концентрація оцтової (102,35 мг/кг у помісєй проти 26,82 у чистопорідної білоголової) та ізовалеріанової (92,72 мг/кг у помісєй проти 6,98 мг/кг у білоголової) кислот в молоці напівкровок за голштинською породою корів поряд з однаковими умовами утримання зразків може бути свідченням вищої термостійкості та повільнішого скисання молока корів білоголової породи. Тим більше, що проведення дослідів через рік не виявило вищого вмісту оцтової кислоти в молоці цих самих помісєних тварин.

Важливою характеристикою ароматичних властивостей молока є наявність та концентрація в ньому лактонів. Більшість з них надають продукту приємного фруктового смаку та запаху. Зокрема, дельта-додекалактон входить до складу ароматизаторів зі смаком пряженого молока і вершків [15] та приємних фруктових смаків і ароматів [12, 16]. Слід відмітити, що концентрація дельта-додека-лактонів майже в 3 рази (4,25 мг/кг) є вищою в

молоці напівкрової за голштинською породою корови, ніж у чистопородної білоголової (1,66). Проте, беручи до уваги недостатню вибірку, даний результат потребує перевірки. На жаль, ефект гетерозису не досліджували, хоча останній, як відомо, спостерігається за ознаками, які забезпечують життєздатність виду (жива маса, середньодобові прирости та ін.). Дослідити вплив умовної кровності на ознаки теж не вбачалося можливим, так як в стаді були лише напівкрової тварини.

У всіх досліджених зразках виявлено розгалужені жирні кислоти з довжиною ланцюга 13–17 атомів вуглецю у формі ізо- та антеізо-, які, за свідченням Б. І. Галуха [4], виявляють антипухлинну активність. Слід відмітити, що корисні протисклеротичні та протишемічні ω -6 жирні кислоти, зокрема, арахідонова кислота, спостерігаються не у всіх зразках, тоді як лінолева (ω -3) та її дієновий кон'югат мають майже рівномірний розподіл у всіх досліджених пробах (табл. 1).

Важливою характеристикою ароматичних властивостей молока є наявність та концентрація в ньому лактонів. Більшість з них надають продукту приємного фруктового смаку та запаху. Зокрема, дельта-додекалактон входить до складу ароматизаторів зі смаком пряженого молока і вершків [15] та приємних фруктових смаків і ароматів [12, 16]. Слід відмітити, що концентрація дельта-додека-лактонів майже в 3 рази (4,25 мг/кг) є вищою в молоці напівкрової за голштинською породою корови, ніж у чистопородної білоголової (1,66). Проте, беручи до уваги недостатню вибірку, даний результат потребує перевірки. На жаль, ефект гетерозису не досліджували, хоча останній, як відомо, спостерігається за ознаками, які забезпечують життєздатність виду (жива маса, середньодобові прирости та ін.). Дослідити вплив умовної кровності на ознаки теж не вбачалося можливим, так як в стаді були лише напівкрової тварини.

Порівняння жирнокислотного складу молока корів білоголової української і її помісей з чорно-рябою породою Сумської області (знову-таки, скоріше всього, метизованою голштинською) [10] виявило переваги молока білоголової та її помісей за вмістом окремих жирних кислот. Так, тварини чорно-рябої породи мали в молоці помітно вищий (в середньому 30,76% при $n=5$) вміст пальмітинової та стеаринової (13,96%) кислот [10], які, як відомо, негативно впливають на організм людини, утворюючи холестеринові «бляшки» на судинах, хоча вміст корисної олеїнової кислоти виявився вищим у тварин чорно-рябої породи.

Варто зазначити, що молоко корів як білоголової породи, так і її помісей є придатним для сироваріння, адже, за свідченням П. В. Стапай [13], найбільш економічно вигідним є виробництво сиру з молока, діаметр жирових кульок в якому знаходиться на рівні 1,5–3,0 мкм [13]. Для засвоєння організмом людини також кращим є молоко з меншими жировими кульками. Тобто, досліджені зразки молока задовільняють вищенаведені вимоги, так як в усіх зразках найбільше число кульок саме з діаметром 1,0–3,0 мкм (табл. 2).

1. Розподіл (%) жирових кульок в молоці корів ТОВ «Подільський господар-2004»

Діаметр жирової кульки, мкм	Порода			
	БУ+50%Г	БУ+50%Г	БУ	БУ
0–1	7,4	8,9	14,1	3,2
1,1–3,0	48,9	51,9	60,7	52,0
3,1–6,0	37,8	37,0	23,7	44,0
6,1–10,0	5,9	2,2	1,5	0,8

Висновки. 1. Темпи зникнення цінних аборигенних порід України, зокрема білоголової української, потребують пошуку інших шляхів збереження, зокрема комерціалізації її продукції, в першу чергу, молока. Останнє можливо лише у випадку вивчення якісного складу молока для виявлення конкурентоздатності породи.

2. Молоко тварин як білоголової, так і помісної з голштинською породою корів має багатий жирнокислотний склад.

3. Діаметр переважної більшості жирових кульок відібраних зразків знаходиться в діапазоні 1,0–3,0 мкм, що є найбільш сприятливим для споживання та переробки.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бирюкова, Е. С. Белоголовая украинская порода и племенная работа с ней/ Е. С. Бирюкова // Государственная племенная книга крупного рогатого скота белоголовой украинской породы. – К.: Гос. изд-во сельскохозяйственной литературы Украинской ССР, 1961. – Т. 3. – С. 3–7.

2. Бломквіст, М. Характеристика білоголового колоністського молодняку за даними державної племінної книги за час 1926–1929 р./ М. Бломквіст // Державна племінна книга білоголового колоністського скоту. – К., 1930. – Т. I. – С. 69–86

3. Бурда, Л. Р. Жирнокислотний склад молока овець української гірськокарпатської породи при випасанні на полонинах та низинних пасовищах/ Л. Р. Бурда. – Режим доступу: <http://www.inenbiol.com/bt/2009/3/1.pdf>.

4. Галух, Б. І. Особливості жирнокислотного складу бринзи, виготовленої з молока різних видів тварин / Б. І. Галух – Режим доступу: <http://www.inenbiol.com/ntb/ntb5/pdf/1/4.pdf>.

5. Государственная племенная книга крупного рогатого скота белоголовой украинской породы. – К.: Гос. Изд-во сельскохозяйственной литературы Украинской ССР, 1961. – Т. 3. – 316 с.

6. Государственная племенная книга крупного рогатого скота белоголовой украинской породы. – К., 1975. – Т. VI. – 203 с.

7. Гуляев-Зайцев, С. С. Особливості жирнокислотного складу молочного жиру України / С. С. Гуляев-Зайцев, Л. М. Тищенко // Молочна промисловість. – 2003. – № 1 (4). – С. 38–39.

8. Засенко, Л. Характеристика екстер'єра та продукційності тварин, що увійшли до I тому ДПК / Л. Засенко // Державна племінна книга білоголового колоністського скоту. – К., 1930. – Т. I. – С. 13–47.

9. Ефименко, С. Т. Рост, развитие и мясные качества белоголового украинского скота и его помесей с мясными породами. – Автореф. дисс...канд. с.-х. наук по спец. 06.553 / С. Т. Ефименко – Одесса, 1969. – 19 с.

10. Камбур, М. Д. Жирнокислотний склад загальних ліпідів молозива та молока корів/ М. Д. Камбур, А. А. Замазій, Є. М. Лівощенко, О. С. Передера. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Vsna_vet_2012_7_8.pdf.

11. Квітко, Д. Н. Селекція сірої української породи/ Д. Н. Квітко; за ред. М. Д. Ординцева. – Вінниця, 1933. – 183 с.

12. ООО «Леко Стайл». Дельта-додекалактон [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://lekostyle.uaprom.net/p43001231-delta-dodekalakton.html>.

13. Стапай, П. В. Особливості хімічного складу і біологічної цінності молока овець / П. В. Стапай, Л. Р. Бурда // Біологія тварин. – 2010. – № 1. – Т. 12.

14. Характеристика генетичних ресурсів тваринництва України / MilkUA.info [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.heifers.com.ua/news/706>.

15. Харчовий ароматизатор, що надає смак і аромат вершків [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://aromatyzatory.com/harchovij-aromatizator-shho-nadaye-smak-i-aromat-vershkiiv>.

16. Food additives Sinochem Nanjing Corp. Дельта-додекалактон [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ru.foods-additive.com/category/Delta-Dodecalactone.htm>.

17. World Watch List for domestic animal diversity. 3-rd edition/ Edited by Beate D. Sherf. – Rome, 2000. – Режим доступу: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/x8750e/x8750e.pdf>.

REFERENCES

1. Biryukova, E. S. 1961. Belogolovaya ukrainская порода і plemennaya rabota s ney – Ukrainian Whiteheaded breed and breeding work with it. *Gosudarstvennaya plemennaya kniga krupnogo rogatogo skota belogolovoy ukrainской porody* – *Herdbook of Ukrainian Whiteheaded*

cattle. Kyiv, Gosudarstvennoe izdatel'stvo sel's'kokhozyaystvennoy literatury Ukrainskoy SSR. 3:3–7 (in Russian).

2. Blomkvist, M. 1930. Kharakterystyka biloholovoho kolonists'koho molodnyaku za danymy derzhavnoyi pleminnoyi knyhy za chas 1926–1929 r. – The characterization of Whiteheaded colonist youngsters on Herdbook data during 1926–1929. *Derzhavna pleminna knyha biloholovoho kolonist-s'koho skotu – Herdbook of Whiteheaded colonist cattle*. I: 69–86 (in Ukrainian).

3. Burda, L. R. Zhynokyslotnyy sklad moloka ovets' ukrayins'koyi hirs'kokarpat-s'koyi porody pry vyipasanni na polonynakh ta nyzynnykh pasovyshchakh – Fatty acid content of milk of sheep of Ukrainian Mountainous Carpathian breed at grazing at mountain valleys and lowland pastures, from <http://www.inenbiol.com/bt/2009/3/1.pdf> (in Ukrainian).

4. Halukh, B. I. Osoblyvosti zhynokyslotnoho skladu brynzy, vyhotovlenoyi z moloka riznykh vydiv tvaryn – The peculiarities of fatty acid content of salt curd, processed of different farm animal species' milk, from <http://www.inenbiol.com/ntb/ntb5/pdf/1/4.pdf> (in Ukrainian).

5. 1961. *Hosudarstvennaya plemennaya knyha krupnoho rohatoho skota beloholovoy ukraynskoy porody – Herdbook of Ukrainian Whiteheaded cattle*. Kyiv, Gosudarstvennoe izdatel'stvo sel's'kokhozyaystvennoy literatury Ukrainskoy SSR. 3:316. (in Russian).

6. 1975. *Hosudarstvennaya plemennaya knyha krupnoho rohatoho skota beloholovoy ukraynskoy porody – Herdbook of Ukrainian Whiteheaded cattle*. Kyiv. VI: 203 (in Russian).

7. Hulyayev-Zaytsev, S. S., and L. M. Tishchenko. 2003. Osoblyvosti zhynokyslotnoho skladu molochnoho zhyru Ukrayiny – The peculiarities of fatty acid content of milk fat of Ukraine. *Molochna promyslovist' – Dairy industry*. 1(4), 38–39 (in Ukrainian).

8. Zasenka, L. 1930 Kharakterystyka ekster"yera ta produktyynosti tvaryn, shcho uviyshly do I tomu DPK – The exterior and productivity characterization of animals, that entered the first volume of Herdbook. *Derzhavna pleminna knyha biloholovoho kolonist-s'koho skotu – The Herdbook of whiteheaded colonist cattle*. I:13–47 (in Ukrainian).

9. Efimenko, S. T. 1969. *Rost, razvitie i mjasnye kachestva belogolovogo ukrainskogo skota i ego pomesej s mjasnymi porodami – Growth, development and beef traits of Whiteheaded Ukrainian cattle and its crossbreeds with beef breeds*. Odessa, 19 p. (in Russian).

10. Kambur, M. D., A. A. Zamazyi, Ye. M. Livoshchenko, and Peredera, O. S. *Zhynokyslotnyy sklad zahal'nykh lipidiv molozyva ta moloka koriv – Fatty acid content of cow's colostrum and milk general lipids*, from http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Vsna_vet_2012_7_8.pdf (in Ukrainian).

11. Kvitko, D. N. 1933. *Selektsiya siroyi ukrayins'koyi porody – Selection of Grey Ukrainian breed*. Vynnytsya, 183 (in Ukrainian).

12. ООО «Leko Style». Del'ta-dodekalakton. From <http://lekostyle.uaprom.net/p43001231-delta-dodekalakton.html> (in Russian).

13. Stapay, P. V., and L. R. Burda, 2010. Osoblyvosti khimichnoho skladu i biolohichnoyi tsinnosti moloka ovets' – The peculiarities of chemical composition and biologic value of sheep milk. *Biolohiya tvaryn – Animals' biology*. 1:12 (in Ukrainian).

14. Kharakterystyka henetychnykh resursiv tvarynnyts'tva Ukrayiny – The description of farm animal genetic resources of Ukraine. MilkUA.info, from <http://www.heifers.com.ua/news/706> (in Ukrainian).

15. Kharchovyy aromatyzator, shcho nadaye smak i aromat vershkiv – Alimentary odour adding cream taste and aroma, from <http://aromatyzatory.com/harchovij-aromatizator-shho-nadaye-smak-i-aromat-vershkiv/> (in Ukrainian).

16. Food additives Sinochem Nanjing Corp. Delta-dodecalacton, from <http://ru.foods-additive.com/category/Delta-Dodecalactone.htm> (in Russian).

17. World Watch List for domestic animal diversity: 3-rd edition, 2000/ Edited by Beate D. Sherf. Rome: Food and Agricultural Organisation, from <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/x8750e/x8750e.pdf>.

Технологія виробництва продукції тваринництва

УДК 638.[24:638.14.014.06]:636.087.7

МЕДОПРОДУКТИВНІСТЬ БДЖОЛИНИХ СІМЕЙ ЗАЛЕЖНО ВІД ЯКОСТІ МАТОК, ВИВЕДЕНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ ПІДКОРМОК

І. В. ВЕДМІДЬ¹, В. І. ШЕРЕМЕТА¹, В. Г. КАПЛУНЕНКО²

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України (Київ, Україна)

²Український державний НДІ нанобіотехнологій і ресурсозбереження (Київ, Україна)
igor.bearbee@gmail.com

З метою виявлення впливу якості бджолиних маток карпатської породи, виведених з використанням біологічно активних речовин, на медопродуктивність їх бджолиних сімей сформували контрольну та дві дослідні групи по двадцять п'ять відводків бджіл.

У I та II дослідні групи підсаджували бджолині матки отримані від сімей-виховательок, яких підгодовували біологічно активними підкормками Апістимулін БМ та Наностимулін відповідно. Про вплив якості маток на медопродуктивність бджолиних сімей судили за показниками біометричної обробки даних з виходу товарного меду впродовж сезону 2015 року, як окремо по кожному взятку, так і в цілому.

Встановили, що бджолині сім'ї, сформовані з використанням бджолиних маток, отриманих від сімей-виховательок, яким згодовували біологічно активні підкормки Наностимулін та Апістимулін БМ, мали більшу на 17% та 52% медопродуктивність за несприятливих погодних умов для медозбору. При цьому бджолині матки, виведенні з використанням підкормки Апістимулін БМ, найбільш однотипні, їх сім'ї мають вищу медопродуктивність, ніж виведені з використанням Наностимуліну та загальноприйнятим способом.

Ключові слова: бджолині сім'ї, бджолині матки, препарат Апістимулін БМ, препарат Наностимулін, цукровий сироп, сім'ї-виховательки, товарний мед, бджолині відводки

MELLIFEROUS CAPACITY OF BEE FAMILIES DEPENDING ON THE QUALITY OF QUEEN BEES, DERIVED WITH USING OF BIOLOGICALLY ACTIVE FEEDING

I. V. Vedmed¹, V. I. Sheremeta¹, V. G. Kaplunenko²

¹National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

²Ukrainian State Research Institute of Nanobiotechnology and Preservation of Resources (Kyiv, Ukraine)

An experiment was conducted in order to detect the influence of quality of queen bees of the Carpathian Bee breed derived with using of biologically active substances on melliferous capacity of bee families, it was formed two experimental and control groups of twenty-five breed of bees.

Queen bees received from queen bees' family were fed biologically active stimulative feeding Apistimulin BM and Nanostimulin respectively were sat in the first and second research groups. The

© І. В. ВЕДМІДЬ, В. І. ШЕРЕМЕТА,
В. Г. КАПЛУНЕНКО, 2016

influence of quality of queen bees on melliferous capacity was judged in terms of biometric data from the output of marketable honey during the season 2015.

It was established that bee families formed with using of queen bees derived from queen bees' family, which were fed with biologically active stimulative feeding Nanostimulin and Apistimulin BM had more 17% and 52% melliferous capacity under adverse weather conditions for honeyflow. Under that condition queen bees derived by using the stimulative feeding Apistimulin BM were most similar, and their families had higher melliferous capacity than derived by using Nanostimulin and generally accepted method.

Keywords: bee families, queen bees, preparation Apistimulin BM, preparation Nanostimulin, sugar syrup, queen bees' families, trade honey, bees' breeds

МЕДОПРОДУКТИВНОСТЬ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КАЧЕСТВА МАТОК, ВЫВЕДЕННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПОДКОРМОК

И. В. ВЕДМЕДЬ¹, В. И. ШЕРЕМЕТА¹, В. Г. КАПЛУНЕНКО²

¹*Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины (Киев, Украина)*

²*Украинский государственный НИИ нанобиотехнологий и ресурсосохранения (Киев, Украина)*

igor.bearbee@gmail.com

С целью выявления влияния качества пчелиных маток карпатской породы, выведенных с использованием биологически активных веществ, на медопродуктивность их пчелиных семей сформировали контрольную и две исследовательские группы по двадцать пять отводков пчел.

В I и II исследовательские группы подсаживали пчелиные матки, полученные от семей-воспитательниц, которых подкармливали биологически активными подкормками Апистимулин БМ и Наностимулин соответственно. О влиянии качества маток на медопродуктивность пчелиных семей судили по показателям биометрической обработки данных о выходе товарного меда на протяжении сезона 2015 года как отдельно по каждому взятку, так и в целом.

Установили, что пчелиные семьи, сформированные с использованием пчелиных маток, полученных от семей-воспитательниц, которым скармливали биологически активные подкормки Наностимулин и Апистимулин БМ, имели большую на 17% и 52% медопродуктивность при неблагоприятных погодных условиях для медосбора. При этом пчелиные матки, выведенные с использованием подкормки Апистимулин БМ, наиболее однотипны, и их семьи имеют более высокую медопродуктивность, чем выведенные с использованием Наностимулина и общепринятым способом.

Ключевые слова: пчелиные семьи, пчелиные матки, препарат Апистимулин БМ, препарат Наностимулин, сахарный сироп, семьи-воспитательницы, товарный мед, пчелиные отводки

Вступ. На сучасному етапі інтенсивного розвитку сільського господарства бджільництво відіграє дуже важливу роль. Бджоли впливають не тільки на збільшення виробництва продукції рослинництва, а також і на її якість. Запилювальна діяльність бджіл є основною в розвинених країнах світу та в Україні. Невід'ємною частиною прибутковості в бджільництві є також виробництво різної продукції. Основною продукцією бджільництва в Україні є мед. Україна входить в першу трійку країн виробників та експортерів цього цінного харчового продукту. Останні два роки наша країна займає перше місце в світі по експорту меду. При цьому резерви виробництва не вичерпані, а бджільництво, як галузь, має дуже великі перспективи. Збільшення виробництва меду має відбуватися за рахунок застосування нових

прийомів і методів утримання та використання бджіл, які б сприяли підвищенню виходу товарної продукції від кожної сім'ї. Виробництво якісних бджолиних маток є підґрунтям інтенсифікації бджільництва, оскільки їх якість один із основних чинників, що визначає продуктивність бджолиної сім'ї. Тому розробка способів поліпшення морфометричних характеристик бджолиних маток під час виведення, впливаючи на личинки в ембріональний період, є актуальною.

Життєздатність бджолиних сімей визначають два основних чинники: якість матки і сила сімей. Не можна забувати про це, що якість матки впливає на силу сімей, що говорить про взаємозв'язок між ними. Результат їх взаємодії – здатність бджолиної сім'ї підтримувати високу чисельність робочих особин і гомеостаз у вулику.

Тому якість матки виступає визначальним показником самої можливості існування бджолиної сім'ї. Це стосується як її породних особливостей, так і індивідуальних характеристик. Кількість і якість вирощуваного розплоду залежить від декількох чинників і насамперед від віку, фізіологічного стану матки, здатності відкласти яйця та наявності взятку [3, 4]. Всі ці чинники впливають на інтенсивність яйценосності матки, від якої залежить темп росту бджолиної сім'ї. При цьому швидкість росту бджолиної сім'ї впливає на медову та інші види продуктивності, а також від неї залежить її зимостійкість [2].

Встановлено, що на пасіках слід формувати бджолині сім'ї з молодих, якісних маток, оскільки це поліпшує важливі господарські корисні ознаки бджолиної сім'ї, такі як медопродуктивність та зимостійкість. Матки, виховані в травні, розвивають високий темп яйцекладки, зумовлений великою тривалістю світлового дня, і бджоли виховують велику кількість розплоду [7]. У подальшому все це за сприятливих погодних умов та наявності інтенсивного взятку дає можливість отримати високу медопродуктивність від бджолиних сімей.

У бджільництві для підвищення медопродуктивності використовують не тільки молодих бджолиних маток, а також і таких, яких отримують за допомогою технології штучного виведення зі стимуляцією інтенсивності росту в ембріональний період. Вважають, що застосування попередньої стимуляції майбутніх сімей-виховательок біологічно активними речовинами, зумовлює спрямоване формування важливих господарських корисних ознак, вихованих ними бджолиних маток із підвищеною продуктивністю [9].

У попередніх дослідженнях було розроблено біотехнологічний спосіб стимуляції росту бджолиних маток в ембріональний період. Спосіб передбачає підгодівлю сімей-виховательок біологічно активними підкормками Апістимулін БМ та Наностимулін, в яких поєднано цукровий сироп з нейротропно-метаболічною речовиною та солями Кобальту. Отримані бджолині матки, порівняно з контролем, мали вищу масу та довжину тіла. Нез'ясованим залишається, яку медопродуктивність мають бджолині матки, отримані розробленим біотехнологічним способом.

Мета досліджень полягала у виявленні впливу більш якісних бджолиних маток, виведених новим біотехнологічним способом, на медопродуктивність бджолиних сімей.

Матеріали та методи дослідження. З метою виявлення впливу якості бджолиних маток карпатської породи, виведених з використанням біологічно активних речовин, на медопродуктивність їх бджолиних сімей провели дослід, в якому сформували контрольну та дві дослідні групи по двадцять п'ять відводків бджіл. Дослід проводили впродовж сезону 2015 року на пасіці навчально-виробничої лабораторії «Технологія виробництва продукції бджільництва та інших галузей тваринництва» при ВП НУБіП України «Немішаївський агротехнічний коледж».

У групах використовували відводки бджіл, сформовані в червні, за загальноприйнятими методиками [5, 6]. Для формування груп відбирали бджолині відводки пар-аналогів за силою, кількістю запечатаного розплоду, меду та перги [1].

У піддослідні групи підсаджували найкращих за розвитком маток-сестер, отриманих з весняного виводу 2015 року. Тобто, вони були аналогами за генотипом і пари-аналоги за

масою та довжиною тіла. У I та II дослідні групи підсаджували бджолині матки, отримані від сімей-виховательок, яких підгодовували біологічно активними підкормками Апістимулін БМ та Наностимулін відповідно. У відводки контрольної групи підсаджували бджолині матки, отримані від сімей-виховательок, яким згодовували лише цукровий сироп.

Підсадка бджолиних маток у відводки проводилася за загальноприйнятою методикою з використанням клітки Титова [7, 8]. Піддослідні бджолині сім'ї знаходилися у вуликах однієї конструкції в рівних умовах догляду та годування. Впродовж сезону бджолосім'ї вивозилися на медозбір з липи та соняшника. Після закінчення медозбору з кожної рослини проводили відкачування меду. Визначення кількості отриманого меду від кожної бджолої сім'ї проходили згідно з методикою проведення дослідів у бджільництві [1].

Про вплив якості маток на медопродуктивність бджолиних сімей судили за показниками біометричної обробки даних з виходу товарного меду протягом сезону 2015 року як окремо по кожному взятку, так і в цілому.

Медозбір з липи проходив з 26 червня по 5 липня за досить несприятливих для виділення нектару погодних умов, зумовлених високою температурою повітря. Також несприятлива погода для медозбору була і за цвітіння соняшника з 19 липня по 11 серпня. Під час цвітіння соняшника, особливо на початку, проходили сильні дощі, при цьому температура повітря значно знижувалася, а з середини до кінця медозбору вона стала занадто високою. Усі перераховані кліматичні фактори в значній мірі впливали на якість медозбору та кількість принесеного бджолами нектару.

Результати досліджень. Аналіз отриманих даних показав, що бджолині відводки, сформовані на основі маток, виведених з використанням біологічно активних речовин, мають більшу медопродуктивність, ніж відводки з матками, виведеними за звичайних умов підгодовлі цукровим сиропом. Так, на медозборі з липи відводки дослідних груп принесли товарного меду вірогідно більше на 16,4% та 51,5%, ніж у контролі. Найкращий результат отримали в I дослідній групі, що була сформована на бджолиних матках, виведених з використанням стимулюючої біологічно активної підкормки Апістимулін БМ. Результати цієї групи були вищі на 51,5% та 23,2%, ніж в контролі та II групі, і складали в середньому по 14,71 кг меду на бджолої сім'ю.

Бджолині відводки II дослідної групи збільшили на 16,4% медопродуктивність, що є непоганим результатом для підвищення рівня виходу товарного меду на пасіці (табл. 1).

1. Кількість товарного меду отриманого від бджолосім'ей на медозборі з липи, кг

Група	Показник, (n = 25)		
	M±m	Cv, %	Lim _{min-max}
Контрольна	9,71±0,200	10,30	8,29-11,33
Дослідна I	14,71±0,262*	8,92	12,35-16,89
Дослідна II	11,30±0,272*	12,03	8,54-12,67

Примітка. * – P ≤ 0,01 порівняно із контролем

В I дослідній групі коефіцієнт мінливості був найменший, що свідчить про однотипність бджолиних маток та позитивний вплив їх якості на медопродуктивність сімей. Найбільші індивідуальні особливості бджолиних маток проявлялися в сім'ях сформованих на основі маток, виведених за використання підкормки Наностимулін. У цій групі коефіцієнт мінливості був найбільший.

Відомо, що липа є досить потужним медоносом, в умовах України взятки з них досягає до 20 кг. Але взятки не стійкий та буває високим один раз на декілька років. На рясне цвітіння і виділення нектару позитивно впливають вологість ґрунту і повітря, тепло, сонячне освітлення. Висока температура повітря під час проведення досліджень не сприяли значному виділенню нектару, що в кінцевому результаті призвело до невисокого виходу товарного меду. Хоча розроблений біотехнологічний спосіб сприяв отриманню високоякісних бджолиних маток, сім'ї яких в цих несприятливих умовах мали продуктивність, наближену до

максимальної. Так, порівняльний аналіз між виводками за мінімальною та максимальною медопродуктивністю показав, що в контрольній та II дослідній групах були сім'ї майже однакові за найменшою кількістю товарного меду. Тоді як в I дослідній групі сім'я з мінімальною медопродуктивністю переважала контрольну та із II групи на 38,4% та 33,3% відповідно. Сім'ї I дослідної групи з максимальною медопродуктивністю отримали більше товарного меду на 32,9% (5,56 кг) та 25% (4,22 кг) порівняно з контрольною та II групою. Крім того, різниця між сім'ями з максимальною та мінімальною медопродуктивністю в контролі становила 3,04 кг, тоді як у I та II дослідних групах – 4,54 кг та 4,13 кг, що свідчить про вищу якість бджолиних маток, отриманих за згодовування сім'ям-вихователькам біологічно активних підкормок.

Соняшник культивують по всій Україні. Він є добрим однорічним медоносом. Бджоли активно відвідують квітки соняшника в перші дні цвітіння. За сприятливих погодних умов під час медозбору з цієї культури бджоли можуть приносити до 2–3 кг нектару на добу. Тому рівень продуктивності піддослідних сімей був не досить високим через несприятливі погодні умови. Але і в цих умовах позитивний вплив якості маток спостерігався і надалі, про що свідчать результати виходу товарного меду за вивезення бджіл на взяток з соняшника. Кількість меду зібраного дослідними бджолиними сім'ями перевищувала показники контрольних на 17,5% та 52,4%. Найменший ефект проявився у сім'ях II дослідної групи та становив 17,5%. Найбільшу на 52,4% медопродуктивність продемонстрували бджолині сім'ї I групи, що в середньому на сім'ю склало по 16,78 кг меду.

Більший медозбір на соняшнику, ніж на липі, скоріше за все, зумовлений збільшенням сили сімей завдяки репродуктивній здатності бджоломаток та наявності достатньої кількості корму (табл. 2).

2. Кількість товарного меду отриманого від бджолосімей на медозборі з соняшника, кг

Група	Показник, (n = 25)		
	M±m	C _v , %	Lim _{min-max}
Контрольна	11,01±0,222	10,10	8,94-12,65
Дослідна I	16,78±0,254*	7,57	14,51-18,94
Дослідна II	12,94±0,276*	10,68	9,68-14,93

Примітка. *— P ≤ 0,01 порівняно із контролем

Індивідуальний аналіз сімей в групах за кількістю медозбору з соняшнику свідчить, що різниця між сім'ями з максимальною та мінімальною медопродуктивністю в контролі становила 3,71 кг, тоді як у I та II дослідних групах – 4,43 кг та 5,25 кг відповідно. Отриманий результат підтвердив вищу якість бджолиних маток, отриманих при згодовуванні сім'ям-вихователькам біологічно активних підкормок. Порівняльний індивідуальний аналіз між групами показав, що сім'ї з максимальною медовою продуктивністю в I дослідній групі зібрали меду більше на 38,4% та 33,3%, ніж у контролі та II дослідній групі. Тоді як сім'ї з мінімальною продуктивністю в I та II дослідних групах перевищували контроль на 38,4% (5,57 кг) та 7,6% (0,74 кг).

Отже, якість маток має дуже великий вплив на медопродуктивність бджолиних сімей, а виходячи з цього і на всі її процеси життєдіяльності та господарські корисні ознаки.

Загальні результати з виробництва товарного меду дослідними бджолосім'ями підтвердили значний вплив якості маток на медопродуктивність. Так, за результатами сезону 2015 року сім'ї I та II дослідних груп зібрали меду більше на 52% та 17%, ніж контрольні. Більша кількість товарного меду, отриманого у I дослідній групі, в черговий раз підтвердила, що матки, виведенні з використанням підкормки Апістимулін БМ, найбільше вплинули на медопродуктивність сімей, сформованих за їх допомогою (табл. 3).

Порівняльний аналіз отриманих даних за весь сезон показав, що у I дослідній групі від сім'ї з максимальною медопродуктивністю отримали більше товарного меду на 31,8% (11,37 кг) та 20,3% (7,26 кг), а з мінімальною на 36,3% та 33,2% порівняно з контрольною та II

групою. Крім того, в групах різниця між сім'ями з максимальною та мінімальною медопродуктивністю в контролі становила 6,87 кг, тоді як у I та II дослідних групах 8,30 кг та 10,13 кг.

3. Кількість товарного меду отриманого від бджолосімей за весь сезон 2015 року, кг

Група	Показник, (n = 25)		
	M±m	C _v , %	Lim _{min-max}
Контрольна	20,72±0,410	9,88	17,46-24,33
Дослідна I	31,49±0,500*	7,93	27,40-35,70
Дослідна II	24,24±0,541*	11,16	18,31-28,44

Примітка. *— P ≤ 0,01 порівняно із контролем

Слід відмітити, що бджолині сім'ї, які зібрали найменшу кількість меду на медозборі з липи, показали такі самі невеликі результати за кількістю принесеного товарного меду і на взятку з соняшника. Аналогічна ситуація відбувалася з сім'ями, які показали найкращі результати на обох взятках. Виходячи з цього, можна стверджувати, що на медопродуктивність бджолиних сімей впливають також індивідуальні продуктивні ознаки бджолиних маток. Тобто порівняльний аналіз продуктивності сильних і слабких сімей підтверджує, що бджолині матки, виведені з використанням підкормки Апістимулін БМ, мають вищу якість за інших, використаних в досліді маток, і в значній мірі впливають на медопродуктивність своїх бджолосімей.

Таким чином, розроблений біотехнологічний спосіб, суть якого полягає у згодовуванні сім'ям-вихователькам біологічно активних підкормок в ембріональний період, дозволяє отримати високоякісних бджолиних маток, сім'ї яких в несприятливі погодні умови для медозбору мають найбільшу медопродуктивність.

Висновки. 1. Бджолині сім'ї, сформовані з використанням бджолиних маток, отриманих від сімей-виховательок, яким згодовували біологічно активні підкормки Наностимулін та Апістимулін БМ, мали більшу на 17% та 52% медопродуктивність за несприятливих погодних умов для медозбору.

2. Медопродуктивність бджолиних сімей залежить від індивідуальних продуктивних якостей бджолиних маток. При цьому бджолині матки, виведені з використанням підкормки Апістимулін БМ, найбільш однотипні і їх сім'ї мають вищу медопродуктивність, ніж виведені з використанням Наностимуліну та загальноприйнятим способом.

У подальших дослідженнях необхідно дослідити зимостійкість бджолиних сімей, сформованих на основі бджолиних маток, виведених з використанням біологічно активних речовин.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бородачев, А. В. Методы проведения научно-исследовательских работ в пчеловодстве / А. В. Бородачев, А. Н. Бурмистров, А. И. Касьянов // Рыбное: НИИП, 2006. – 154 с.
2. Брандорф, А. З. Яйценосность маток в оценке медопродуктивности/ А. З. Брандорф, И. И. Ивойлова // Пчеловодство. – 2012. – № 6. – С. 16–18.
3. Кодесь, Л. Г. Выращивание пчелиного и трутневого расплода / Л. Г. Кодесь, М. А. Шаров, Е. Н. Коптева // Пчеловодство. – 2012. – № 6. – С. 18–19.
4. Корж, А. П. Жизнеобеспеченность медоносной пчелы / А. П. Корж // Пчеловодство. – 2013. – № 8. – С. 16–18.
5. Лебедева, В. И. Основные правила формирования отводков / В. И. Лебедева, О. А. Верещака // Пчеловодство. – 2012. – № 4. С. 8–10.
6. Технологія прискореного розмноження бджолиних сімей / І. О. Левченко, А. І. Тлустий, Ю. В. Луценко, В. М. Івченко // Пасічник. – 2006. – № 2 (24). – С. 10–11.
7. Технологія прискореного розмноження бджолиних сімей / І. О. Левченко, А. І. Тлустий, Ю. В. Луценко, В. М. Івченко // Пасічник. – 2006. – № 3 (24). – С. 10–11.

8. Мурзенко, В. О. Гарантований спосіб підсадки маток / В. О. Мурзенко // Пасічник. – 2006. – № 4 (25). – С. 17.
9. Черкасова А. І. Біологічно активні композиції для покращення якості маток / А. І. Черкасова, Г. М. Гречка, О. А. Хелемеля // Пасічник. – 2006. – № 5 (26). – С. 6–7.

REFERENCES

1. Borodachev, A. V., Burmistrov A. N., and A. I. Kasyanov. 2006. *Metodyi provedeniya nauchno issledovatel'skikh rabot v pchelovodstve – Methods of research work in beekeeping*. Ryibnoe, NIIP, 154 (in Russian).
2. Brandorf, A. Z., and I. I. Ivoylova. 2012. Yaytsenosnost matok v otsenke medoproduktivnosti – Egg production of queens in assessing honey productivity. *Pchelovodstvo – Beekeeping*. 6:16–18 (in Russian).
3. Kodes, L. G., M. A. Sharov, and E. N. Kopteva. 2012. Vyiraschivanie pchelinogo i trutneвого rasploda – Growing bee and drone brood. *Pchelovodstvo – Beekeeping*. 6:18–19 (in Russian).
4. Korzh, A. P. 2013. Zhizneobespechennost medonosnoy pchelyi – Survivability honeybee. *Pchelovodstvo – Beekeeping*. 8:16–18 (in Russian).
5. Lebedeva, V. I., and O. A. Vereschaka. 2012. Osnovnyie pravila formirovaniya otvodkov – Basic rules for the nucleus. *Pchelovodstvo – Beekeeping*. 4:8–10 (in Russian).
6. Levchenko, I. O., A. I. Tlustiy, Yu. V. Lutsenko, and V. M. Ivchenko. 2006. Tehnologiya priskorenogo rozmnozheniya bdzholinich simey – Technology accelerated reproduction of bee families. *Pasichnik – Beekeeper*. 2(24):10–11 (in Ukrainian).
7. Levchenko, I. O., A. I. Tlustiy, Yu. V. Lutsenko, and V. M. Ivchenko. 2006. Tehnologiya priskorenogo rozmnozheniya bdzholinich simey – Technology accelerated reproduction of bee families. *Pasichnik – Beekeeper*. 3(24):10–11 (in Ukrainian).
8. Murzenko, V. O. 2006. Garantovaniy sposib pidsadki matok – Granted way replanting queen bees. *Pasichnik – Beekeeper*. 4(25):17 (in Ukrainian).
9. Cherkasova, A. I., G. M. Grechka, and O. A. Helemelya. 2006. Biologichno aktivni kompozitsiyi dlya pokraschennya yakosti matok – Dietary composition for improving quality queen bees. *Pasichnik – Beekeeper*. 5(26):6–7 (in Ukrainian).

УДК 636.087.6:636.5

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ ПТАХІВНИЦТВА І ВИРОБНИЦТВА ВИСОКОПРОТЕЇНОВИХ КОРМОВИХ ДОБАВОК: ВІТЧИЗНЯНИЙ І ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД

М. В. ГЛАДІЙ, Ю. Ф. МЕЛЬНИК, В. Г. КЕБКО, Ю. П. ПОЛУПАН, І. І. МУРЖА

Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)
murzhaivan@bigmir.net

В статті висвітлено різні технології переробки відходів птахівництва, в першу чергу пир'яної сировини, на кормові цілі, зокрема гідротермічний метод, метод екструзії, термохімічний метод та метод за високої температури і високого тиску. Гідротермічний метод переробки м'ясо-кісткових відходів у вакуум-горизонтальних котлах має задовільні результати, але малоєфективний при переробці пир'яної сировини. Більш ефективні методи переробки пир'яної сировини з застосуванням процесу екструзії та термохімічної обробки, але в зв'язку зі складністю технологічних процесів, великою затратністю та незадовільними

© М. В. ГЛАДІЙ, Ю. Ф. МЕЛЬНИК,
В. Г. КЕБКО, Ю. П. ПОЛУПАН, І. І. МУРЖА, 2016

8. Мурзенко, В. О. Гарантований спосіб підсадки маток / В. О. Мурзенко // Пасічник. – 2006. – № 4 (25). – С. 17.
9. Черкасова А. І. Біологічно активні композиції для покращення якості маток / А. І. Черкасова, Г. М. Гречка, О. А. Хелемеля // Пасічник. – 2006. – № 5 (26). – С. 6–7.

REFERENCES

1. Borodachev, A. V., Burmistrov A. N., and A. I. Kasyanov. 2006. *Metodyi provedeniya nauchno issledovatel'skikh rabot v pchelovodstve – Methods of research work in beekeeping*. Ryibnoe, NIIP, 154 (in Russian).
2. Brandorf, A. Z., and I. I. Ivoylova. 2012. Yaysenosnost matok v otsenke medoproduktivnosti – Egg production of queens in assessing honey productivity. *Pchelovodstvo – Beekeeping*. 6:16–18 (in Russian).
3. Kodes, L. G., M. A. Sharov, and E. N. Kopteva. 2012. Vyiraschivanie pchelinogo i trutneвого rasploda – Growing bee and drone brood. *Pchelovodstvo – Beekeeping*. 6:18–19 (in Russian).
4. Korzh, A. P. 2013. Zhizneobespechennost medonosnoy pchelyi – Survivability honeybee. *Pchelovodstvo – Beekeeping*. 8:16–18 (in Russian).
5. Lebedeva, V. I., and O. A. Vereschaka. 2012. Osnovnyie pravila formirovaniya otvodkov – Basic rules for the nucleus. *Pchelovodstvo – Beekeeping*. 4:8–10 (in Russian).
6. Levchenko, I. O., A. I. Tlustiy, Yu. V. Lutsenko, and V. M. Ivchenko. 2006. Tehnologiya priskorenogo rozmnozheniya bdzholinich simey – Technology accelerated reproduction of bee families. *Pasichnik – Beekeeper*. 2(24):10–11 (in Ukrainian).
7. Levchenko, I. O., A. I. Tlustiy, Yu. V. Lutsenko, and V. M. Ivchenko. 2006. Tehnologiya priskorenogo rozmnozheniya bdzholinich simey – Technology accelerated reproduction of bee families. *Pasichnik – Beekeeper*. 3(24):10–11 (in Ukrainian).
8. Murzenko, V. O. 2006. Garantovaniy sposib pidsadki matok – Granted way replanting queen bees. *Pasichnik – Beekeeper*. 4(25):17 (in Ukrainian).
9. Cherkasova, A. I., G. M. Grechka, and O. A. Helemelya. 2006. Biologichno aktivni kompozitsiyi dlya pokraschennya yakosti matok – Dietary composition for improving quality queen bees. *Pasichnik – Beekeeper*. 5(26):6–7 (in Ukrainian).

УДК 636.087.6:636.5

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ ПТАХІВНИЦТВА І ВИРОБНИЦТВА ВИСОКОПРОТЕЇНОВИХ КОРМОВИХ ДОБАВОК: ВІТЧИЗНЯНИЙ І ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД

М. В. ГЛАДІЙ, Ю. Ф. МЕЛЬНИК, В. Г. КЕБКО, Ю. П. ПОЛУПАН, І. І. МУРЖА

Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)
murzhaivan@bigmir.net

В статті висвітлено різні технології переробки відходів птахівництва, в першу чергу пир'яної сировини, на кормові цілі, зокрема гідротермічний метод, метод екструзії, термохімічний метод та метод за високої температури і високого тиску. Гідротермічний метод переробки м'ясо-кісткових відходів у вакуум-горизонтальних котлах має задовільні результати, але малоєфективний при переробці пир'яної сировини. Більш ефективні методи переробки пир'яної сировини з застосуванням процесу екструзії та термохімічної обробки, але в зв'язку зі складністю технологічних процесів, великою затратністю та незадовільними

© М. В. ГЛАДІЙ, Ю. Ф. МЕЛЬНИК,
В. Г. КЕБКО, Ю. П. ПОЛУПАН, І. І. МУРЖА, 2016

санітарно-екологічними умовами ці технології не знаходять широкого застосування на виробництві. Заслужує більш глибокого вивчення європейський досвід безвідходного виробництва і переробки відходів птахівництва, зокрема пір'яної сировини, методом їх обробки при високих температурах і високому тиску за безперервного технологічного процесу і можливості застосування цих технологій у вітчизняному великотоварному виробництві на птахофабриках промислового типу.

Ключові слова: технології, відходи птахівництва, пір'яна сировина, високопротеїнові кормові добавки, екологія довкілля

MODERN TECHNOLOGIES OF PROCESSING OF POULTRY WASTES AND PRODUCTION OF HIGH-PROTEIN FEED ADDITIVES: DOMESTIC AND FOREIGN EXPERIENCE

M. V. Gladiy, Yu. F. Melnik, V.G. Kebko, Yu. P. Polupan, I. I. Murzha

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

The article highlights various technologies of processing of poultry wastes in the first place feather raw materials for fodder purposes, including hydrothermal method, extrusion method and thermochemical method at high temperature and high pressure. The hydrothermal method of processing of meat and bone wastes in the horizontal vacuum boilers has satisfactory results, but ineffective in processing of raw feathers.

More efficient methods of processing of feather raw materials using extrusion process and thermochemical processing, but on complexity of technological processes, large spending and poor sanitary and environmental conditions, these technologies do not find wide application in production. It deserves a better understanding of European experience in wasteless production and recycling of poultry waste including feather raw materials by processing at high temperatures and high pressure at continuous process and the possibility of using these technologies in large-scale domestic production at industrial poultry farms.

Keywords: technologies, poultry wastes, feather raw materials, high-protein feed additives, environmental ecology

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ПТИЦЕВОДСТВА И ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОПРОТЕИНОВЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК: ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

М. В. Гладий, Ю. Ф. Мельник, В. Г. Кебко, Ю. П. Полупан, И. И. Муржа

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

В статье освещены различные технологии переработки отходов птицеводства, в первую очередь, перьевого сырья, на кормовые цели, в частности гидротермический метод, метод экструзии, термохимический метод и метод при высокой температуре и высоком давлении. Гидротермический метод переработки м'ясо-костных отходов у вакуум-горизонтальных котлах имеет удовлетворительные результаты, но малоэффективен при переработке перьевого сырья. Более эффективные методы переработки перьевого сырья при использовании процессов экструзии и термохимической обработки, но из-за сложности технологических процессов, большой затратности и неудовлетворительных санитарно-экологических условий эти технологии не находят широкого применения на производстве. Заслуживает более глубокого изучения европейский опыт безотходного производства и переработки отходов птицеводства, в частности перьевого сырья, методом их обработки при высоких температурах, высоком давлении и непрерывном технологическом процессе, а также возможности применения этих технологий в отечественном крупнотоварном производстве на птицефабриках промышленного типа.

Ключевые слова: технологии, отходы птицеводства, перьевое сырье, высокопротеиновые кормовые добавки, экология окружающей среды.

Вступ. Корми тваринного і рибного походження – найбільш ефективні за поживністю. Характерною особливістю цих кормів є високий рівень білка та його біологічна повноцінність за амінокислотним складом, а також наявність в них вітамінів і мінеральних речовин.

У зв'язку зі скороченням поголів'я сільськогосподарських тварин і їх переробки виробництво кормів тваринного походження в нашій країні в останні роки різко знизилось, а вартість імпортованих дуже висока [1]. В той же час в Україні інтенсивного розвитку набула галузь птахівництва, зокрема вирощування курчат-бройлерів та їх переробка на м'ясо на великих птахофабриках промислового типу. При цьому значна кількість нехарчових відходів переробки продукції птахівництва (шлунково-кишковий тракт, кістковий каркас за поглибленої переробки тушок, загинута птиця, кров, пір'яна сировина та ін.), на кормові цілі на багатьох птахофабриках не використовується. Гірше цього, щоб позбутися відходів переробки продукції птахівництва і тваринництва і замість того, щоб організувати з них виробництво високопротеїнових кормових добавок, розроблені технології їх знищення шляхом спалювання, що ніяк не можна вважати доцільним розв'язанням цієї проблеми [2]. Все це є причиною не тільки суттєвих втрат цінної високобілкової сировини для виробництва кормів тваринного походження, але й призводить до забруднення довкілля. Тому, в умовах дефіциту кормів тваринного походження, використання нехарчових відходів переробки продукції птахівництва має не тільки велика ресурсозберігаюче значення, але й одночасно вирішує екологічні проблеми по захисту довкілля [3].

Раніше нами розроблена і впроваджена у виробництво в НВП «Біокор-Агро» (с. Григорівка Обухівського району Київської області) екологічна ресурсозберігаюча технологія виробництва комбінованих енергопротеїнових кормових добавок з нехарчових відходів рибо-, м'ясо-, і птахопереробних підприємств для невеликих приватних і фермерських господарств з використанням дешевої малогабаритної техніки, яка не має аналогів в Україні, що дає можливість не тільки збільшувати виробництво повноцінних білкових кормів, але й істотно підвищувати екологічну безпеку довкілля [4]. Зокрема, розроблено рецепт і спосіб виробництва комбінованої високопротеїнової рибної кормової добавки, до складу якої крім рибних відходів входить гідролізована пір'яна сировина в кількості 28% від сухої речовини, що дає можливість підвищити в добавці вміст сирого протеїну до 52,71%. Характерною особливістю технології виробництва цієї добавки є збереження в її складі риб'ячого жиру до 21,73%, який за інших технологій в більшості випадків втрачається. Це дає підставу вважати її за високоенергопротеїнову кормову добавку для балансування поживності раціонів різних сільськогосподарських тварин за енергією (жиром) і протеїном [5].

НВП «Біокор-Агро» створило близько 50 постійно діючих робочих місць, щорічно виробляє близько 2 тис. т високоцінних кормових добавок і регулярно сплачує державі податки до 1,5 млн. грн. в рік.

Мета роботи – вивчити сучасні вітчизняні і зарубіжні технології переробки нехарчових відходів продукції птахівництва і виробництва високопротеїнових кормових добавок та розглянути можливість широкого впровадження найефективніших з них у вітчизняному виробництві в промислових масштабах.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проведені на основі патентного пошуку, огляду вітчизняної і зарубіжної літератури, вивчення передового досвіду вітчизняних і зарубіжних підприємств з переробки відходів продукції птахівництва, в першу чергу пір'яної сировини, та виробництва високопротеїнових кормових добавок.

Результати дослідження і їх обговорення. Основними відходами переробки продукції птахівництва є шлунково-кишковий тракт та його вміст, кістковий каркас за поглибленої переробки тушок, голови, ніжки та інші продукти з простроченим терміном реалізації, кров і, в першу чергу, пір'яна сировина, а всього – 20% від маси птиці. Переробка м'ясо-кісткових

відходів забою птиці проводиться у вакуум-горизонтальних котлах (так звані котли Лапса), які, в основному, використовуються для утилізації відходів тваринного походження на санітарно-ветеринарних заводах, об'єднаних в асоціацію «Укрветсанзавод».

Вакуум-горизонтальний котел для виробництва кормового борошна з тваринної сировини на ветсанутильзаводах представляє собою розташований на стояках циліндричний металевий корпус, що має завантажувальну горловину і розвантажувальні патрубки, а на зовнішньому боці циліндричного корпусу – оболонку для обігріву корпусу з патрубками для подання і відведення теплоносія та змонтованого по довжині корпусу вала з мішалкою, закріпленого на кінцях на підшипниках. Теплоносієм для температурної обробки сировини є гаряча пара, що подається безпосередньо з котельної в оболонку корпусу [6].

З метою удосконалення вакуум-горизонтального котла для виробництва кормового борошна з відходів тваринної сировини і зниження його собівартості розроблено пристрій для його обігріву з використанням електричної енергії. Для цього на зовнішньому боці для його обігріву розташовано шар з вогнетривкого матеріалу з трьома електронагрівачами, зовні покритих шаром ізоляції [7].

Розроблено також варіант вакуумного горизонтального котла для переробки м'ясо-кісткових відходів харчових виробництв у кормове білкове борошно, що містить внутрішню циліндричну ємність для завантаження м'ясо-кісткових відходів з люками завантаження та вивантаження, розташовану в середині цієї циліндричної ємності двосторонню мішалку з приводом, зовнішню циліндричну ємність, що утворює із внутрішньою циліндричною ємністю порожнину для теплоносія, штуцери для заливання та зливання елементу електронагрівання теплоносія та зовнішню теплоізоляційну оболонку, при цьому елементи електронагрівання теплоносія встановлені з можливістю безпосереднього контакту з ним, а внутрішня циліндрична ємність додатково забезпечена пристроєм видалення водяної пари. Крім того, привід двосторонньої мішалки виконаний з забезпеченням робочої швидкості обертатись в межах 2–3 оборотів за хвилину. За цим принципом розроблені інші варіанти установки, в яких як теплоносієм використовується мастило [8].

Крім технології переробки відходів птахівництва у вакуум-горизонтальних котлах розроблена також технологічна лінія виробництва кормового борошна з м'ясо-кісткових відходів забою птиці (голови, ноги, субпродукти та ін.), за якої відходи подрібнюються до розміру 13x13 мм і надходять в бункер з шнековим дозатором, далі – у варильник, звідки розварена маса надходить у прес, після чого віджата тверда фаза попадає в сушилку, звідти висушений кормовий продукт, пройшовши магнітні уловлювачі, надходить до перемелювальної установки, далі, у вигляді борошна, трубами подається у пневмотранспортер, де борошно відділяється від повітря, після чого через шлюзовий затвор надходить на розфасовку у мішки. Віджата рідка фаза насосом подається в центрифугу для відділення шламу, який шнеком направляється в сушилку, а освітлений бульйон після центрифугування насосом подається в відсіки двосекційної цистерни, де підігрівається до 90 °С і самопливом надходить у сепаратор жиру, звідки жир насосом відкачується в цистерну для зберігання [9]. Ця технологічна лінія розрахована тільки на переробку м'ясо-кісткових відходів птахівництва в кормове борошно і не забезпечує переробку на корм пир'яної сировини.

Виробництво білкових кормів з пир'яної сировини має певну особливість. Пир'я і пух відносяться до кератинової сировини. За хімічним складом кератинова сировина є природним концентратом білка, однак у натуральному стані пир'яна кератинова сировина не розчиняється у воді, не перетравлюється і не засвоюється в організмі тварин через наявність у молекулі білка дисульфідних зв'язків типу -S-S- між поліпептидними ланцюгами. Тому білки пир'яної кератинової сировини, тільки після гідролізу, внаслідок розриву дисульфідних зв'язків, стають водорозчинними, добре перетравлюються і засвоюються в організмі тварин.

Режим роботи вакуум-горизонтальних котлів не забезпечує повного гідролізу кератинової сировини. Тому м'ясо-кісткове борошно, одержане з відходів птахопереробних

підприємств у вакуум-горизонтальних котлах, має перетравність протеїну на рівні лише 31-37%, а борошно тільки з пир'яної сировини – ще меншу. У зв'язку з цим з метою підвищення якості і перетравності кормового борошна з відходів птахопереробних підприємств в Україні ще з 1996 року вивчали спосіб їх використання шляхом екструзії. Цей спосіб дає можливість забезпечувати одночасно дію на кормовий продукт не тільки високої температури, але й тиску. Експериментально було встановлено, що оптимальним режимом для виробництва кормового борошна з відходів птахофабрик шляхом екструзії є такий: температура робочих циліндрів екструдера – 250–300 °С, експозиція (час перебування продукту в екструдері під дією заданої температури) – 45–105 сек., вологість сировини, що переробляється, – 20–30%. Перетравність протеїну у кормовому борошні, одержаному з відходів птахофабрик, становила 75–80%, тобто збільшилась в порівнянні з неекструдованим в 2–2,5 разів [10].

В. Д. Бородай і Є. Х. Валеєв приводять комплект обладнання для теплової обробки сировини при виробництві кормового пташиного борошна, який включає застосування відцентрової танкоздрібнюючої машини з обігрівом типу РЗАВЖ-245, прогріву сировини і відділення з неї жиру, горизонтальну шнекову центрифугу ОГШ-321 (або НОГШ-325) для розподілу тонкозруйнованої сировини на рідку фазу (жир і вода) та напіввологий твердий залишок (напівфабрикат), що поступає на шнековий прес-екструдер, де відбувається гідроліз кератинової сировини при температурі 130–150°С. Авторами розроблені різні способи виробництва кормового пташиного м'ясо-кісткового та пир'яного борошна [11].

Відомий пристрій для виготовлення кормової білкової добавки з відходів сировини тваринного походження, зокрема пташиного пир'я, що містить екструдер, який відрізняється тим, що зона завантаження виконана необігріваною з поступовим нарощуванням тиску і видаленням з сировини вологи і повітря та ущільненням об'ємної маси сировини на кінцевій ділянці необігрівної зони екструдера у 8–16 разів. Звільнена від повітря ущільнена сировина потрапляє в обігрівану зону екструдера і під дією високих температур і подальшого нарощування тиску забезпечується проходження гідролізу білкових структур пир'яної сировини до амінокислотного складу. В момент виходу з екструдера тиск миттєво спадає до атмосферного, вода вибухоподібно перетворюється в пару, руйнуючи залишки білкових зв'язків, забезпечуючи повний гідроліз пир'яної сировини [12].

В Україні розроблені термохімічні технології гідролізу пир'яної сировини та виробництва пташиного пир'яного борошна у вакуум-горизонтальних котлах Лапса різної модифікації з використанням реагентів з різними хімічними властивостями (аміак, кальцинована сода, питна сода, сечовина, їдкий натрій). Найбільш ефективним з них виявився гідроліз пир'яної сировини у вакуум-горизонтальних котлах чи у сталевому реакторі типу 0110 – 5,0 – 4 – СА10 з використанням в якості хімічного каталізатора їдкого натрію (NaOH). На першому етапі гідролізу одержують КБП (концентрат білковий пир'яний). Технологічний процес виробництва КБП полягає в наступному: пир'яна сировина завантажується у вакуум-горизонтальний котел чи в сталевий реактор (гідролізер). Розроблений авторами спосіб завантаження легкооб'ємної кератинової пир'яної сировини в гідролізер дає змогу проводити одночасне завантаження такої сировини в об'ємах в 2–3 рази більших в порівнянні з іншими способами. Суть методу полягає в тому, що у гідролізний апарат спочатку заливають воду і вносять каталізатор (NaOH), розчин підігривають до температури 65–95°С, потім, при цій температурі і постійному перемішуванні, послідовно завантажують легкооб'ємну сировину, а по закінченні завантаження температуру суміші піднімають до 120–130°С [13]. Гідроліз пир'яної сировини ведеться у 4% розчині NaOH за середньої температури 115°С упродовж 2 год. По закінченню гідролізу одержаний КБП, що має рН 10,8 од., нейтралізується 35–40% фосфорною кислотою до рН 7–7,6 од., у тому ж гідролізері відразу після закінчення процесу гідролізу білкової сировини без охолодження отриманого гідролізату [14]. Нейтралізований білковий гідролізат з вмістом сухих речовин 25–35% після фільтрування відправляється на сушку. Для фільтрації застосовують подвійний шар натуральної мішкщини, внаслідок чого профільтрований гідролізат не містить ніяких механічних домішок і без перешкод

висушується на розпилювальній сушарці. Для обезводнення білкового гідролізату з перопухової сировини в промислових умовах придатна будь-яка сушарка, проте вона повинна бути високопотужною (500–1000 кг випаровуваної вологи за годину), оскільки процес отримання гідролізату в реакторі об'ємом 4,6–5 м. куб. за даною технологією становить близько 3 год. Обезводнення проводиться на розпилювальній сушарці при температурі вхідного повітря $190\pm 5^{\circ}\text{C}$, вихідного $85\pm 5^{\circ}\text{C}$. При сушці гідролізату у вихровому шарі рухомих металевих або інертних носіїв – температура $290\pm 10^{\circ}\text{C}$ і 120°C відповідно. У готовому сухому кормовому продукті вміст сирого протеїну становить не менше 70%, у тому числі 35% водорозчинних білків, 28% пептидів і 7% вільних амінокислот. Перетравність білків КБП (концентрат білкової пір'яної) *in vitro* сягає 76%, засвоєння в організмі тварин – 70%, КБП здатний замінювати в організмі тварин до 30% білка раціону [15].

На міжнародному рівні цінним є досвід роботи підприємства групи Sargia з переробки побічних продуктів тваринництва і птахівництва на високоцінний білковий корм. Весь технологічний процес відбувається в закритому циклі. Технологія переробки сировини проводиться за такою схемою. Вантажівками спеціального призначення з закритими контейнерами відходи переробки продукції тваринництва і птахівництва доставляються на переробний завод. Машини з контейнерами перед в'їздом в пункт прийому сировини і після розвантаження в бункер-накопичувач зважують, а перед виїздом з пункту прийому сировини миють і дезінфікують. З бункера-накопичувача сировина за допомогою шнекових конвеєрів подається в дробарку для подрібнення. На всіх етапах переробки проводиться дозоване внесення антиоксидантів для стабілізації сировини і кормової продукції. В дробарці сировину подрібнюють розміром не більше 50 мм. Звідси подрібнена сировина по транспортній стрічці проходить через магніт та металодетектор і потім подається в подрібнювач, де вона додатково подрібнюється до розмірів 30 мм. Далі напівфабрикат надходить за допомогою транспортних шнеків через накопичувач в дискову сушарку на попередню сушку і стерилізацію. В дисковій сушарці відбувається попередня сушка сировини. Вода, що знаходиться в сировині, випаровується. Надходження сировини до стерилізатора проводиться за допомогою насоса по трубопроводу діаметром 250 мм. За допомогою мішалки, яка розташована впродовж осі стерилізатора, відбувається безперервне перемішування сировини. Стерилізація і досушування сировини проводиться за температури не менше 30°C , тиску 3,5 бар протягом 20 хвилин у стерилізаторі. Контроль за параметрами температури, тиску і часу стерилізації проводиться в автоматичному режимі.

Лінія переробки пера включає пункт прийому. Після чого пір'яна сировина по шнеках через живильник надходить в гідролізер безперервної дії, де під впливом високої температури та надлишкового тиску відбувається гідроліз (розчеплення) пір'яної кератинової сировини до перетравлюваних в організмі тварин форм (пептидів, амінокислот та інших сполук) [16].

Після гідролізера сировина подається в дискову сушарку для остаточного видалення вологи. Після сушарки, пройшовши через вібросито, матеріал надходить на млин помелу, потім пір'яне борошно подається через шнеки на фасовку в мішки.

Висновок. Гідротермічний метод переробки м'ясо-кісткових відходів у вакуум-горизонтальних котлах має задовільні результати, але малоефективний при переробці пір'яної сировини. Більш ефективні методи переробки пір'яної сировини при застосуванні процесів екструзії та термохімічної обробки, але в зв'язку зі складністю технологічних процесів, великою затратністю та незадовільними санітарно-екологічними умовами виробництва ці технології не знаходять широкого застосування у виробництві. Заслугове більш глибокого вивчення європейський досвід безвідходного виробництва і переробки відходів птахівництва, зокрема пір'яної сировини, методом їх обробки при високих температурах і високому тиску та безперервного технологічного процесу, а також можливості застосування цих технологій у вітчизняному великотоварному виробництві на птахофабриках промислового типу.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Вербицький, П. Утилізація відходів тваринного походження в Україні / П. Вербицький // Тваринництво України. – 2008. – № 5. – С. 2–6.
2. Патент на винахід № 22188 А Україна, МПК F 23 К 1/00 Пристрій для спалювання технічного жиру і твердих відходів м'ясо- і птахоперероблювальних підприємств / І. М. Капля, А. В. Возовик, А. М. Божко, заявник та патентовласник Кам'янець-Подільський м'ясо-консервний комбінат. – № 96114197 ; заявл. 12.11.96 ; опубл. 30.06.98. Бюл. № 3. – 3 с.
3. Підгорний, В. Утилізація тваринних відходів справа нагальна /В. Підгорний // Тваринництво України. – 2008. – № 12. – С. 2–6.
4. Пристрій і технологічна лінія з виробництва комбінованих високопротеїнових кормових добавок // Я. М. Гадзало, М. В. Гладій, Ю. Ф. Мельник, В. Г. Кебко [та ін.] / Розведення і генетика тварин : міжвідомчий тематичний науковий збірник. – К. : Аграрна наука, 2015. – Вип. 50. – С. 6–16.
5. Деклараційний патент на корисну модель № 49790. Україна, МПК А 23 К 1/10. Добавка рибна високопротеїнова / В. Г. Кебко, М. Г. Порхун, Д. М. Микитюк, В. М. Сундіков [та ін.]. – № u 200912113 ; заявл. 25.01.09 ; опубл. 11.05.10. Бюл. № 9. – 6 с.
6. Деклараційний патент на винахід № 48571А. Україна, МПК А 23 К 1/10. Установа для одержання додаткових кормів з відходів виробництва м'ясо-кісткового борошна / І. М. Ощипок, Л. В. Занічковська, заявник та патентовласник Львівська державна академія ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького. № 2001106972 ; заявлено 12.10.01 ; опубл. 15.08.02. Бюл. № 8 – 6 с.
7. Деклараційний патент на винахід № 37111А. Україна, МПК А 23 К 1/10. Пристрій обігріву вакуум-горизонтального котла для виробництва кормового жирокісткового борошна / М. О. Івахнюк, С. П. Богатирьова, А. Н. Шац, В. М. Недашковський; заявник та патентовласник М. О. Івахнюк. № 2000031623 ; заявл. 23.03.00 ; опубл. 15.01.04. Бюл. № 1. – 11 с.
8. Патент на корисну модель № 32503u. Україна, МПК А 23 К 1/00. Установа для переробки м'ясо-кісткових відходів харчових виробництв у кормове білкове борошно / М. Ю. Юр'єв, В. Г. Мельник, В. М. Рогов [та ін.] ; заявник та патентовласник Бердичівський машинобудівний завод «Прогрес». №200714954 ; заявл. 28.12.07 ; опубл. 12.06.08. Бюл. № 9. – 2 с.
9. Лінія для переробки білкових відходів птахопереробників. – Режим доступу: <http://www.nmzprom.com.ua/index.php/category/25>.
10. Гуменюк, Г. Д. Нові види сировини для виробництва комбікормів та удосконалення систем контролю якості : автореф. дис. ... док. с.-г. н. / Г. Д. Гуменюк. – К., 1996. – 48 с.
11. Деклараційний патент на винахід № 63053А. Україна, МПК А 23 К 1/10. Спосіб виробництва кормового пташиного м'ясо-кісткового борошна, спосіб виробництва перового кормового борошна та обладнання для теплової обробки сировини при виробництві кормового пташиного борошна / В. Д. Бородай, Е. Х. Валєєв. № 2002042751 ; заявл. 5.04.02. ; опубл. 15.01.04, Бюл. №1. – 14 с.
12. Деклараційний патент на винахід № 61868. Україна, МПК А 23 J 1/10, А 23 К 1/10, А 23 N 17/00, В 29 С 47/38. Спосіб виготовлення кормової білкової добавки з відходів сировини тваринного походження та пристрій для здійснення способу / Є. П. Бармашин, В. В. Лук'янчук, Л. В. Ромушкевич, В. О. Сенатос ; заявник та патентовласник ТОВ «Техноцентр «Техагроресурс»». № 2003065404 ; заявл. 10.06.03 ; опубл.15.11.05. Бюл. № 11. – 8 с.
13. Деклараційний патент України, 69027 А, МПК А23К 1/10. Спосіб завантаження при гідролізі легкооб'ємної сировини / І. Г. Панасенко, А. Ф. Курман, П. І. Локес [та ін.]. № 2003110736 ; заявл. 27.11.03; опубл. 16.08.04. Бюл. № 8. – 2 с.
14. Деклараційний патент на винахід № 69108А, МПК А 23 К 1/10 Спосіб безкоагуляційної нейтралізації лужного білкового гідролізату/ І. Г. Панасенко, А. Ф. Курман, П. І. Локес [та ін.]. № 2003110736 ; заявл. 05.12.03 ; опубл. 16.08.04. Бюл. № 8. – 2 с.

15. Панасенко, І. Г. Рекомендації з переробки перо-пухової сировини в білковий корм / І. Г. Панасенко, П. І. Локес, С. В. Аранчій. – Полтава, 2008. – 28 с.
16. Ивашов, В. И. Забой и первичная переработка / В. И. Ивашов // Мясные технологии. – 2007. – № 5. – С. 5.

REFERENCES

1. Verbyts'kyu, P. 2008. Utylizatsiya vidkhodiv tvarynnoho pokhodzhennya v Ukrayini – Utilization of rejects animal origin in Ukraine. *Tvarynnytstvo Ukrayiny – Livestock of Ukraine*. 5:2–6 (in Ukrainian).
2. Kaplya, I. M., A. V. Vozovyyk and A. M. Bozhko. 1998. *Prystriy dlya spaluyvannya tekhnichnoho zhyru i tverdykh vidkhodiv m"yaso- i ptakhooperoblyuval'nykh pidpryyemstv – Appliance for burning technical fat and solid waste of meat- and poultry-processing enterprises*. Patent UA, no. 22188 A:3 (in Ukrainian).
3. Pidhornyy, V. 2008. Utylizatsiya tvarynnykh vidkhodiv – sprava nahal'na – Utilization of animal rejects – work is urgent. *Tvarinnictvo Ukrayiny – Ukraine Animal Breeding*. 12:2–6 (in Ukrainian).
4. Hadzalo, Ya. M., M. V. Hladiy, Yu. F. Mel'nyk, V. H. Kebko, M. H. Porkhun, V. M. Sundikov, O. I. Kal'nobrods'kyu, and S. O. Holembvs'kyu. 2015. Prystriy i tekhnolohichna liniya z vyrobnytstva kombinovanykh vysoko proteyinovykh kormovykh dobavok – Device and technological line on production combined a of high-protein food additives. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics*. Kyiv, Ahrarna nauka, 50:6–16 (in Ukrainian).
5. Kebko, V. H., M. H. Porkhun, and D. M. Mykytyuk. 2010. *Dobavka rybna vysoko proteyinova – High-protein fish additive*. Patent UA, no. 49790:6 (in Ukrainian).
6. Oshchypok, I. M., and L. V. Zanichkovs'ka. 2002. *Ustanovka dlya oderzhannya dodatkovykh kormiv z vidkhodiv vyrobnytstva m"yasokistkovoho boroshna – Plant for production of additional forage from waste products of bone flour production*. Patent UA, no. 48571 A:6 (in Ukrainian).
7. Ivakhnyuk, M. O. 2001. *Prystriy obihrivu vakuum-horizonta'noho kotla dlya vyrobnytstva kormovoho zhyrokistkovoho boroshna – Device for heating vacuum-horizontal boiler for production of fodder fat-bone meal*. Patent UA, no. 37111 A:11 (in Ukrainian).
8. Yur'yev, M. P., V. H. Mel'nyk, V. M. Rohov, V. Yu. Mokhnyuk, A. S. Zaytsev, and S. V. Pavlovs'kyu. 2008. *Ustanovka dlya pererobky m"yaso-kistkovykh vidkhodiv kharchovykh vyrobnytstv u kormove bilkove boroshno – Plant for processing meat and bone wastes of food production into feeding protein meal*. Patent UA, no. 32503:2 (in Ukrainian).
9. *Liniya dlya pererobky bilkovykh vidkhodiv ptakho pererobnykiv – Line for processing poultry protein waste processors*. Rezhym dostupu: <http://www.nmzprom.com.ua/index.php/category/25> (in Ukrainian).
10. Humenyuk, H. D. 1996. *Novi vydy syrovyny dlya vyrobnytstva kombikormiv ta udoskonalennya system kontrolyu yakosti – New raw materials for feed production and improve quality control systems*. Abstr. dis... dok. of agr. sc. Kyiv, 48 (in Ukrainian).
11. Boroday, V. D., and Ye. Kh. Valyeyev. 2004. *Sposib vyrobnytstva kormovoho ptashynoho m"yaso-kistkovoho boroshna, sposib vyrobnytstva perovoho kormovoho boroshna ta obladnannya dlya teplovoyi obrobky syrovyny pry vyrobnytstvi kormovoho ptashynoho boroshna – Method for producing feeding poultry meat and bone meal, method for producing feather feeding meal and equipment for heat treatment of the raw material while producing the feeding poultry meal*. Patent UA, no. 63053A:14 (in Ukrainian).
12. Barnashyn, Ye. P., V. V. Luk'yanchuk, L. V. Romushkevych, and V. O. Senetos. 2005. *Sposib vyhotovlennya kormovoyi bilkovoyi dobavky z vidkhodiv syrovyny tvarynnoho pokhodzhennya ta prystriy dlya zdiysnennya sposobu – Method of making a feed protein additive with wastes of the raw material of animal oridin and a device for carryng out the method*. Patent UA, no. 61868 C 2:8 (in Ukrainian).

13. Panasenko, I. H., A. F. Kurman, P. I. Lokes, I. I. Panikar, P. P. Shatokhin, and V. V. Kolos. 2004. *Sposib zavantazhennya pry hidrolizi lehko ob`yemnoyi syrovyny – The method of loading the hydrolysis easy bulk materials*. Patent UA, no 69027 A:2 (in Ukrainian).

14. Panasenko, I. H., A. F. Kurman, P. I. Lokes, I. I. Panikar, P. P. Shatokhin, and V. V. Kolos. 2004. *Sposib bezkoahulyatsiynoyi neytralizatsiyi luzhnoho bilkovoho hidrolizatu – Method for loading light-volume raw material while conducting hydrolysis*. Patent UA, no. 69108:2 (in Ukrainian).

15. Panasenko, I. H., P. I. Lokes, and S. V. Aranchiy. 2008. *Rekomendatsiyi z pererobky peropukhovoyi syrovyny v bilkovyy korm – Recommendations from convert feather and downy raw material in protein food*. Poltava, 26 (in Ukrainian).

16. Ivashov, V. I. 2007. *Zaboy i pervichnaya pererabotka – Slaughtering and primary processing. Myasnye tekhnologii – Meat technology*. 5:5 (in Russian).



УДК 504.054:614.48:637.11

ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ПРОВЕДЕННЯ САНІТАРНОЇ ОБРОБКИ ДОЇЛЬНО-МОЛОЧНОГО ОБЛАДНАННЯ У ОСОБИСТИХ СЕЛЯНСЬКИХ ГОСПОДАРСТВАХ

Є. М. КРИВОХИЖА¹, О. М. ЖУКОРСЬКИЙ², О. В. НИКИФОРУК¹,
О. Б. ЛЕСИК³

¹Інститут агроекології і природокористування НААН (Київ, Україна)
krivochuga@yandex.ru

²Національна академія аграрних наук (Київ, Україна)
o_zhukorskiy@ukr.net

³Буковинська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН (Чернівці, Україна)

У статті подано результати досліджень санітарно-гігієнічних умов одержання молока коров'ячого та аналіз екологічних ризиків проведення санітарної обробки доїльно-молочного обладнання у особистих селянських господарствах. Для досліджень використовували наявні на ринку України мийно-дезінфікуючі засоби, зокрема: лужний – Хлорантоїн, нейтральний – *Eco des* та кислотні – *Eco cid*, *Hipracid*, *Acid XD* і ТДС. Санітарній обробці підлягали доїльні апарати, дійниці та скляні банки, в яких видоєне молоко зберігали до передачі на сільський заготівельний пункт. Встановлено, що використання засобу *Eco des* для санітарної обробки доїльних апаратів та молочного посуду в особистих селянських господарствах більш ефективно порівняно із Хлорантоїном та дозволяє знизити їх мікробне обмінення на понад 99%, що дає можливість одержувати молоко з високими мікробіологічними показниками якості. Застосування таких засобів, як *Eco des* та ТДС для санітарної обробки доїльно-молочного обладнання в особистих селянських господарствах знижує ймовірність порушення природних біоценозів.

Ключові слова: екологічні ризики, мийно-дезінфікуючі засоби, санітарна обробка, доїльно-молочне обладнання, навколишнє природне середовище

ENVIRONMENTAL RISKS OF SANITARY PROCESSING OF DAIRY AND MILKING EQUIPMENT IN PERSONAL PEASANT FARMS

Ye. M. Kryvokhyzha¹, O. M. Zhukorskiy², O. V. Nykyforuk¹, O. B. Lesyk³

© Є. М. КРИВОХИЖА, О. М. ЖУКОРСЬКИЙ,
О. В. НИКИФОРУК, О. Б. ЛЕСИК, 2016

13. Panasenko, I. H., A. F. Kurman, P. I. Lokes, I. I. Panikar, P. P. Shatokhin, and V. V. Kolos. 2004. *Sposib zavantazhennya pry hidrolizi lehko ob`yemnoyi syrovyny – The method of loading the hydrolysis easy bulk materials*. Patent UA, no 69027 A:2 (in Ukrainian).

14. Panasenko, I. H., A. F. Kurman, P. I. Lokes, I. I. Panikar, P. P. Shatokhin, and V. V. Kolos. 2004. *Sposib bezkoahulyatsiynoyi neytralizatsiynoyi luzhnoho bilkovoho hidrolizatu – Method for loading light-volume raw material while conducting hydrolysis*. Patent UA, no. 69108:2 (in Ukrainian).

15. Panasenko, I. H., P. I. Lokes, and S. V. Aranchiy. 2008. *Rekomendatsiyni z pererobky peropukhovoyi syrovyny v bilkovyy korm – Recommendations from convert feather and downy raw material in protein food*. Poltava, 26 (in Ukrainian).

16. Ivashov, V. I. 2007. *Zaboy i pervichnaya pererabotka – Slaughtering and primary processing. Myasnye tekhnologii – Meat technology*. 5:5 (in Russian).



УДК 504.054:614.48:637.11

ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ПРОВЕДЕННЯ САНІТАРНОЇ ОБРОБКИ ДОЇЛЬНО-МОЛОЧНОГО ОБЛАДНАННЯ У ОСОБИСТИХ СЕЛЯНСЬКИХ ГОСПОДАРСТВАХ

Є. М. КРИВОХИЖА¹, О. М. ЖУКОРСЬКИЙ², О. В. НИКИФОРУК¹,
О. Б. ЛЕСИК³

¹Інститут агроекології і природокористування НААН (Київ, Україна)
krivochuga@yandex.ru

²Національна академія аграрних наук (Київ, Україна)
o_zhukorskiy@ukr.net

³Буковинська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН (Чернівці, Україна)

У статті подано результати досліджень санітарно-гігієнічних умов одержання молока коров'ячого та аналіз екологічних ризиків проведення санітарної обробки доїльно-молочного обладнання у особистих селянських господарствах. Для досліджень використовували наявні на ринку України мийно-дезінфікуючі засоби, зокрема: лужний – Хлорантоїн, нейтральний – *Eco des* та кислотні – *Eco sid*, *Hipracid*, *Acid XD* і ТДС. Санітарній обробці підлягали доїльні апарати, дійниці та скляні банки, в яких видоєне молоко зберігали до передачі на сільський заготівельний пункт. Встановлено, що використання засобу *Eco des* для санітарної обробки доїльних апаратів та молочного посуду в особистих селянських господарствах більш ефективно порівняно із Хлорантоїном та дозволяє знизити їх мікробне обмінення на понад 99%, що дає можливість одержувати молоко з високими мікробіологічними показниками якості. Застосування таких засобів, як *Eco des* та ТДС для санітарної обробки доїльно-молочного обладнання в особистих селянських господарствах знижує ймовірність порушення природних біоценозів.

Ключові слова: екологічні ризики, мийно-дезінфікуючі засоби, санітарна обробка, доїльно-молочне обладнання, навколишнє природне середовище

ENVIRONMENTAL RISKS OF SANITARY PROCESSING OF DAIRY AND MILKING EQUIPMENT IN PERSONAL PEASANT FARMS

Ye. M. Kryvokhyzha¹, O. M. Zhukorskiy², O. V. Nykyforuk¹, O. B. Lesyk³

© Є. М. КРИВОХИЖА, О. М. ЖУКОРСЬКИЙ,
О. В. НИКИФОРУК, О. Б. ЛЕСИК, 2016

¹*Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)*

²*National Academy of Agricultural Sciences (Kyiv, Ukraine)*

³*Bukovyna State Agricultural Experiment Station of NAAS, (Chernivtsi, Ukraine)*

The article presents the results of investigations of sanitary and hygienic conditions of receiving cow's milk and analysis of the environmental risks of sanitary processing of milking and dairy equipment in the personal peasant farms. For studies commercially available in Ukraine detergents and disinfectants were used, including: alkaline – Chlorantoin, neutral – Eco des and acid – Eco cid, Hipracid, Acid XD and TDS. Subjects of sanitary processing were milking machines, milk pail and glass jars, in which freshly drawn milk was stored before transfer to rural procurement point. It is established that the use of Eco des for sanitary processing of milking machines and milk crockery in personal peasant farms is more efficient compared to Chlorantoin and can reduce microbial contamination of more than 99%, which makes it possible to obtain milk of high quality by microbiological indicators. The use of means such as Eco des and TDS for sanitary processing of milking and dairy equipment in the personal peasant farms reduces the probability of violation of natural biocenoses.

Keywords: environmental risks, detergent disinfectant mean, sanitary processing, milking and dairy equipment, natural environment

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ ПРОВЕДЕНИЯ САНИТАРНОЙ ОБРАБОТКИ ДОИЛЬНО-МОЛОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ЛИЧНЫХ КРЕСТЬЯНСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ

Е. М. Кривохижа¹, О. М. Жукорский², О. В. Никифорок¹, О. Б. Лесик³

¹*Институт агроэкологии и природопользования НААН (Киев, Украина)*

²*Национальная академия аграрных наук (Киев, Украина)*

³*Буковинская государственная сельскохозяйственная опытная станция НААН (Черновцы, Украина)*

В статье представлены результаты исследований санитарно-гигиенических условий получения молока коровьего и анализ экологических рисков проведения санитарной обработки доильно-молочного оборудования в личных крестьянских хозяйствах. Для исследований использовали имеющиеся на рынке Украины моюще-дезинфицирующие средства, в частности: щелочное – Хлорантоин, нейтральное – Eco des и кислотные – Eco cid, Hipracid, Acid XD и ТДС. Санитарной обработке подлежали доильные аппараты, подойники и стеклянные банки, в которых выдоенное молоко хранили до передачи на сельский заготовительный пункт. Установлено, что использование средства Eco des для санитарной обработки доильных аппаратов и молочной посуды в личных крестьянских хозяйствах более эффективнее по сравнению с Хлорантоином и позволяет снизить их микробное обсеменение более чем на 99%, что дает возможность получать молоко с высокими микробиологическим показателям качества. Применение таких средств, как Eco des и ТДС для санитарной обработки доильно-молочного оборудования в личных крестьянских хозяйствах снижает вероятность нарушения природных биоценозов.

Ключевые слова: экологические риски, моюще-дезинфицирующие средства, санитарная обработка, доильно-молочное оборудование, естественная окружающая среда

Вступ. Молоко та молочні продукти є найбільш затребуваним сегментом продовольчого ринку. Останні декілька років основними виробниками молока залишаються селянські господарства. З січня по листопад 2015 року на частку присадибних господарств припадало 75,3% загального обсягу виробленого молока всіма категоріями господарств [1]. Поряд з цим виробничі системи молока є значним джерелом забруднення природних та штучних екосистем

через викиди парникових газів та інших забруднювачів. Більшість молочних ферм можуть бути віднесені до категорії небезпечних для навколишнього середовища виробничих об'єктів [2].

Проблема якості та безпеки молока за виробництва його в особистих селянських господарствах є надзвичайно важливою. Основним показником якості молока, що характеризує його технологічні властивості як сировини є бактеріальне обсіменіння [3]. Цей показник, в основному, залежить від якості проведення миття та дезінфекції доїльних апаратів і молочного посуду та наступного охолодження одержаного молока [4, 5].

У присадибних господарствах селян, в основному, використовують дійниці та скляні банки, в яких зберігають молоко. В окремих особистих селянських господарствах є доїльні апарати. Недостатнє або неправильне проведення санітарної обробки доїльних апаратів сприяє формуванню на його внутрішній поверхні білково-жирової плівки. На цій плівці адсорбуються мінеральні солі молока і води та утворюється молочний камінь різної щільності, який є місцем депонування мікроорганізмів і джерелом їх надходження у молоко. Це призводить до збільшення кількості мікроорганізмів у молоці. Для профілактики утворення молочного каменю та його видалення з внутрішніх поверхонь доїльних апаратів необхідно використовувати кислотні мийні засоби [6].

Згідно зі зміною 1 до ДСТУ 3662-97 щодо заготівельного молока екстра-гатунку норматив молока сирого, яке дозволено використовувати для виробництва харчових продуктів, не повинен перевищувати 100 тис. КУО/см³ [7].

Більшість мийних та мийно-дезінфікуючих засобів, які застосовують у особистих селянських господарствах, зокрема Прогрес, GALA, Дезмол, Хлорантоїн, Неохлор та ін., містять сполуки активного хлору (похідні хлорізоціанурової кислоти, хлораміни, хлоргідантоїни, гіпохлорити), які мають різкий, стійкий неприємний запах і подразнюючу дію, а також аніонні поверхнево-активні речовини, які здатні тривалий час зберігатися у навколишньому середовищі і забруднювати природні водойми, у тому числі господарсько-побутового призначення. Крім того, велика кількість мийних та мийно-дезінфікуючих засобів містять високі концентрації конденсованих поліфосфатів (триполіфосфат натрію, гексаметафосфат натрію), які використовуються для пом'якшення твердості води і покращення мийної дії. Попадання цих речовин у водойми сприяє інтенсивному росту водоростей та викликає порушення природних біоценозів. Питання санітарно-гігієнічних умов одержання молока коров'ячого та оцінка екологічних ризиків застосування мийних та дезінфікуючих засобів у присадибних господарствах селян вивчені недостатньо, що спонукало нас виконати дані дослідження.

Метою роботи було вивчення ефективності санітарної обробки доїльно-молочного обладнання у присадибних господарствах та оцінка екологічних ризиків при застосуванні різних мийно-дезінфікуючих засобів.

Матеріали та методи досліджень. Експериментальні дослідження проводили в лабораторіях Тернопільської дослідної станції ІВМ НААН і Заставнівської районної державної лабораторії ветеринарної медицини. Перед та після проведення санітарної обробки з внутрішньої поверхні з переносних доїльних апаратів і молочного посуду відбирали змиви, а також зразки отриманого молока. Визначення мікробного числа змивів та молока виконували чашковим методом. З кожного розведення вносили по 1 см³ змивів із доїльних апаратів, молочного посуду та молока у чашки Петрі та заливали розтопленим і охолодженим до 45–50°C м'ясо-пептонним агаром. Обережними коловими рухами чашки рівномірно перемішували суміш і після застигання агару чашки поміщали в термостат, інкубацію посівів проводили за температури 30°C протягом 72 годин [9, 10].

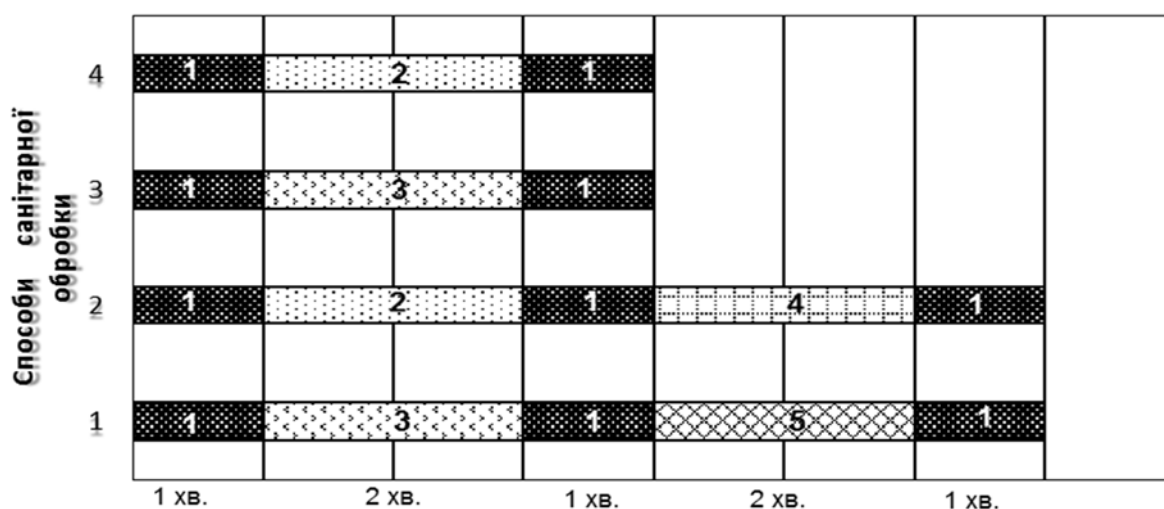
Порівняльну оцінку ефективності санітарної обробки доїльно-молочного обладнання у присадибних господарствах проводили використовуючи наявні на ринку України мийно-дезінфікуючі засоби: вітчизняний, лужний – Хлорантоїн, (діючі речовини – кальцінована сода, сульфонол, триполіфосфат натрію та інгібітор корозії), та закордонний, нейтральний –

Eco des, (катіонні поверхнево-активні речовини (ПАР)). Використовували кислотні імпортовані мийні засоби, зокрема Eco cid, Nipracid та Acid XD, а також розроблений науковцями Тернопільської дослідної станції ІВМ НААН кислотний мийний засіб ТДС [8].

Санітарно-гігієнічну та екологічну оцінку за використання різних мийно-дезінфікуючих засобів проводили в селянських присадибних господарствах Чернівецької області. Всі засоби використовували в концентраціях та за температури згідно з інструкціями із застосування.

Переддоїльну обробку вимені корів проводили одноразовими серветками, які змочували 0,5% розчином засобу Кенопур фірми «Сід лайнс».

Санітарній обробці підлягали доїльні апарати, дійниці та скляні банки, в яких видоєне молоко зберігали до передачі на заготівельний сільський збірний пункт. Санітарну обробку доїльних апаратів проводили одразу після закінчення доїння корів у автоматичному режимі, а молочного посуду (дійниць та скляних банок) після звільнення від молока здійснювали ручним способом із використанням йоржа або щітки за наступною схемою, яка наведена на рис. 1.



Тривалість обробки доїльних апаратів та молочного посуду

1 - ополіскування доїльних апаратів та молочного посуду водою за температури +35-45 °С (у кількості 8 л); 2 - обробка 0,3% розчином лужного мийно-дезінфікуючого засобу Хлорантоїн за температури +50-60 °С; 3 - обробка 0,5% розчином нейтрального мийно-дезінфікуючого засобу Eco des за температури +50-60 °С; 4 - обробка 0,5% розчином кислотного мийного засобу Acid XD за температури +50-60 °С; 5 - обробка 0,5% розчином кислотного мийного засобу ТДС за температури +50-60 °С;

Рис. 1. Черговість операцій санітарних обробок

Результати досліджень. Порівняльний аналіз ефективності застосування робочих розчинів мийно-дезінфікуючих засобів для санітарної обробки молочного посуду наведено в табл. 1.

1. Мікробіологічні показники змивів із молочного посуду та свіжонадоєного молока за використання мийно-дезінфікуючих засобів, $M \pm m$, $n=30$

Назва засобу, концентрація розчину	Час взяття змиву	М. ч. змивів із об'єктів дослідження, тис. КУО/см ³		
		дійниці	скляні банки	свіжонадоєне молоко
Есо des, 0,5%	до обробки (молоко контрольного доїння)	316,1±12,3	234,7±8,4	289,4±11,9
	після обробки	0,5±0,14*	0,8±0,3*	7,4±2,1*
	ефективність,%	99,8	99,7	97,4
Хлорантоїн, 0,3%	до обробки (молоко контрольного доїння)	316,7±9,3	228,4±9,5	268,9±10,4
	після обробки	25,7±1,3*	24,9±1,2*	39,2±3,8*
	ефективність,%	91,9	89,1	85,4

Примітка. * – $P \leq 0,001$ – по відношенню до обробки

Як бачимо з даних табл. 1, початковий рівень мікробного забруднення молочного посуду коливався в межах 228,4–316,7 тис. КУО/см³, але після його санітарної обробки 0,3% розчином засобу Хлорантоїну мікробне число змиву зменшувалося у 10,8 раза ($P \leq 0,001$). Мікробне число свіжонадоєного молока, відібраного із скляної банки становило 39,2±3,8 тис. КУО/см³. У той же час санітарна обробка молочного посуду 0,5% розчином засобу Есо des зменшувала мікробне обсіменіння в 423,7 раза ($P \leq 0,001$), в середньому, до 500 КУО/см³. Мікробне число свіжонадоєного молока становило 7,4±2,1 тис. КУО/см³, що відповідає екстра гатунку.

Ефективність робочих розчинів мийно-дезінфікуючих засобів для санітарної обробки доїльних апаратів подано в табл. 2.

2. Мікробіологічні показники змивів з переносних доїльних апаратів та молока свіжонадоєного за використання мийно-дезінфікуючих засобів, $M \pm m$, $n=40$

Назва засобу	Час взяття змиву	М. ч. змивів із об'єктів дослідження, тис. КУО/см ³				
		дійкова гума	колектор	молочний шланг	бачок доїльного апарату	свіжонадоєне молоко
Есо des та ТДС	до обробки (молоко контрольного доїння)	317,0 ±8,7	229,0 ±12,1	232,0 ±12,9	197,0 ±5,4	287,4 ±11,2
	після обробки	0,5 ±0,2*	0,8 ±0,3*	0,7 ±0,3*	0,4 ±0,1*	24,2 ±2,9*
	ефективність,%	99,8	99,7	99,7	99,8	97,6
Хлорантоїн та Acid XD	до обробки (молоко контрольного доїння)	321,0 ±12,6	237,0 ±9,2	238,0 ±10,5	199,0 ±7,9	291,3 ±11,8
	після обробки	37,1 ±4,7*	124,5 ±8,2*	117,2 ±7,4*	25,8 ±4,9*	97,6 ±7,8*
	ефективність,%	88,4	47,5	50,8	87,0	66,5

Примітка. * – $P \leq 0,001$ – по відношенню до обробки

З даних табл. 2 видно, що санітарна обробка доїльних апаратів за використання 0,5% розчинів засобів: Есо des та ТДС знижувала мікробне обсіменіння внутрішньої поверхні доїльних апаратів у 406,3 раза ($P \leq 0,001$) і становила 0,6±0,2 тис. КУО/см³, порівняно з початковим рівнем мікробного обсіменіння (317,0–197,0 тис. КУО/см³). Після проведення санітарної обробки доїльних апаратів 0,3% розчином Хлорантоїну та 0,5% Acid XD за температури робочих розчинів +60±5 °С мікробне число змивів зменшилося у 3,3 раза ($P \leq 0,001$) і становило, в середньому, 76,2±6,3 тис. КУО/см³. Ефективність використання засобу Хлорантоїн та Acid XD для санітарної обробки доїльних апаратів становить 68,4%, що не забезпечує його мікробіологічну чистоту до 500 КУО/см³, згідно з уніфікованим нормативом, внаслідок чого збільшується бактеріальне обсіменіння молока. Санітарна

обробка доїльного обладнання 0,5% розчином засобу Eco des та ТДС дозволяє знизити мікробне обсіменіння внутрішніх поверхонь доїльних апаратів, в середньому, на 99,8%, що дає можливість одержати молоко з високими мікробіологічними показниками якості.

Нами проведено аналіз екологічних ризиків санітарної обробки доїльно-молочного обладнання у 80 особистих селянських господарствах з сумарним поголів'ям 100 корів шляхом розрахунків. Враховуючи діючу речовину використовуваних розчинів мийно-дезінфікуючих засобів та кількість обробок нами розраховано надходження використаних засобів у навколишньому природному середовищі (НПС) за визначені відрізки часу (за одну обробку, добу та рік). Отримані дані наведено в табл. 3.

Як бачимо з даних табл. 3, навантаження хімічних речовин, зокрема, катіонних ПАР на навколишнє середовище за використання засобу Eco des упродовж року становить від 2956,5 до 4161,0 кг. В той же час усі складові засобу Eco des швидко біологічно розкладаються у НПС більше ніж на 60% за експозиції 28 днів (згідно тесту OECD), що відповідає вимогам ЄС № 648/2004 [11]. За використання Хлорантоїну у 80 присадибних домашніх господарствах з сумарним поголів'ям 100 корів надходження у НПС залишків мийно-дезінфікуючих засобів, зокрема фосфатів, буде, в середньому, 3558,8 кг/рік та сульфонолу 1368,8 кг/рік, що в свою чергу зумовлює порушення природних біоценозів.

За використання у присадибних господарствах селян доїльних апаратів для профілактики утворення та видалення з їх внутрішніх поверхонь мінеральних відкладень – «молочного каменю» застосовують кислотні мийні засоби. Вивчення специфіки застосування кислотних мийних засобів у присадибних господарствах селян та аналіз попадання відпрацьованих їх робочих розчинів у НПС є важливим. Оцінку здатності кислотних мийних засобів руйнувати молочний камінь проводили візуально. За такими критеріями: відмінна здатність – точкові сліди молочного каменю до 10% площі дна колектора, добра – окремі скупчення молочного каменю до 20% площі; слабка – окремі скупчення молочного каменю до 40%; відсутня – суцільні смуги молочного каменю більше 50% площі дна колектора [12].

3. Надходження діючих речовин мийно-дезінфікуючих засобів після проведення санітарної обробки доїльно-молочного обладнання у присадибних домашніх господарствах у НПС

Назва засобу	Діючі речовини	Кількісний вміст компонентів, %	Надходження залишків мийно-дезінфікуючих засобів після їх використання у НПС на 100 корів, кг		
			одна обробка	доба	рік
Хлорантоїн	активний хлор	14,1	-	-	-
	триполіфосфат натрію	9–12,5	2,7–3,8	8,1–11,4	2956,5–4161,0
	сульфонол	3,2–5	1,0–1,5	3,0–4,5	1095,0–1642,5
Eco des	катіонні ПАР	2–10	0,1–0,5	0,3–1,5	109,5–547,5

Кислотні мийні засоби, зокрема Eco cid, Hipracid, Acid XD та ТДС використовували для досліджень у концентраціях розчинів згідно з інструкціями за температури 60±5 °С. Діючі речовини досліджуваних кислотних мийних засобів та результати їх оцінки здатності руйнувати молочний камінь подано в табл. 4.

З даних табл. 4 видно, що робочі розчини засобів Acid XD та Hipracid забезпечували відмінне руйнування молочного каменю, аналогічне як засіб ТДС, а 0,5% розчин засобу Eco cid забезпечував добру здатність руйнування молочного каменю. При використанні робочих розчинів всіх досліджуваних засобів спостерігалися незначні сліди молочного каменю на стиках патрубків колектора з молочним шлангом. Для їх повного видалення необхідно періодично проводити механічне очищення з розбиранням доїльних апаратів.

4. Оцінка здатності кислотних мийних засобів руйнувати молочний камінь та їх діючі речовини, n=20

Назва засобу	Діючі речовини	Кількісний вміст компонентів, %	Концентрація робочих розчинів, %	Здатність руйнування молочного каменю
Eco Sid	сірчана кислота	10	0,5	добра
	ортофосфорна кислота	10		
	дистильована вода	80		
Nipracid	ортофосфорна кислота	25	0,5	відмінна
	дистильована вода	75		
Acid XD	азотна кислота	25	0,5	відмінна
	дистильована вода	75		
ТДС	азотна кислота	15	0,5	відмінна
	лимонна кислота	10		
	інгібітор корозії (гексаметилентетрамін)	3		
	дистильована вода	72		

Використання кислотних мийних засобів: Eco sid та Nipracid, які містять діючу речовину – фосфорну кислоту для санітарної обробки доїльних апаратів буде призводити до надходження у НПС солей фосфорної кислоти тобто фосфатів, що призводить до негативних наслідків.

Діючою речовиною засобу Acid XD є азотна кислота. У засобі ТДС за часткової заміни азотної кислоти лимонною зберігається ефективність руйнування молочного каменю та зменшується кількість попадання азоту в НПС на 40% порівняно із засобом Acid XD.

Висновки. Використання засобу Eco des для санітарної обробки молочного посуду в присадибних господарствах селян ручним способом сприяє зменшенню його мікробної контамінації, у середньому, на 99,8%, що вище на 9,3% порівняно з Хлорантоїном та дає можливість підтримувати посуд у належному санітарному стані.

Використання таких засобів, як Eco des і ТДС для санітарної обробки доїльних апаратів більш ефективно порівняно із Хлорантоїном і Acid XD та дозволяє знизити їх мікробне обсіменіння, в середньому, на 99,5%, що дає можливість одержувати молоко з високими мікробіологічними показниками якості.

Аналіз екологічних ризиків проведення санітарної обробки у 80 присадибних домашніх господарствах з сумарним поголів'ям 100 корів за використання засобу Eco des показав зниження надходження у НПС залишків мийно-дезінфікуючих засобів, зокрема фосфатів на 2956,5–4161,0 кг/рік та сульфонулу 1095,0–1642,5 кг/рік.

Вітчизняний кислотний мийний засіб ТДС забезпечує відмінне руйнування молочного каменю та не містить фосфорної кислоти. За його застосування зменшується кількість надходження азоту в НПС на 40% порівняно із імпортом засобом Acid XD.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Офіційний сайт Державної служби статистики України. [Електронний ресурс]. Режим доступу: www.ukrstat.gov.ua.

2. Жукорський, О. М. Модель оцінювання стану агроекологічної системи ведення молочного скотарства / О. М. Жукорський, Н. П. Болтик // Актуальні проблеми сучасної біології, тваринництва та ветеринарної медицини : матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 2–3 жовтня 2015 р. – Львів: Біологія тварин, 2015 – Т. 17, № 3. – С. 167.

3. Крижанівський, Я. Й. Методичні підходи до визначення бактеріологічних нормативів ефективності технологій одержання молока / Я. Й. Крижанівський // Ветеринарна біотехнологія. – 2004. – Бюл. № 4. – С. 115–119.

4. Даниленко, І. П. Теоретичні і практичні аспекти охолодження молока / І. П. Даниленко, І.Й. Балковой, Н. М. Остапів // Вісник Білоцерківського державного аграрного університету. – 1999. – Вип.8. – Ч.1. – С. 64–69.

5. Яблочкін, В. Належний санітарний стан молочного обладнання – висока якість молочної продукції / В. Яблочкін // Ветеринарна медицина України. – 1997. – № 3. – С. 36–37.

6. Юрченко, А. Ю. Оцінка якості та безпеки молока при виробництві молочних продуктів / А. Ю. Юрченко, П. П. Бігун // Збірник наукових праць ВНАУ. – 2012. – № 4 (62). – С. 206–212.

7. Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі : ДСТУ 3662-97. – Зміна № 1 [Чинний від 2007–08–01]. – К.: Держспоживстандарт України. – 2007. – 9 с. – (Національний стандарт України).

8. Пат. № 94570, Україна С11D 7/00. Кислотний мийно-дезінфікуючий засіб «ТДС» для санітарної обробки доїльного устаткування та молочного інвентарю / Є. М. Кривохижа, Н. Ф. Моткалюк, М. Д. Кухтин, Ю. Б. Перкій, М. М. Карпенко; заявник і патентовласник Тернопільська дослідна станція Інституту ветеринарної медицини НААН – № 201403445; заявл. 04.04.2014; опубл. 25.11.2014, Бюл. № 22.

9. Методичні рекомендації. Санітарні правила щодо догляду за доїльним устаткуванням та молочним інвентарем і контролю їх санітарного стану / М.Д. Кухтин, Я.Й. Крижанівський, І.П. Даниленко та ін. – Тернопіль: Тернопільська дослідна станція Інституту ветеринарної медицини НААН, 2010. – 12 с.

10. Методичні рекомендації. Оцінка придатності та ефективності мийних, дезінфікуючих і мийно-дезінфікуючих засобів для санітарної обробки доїльного устаткування та молочного інвентаря / Ю. Б. Перкій, Я. Й. Крижанівський, Є. М. Кривохижа та ін. – Тернопіль: Тернопільська державна сільськогосподарська дослідна станція ІКСГП НААН, 2012. – 67с.

11. Regulation (EC) No 648/2004 of the European Parliament and of the Council of 31 March 2004 on detergents.

12. Кривохижа, Є. М. Розробка критеріїв оцінки кислотних мийних засобів для санітарної обробки доїльного устаткування / Є. М. Кривохижа, М. М. Карпенко // Актуальні проблеми ветеринарної біотехнології та інфекційної патології тварин : матеріали науково-практичної конференції молодих вчених, 26 червня 2014 р. – К. : Друк ЦП «КОМПРИНТ», 2014 – С. 16–17.

REFERENCES

1. Ofitsiynyy sayt Derzhavnoyi sluzhby statystyky Ukrayiny – The official website of the State Statistics Service of Ukraine. [Elektronnyy resurs]. Rezhym dostupu: www.ukrstat.gov.ua (in Ukrainian).

2. Zhukors'kyu, O. M., and N. P. Boltyk. 2015. Model' otsinyuvannya stanu ahroekolohichnoyi systemy vedennya molochnoho skotarstva – The model Assessment state of agroecological system conduct of dairy cattle. Aktual'ni problemy suchasnoyi biolohiyi, tvarynnytstva ta veterynarnoyi medytsyny : materialy mizhnarodnoyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi, 2-3 zhovtnya 2015 r. – Actual problems of modern biology, animal husbandry and veterinary medicine : Materials of the international scientific-practical conference, October 2-3, 2015. *Biolohiya tvaryn – The Animal Biology*. 17, 3:167 (in Ukrainian).

3. Kryzhaniv's'kyu, Ya. Y. 2004. Metodychni pidkhody do vyznachennya bakteriolohichnykh normatyviv efektyvnosti tekhnolohiy oderzhannya moloka – Methodological approaches to determine the bacteriological standards of efficiency technologies the receipt of milk. *Veterynarna biotekhnolohiya – Veterinary Biotechnology*. 4:115–119 (in Ukrainian).

4. Danylenko, I. P., Balkovoy, I. Y., and N. M. Ostapiv 1999. Teoretychni i praktychni aspekty okholodzhennya moloka – Theoretical and practical aspects of cooling of milk. *Visnyk*

Bilotserkivs'koho derzhavnoho ahrarnoho universytetu – Bulletin Belotserkovsky State Agrarian University. 8, 1:64–69 (in Ukrainian).

5. Yablochkin, V. 1997. Naleznyy sanitarnyy stan molochnoho obladnannya – vysoka yakist' molochnoyi produktsiyi – Proper the state of sanitation of dairy equipment – high quality dairy products. *Veterynarna medytsyna Ukrayiny – Veterinary Medicine of Ukraine*. 3:36–37 (in Ukrainian).

6. Yurchenko, A. Yu., and P. P. Bihun. 2012. Otsinka yakosti ta bezpeky moloka pry vyrobnytstvi molochnykh produktiv – Appraisal of the quality and safety of milk in the production of dairy products. *Zbirnyk naukovykh prats' VNAU – Collected Works VNAU*. 4(62):206–212 (in Ukrainian).

7. State Committee of Ukraine for Standardization, Metrology and Certification. 1997. DSTU 3662–97. Moloko koroviache nezbyrane. *Vymohy pry zakupivli – DSTU 3662–97 Whole cow milk. Requirements for purchasing*. Kyiv: Derzhstandart Ukrainy, 9 [in Ukrainian]

8. Kryvokhyzha, Ye. M., N. F. Motkalyuk, M. D. Kukhtyn, Yu. B. Perkiy, and M. M. Karpenko. Pat. № 94570, *Ukrayina CIID 7/00. Kyslotnyy myyno-dezinfikuyuchy zasib «TDS» dlya sanitarnoyi obrobky doyl'noho ustatkuvannya ta molochnoho inventaryu – Acidic detergent disinfectant "TDS" for sanitary processing dairy and milking equipment*; zayavnyk i patentovlasnyk Ternopil's'ka doslidna stantsiya Instytutu veterynarnoyi medytsyny NAAN. 201403445; zayavl. 04.04.2014; opubl. 25.11.2014. Byul., 22 (in Ukrainian).

9. Kukhtyn, M. D., Ya. Y. Kryzhanivs'kyy, I. P. Danylenko, N. F. Motkalyuk, Ye. M. Kryvokhyzha, U. M. Yanenko, and V. V. Kasyanchuk. 2010. Metodychni rekomendatsiyi. Sanitarni pravyla shchodo dohlyadu za doyl'nym ustatkuvannyam ta molochnym inventarem i kontrolyu yikh sanitarnoho stanu – Methodological recommendations. Sanitary regulations on care of the milking and dairy equipment and control of their sanitary state. *Ternopil's'ka doslidna stantsiya Instytutu veterynarnoyi medytsyny NAAN – Ternopil Experimental Station Institute of Veterinary Medicine of NAAS*. Ternopil', 12 (in Ukrainian).

10. Perkiy, Yu. B., Ya. Y. Kryzhanivs'kyy, Ye. M. Kryvokhyzha, N. F. Motkalyuk, M. D. Kukhtyn and N. V. Krushel'nyts'ka. 2012. *Metodychni rekomendatsiyi. Otsinka prydatnosti ta efektyvnosti myynykh, dezinfikuyuchykh i myyno-dezinfikuyuchykh zasobiv dlya sanitarnoyi obrobky doyl'noho ustatkuvannya ta molochnoho inventaryu – Methodological recommendations. Assessment of the suitability and effectiveness of detergents, disinfectant and detergent-disinfectant for sanitizing milk and dairy equipment*. Ternopil's'ka derzhavna sil's'kohospodars'ka doslidna stantsiya IKSHP NAAN – Ternopil State Agricultural Experiment Station IFAP NAAS. Ternopil', 67 (in Ukrainian).

11. Regulation (EC) No 648/2004 of the European Parliament and of the Council of 31 March 2004 on detergents (in Europe).

12. Kryvokhyzha, Ye. M., and M. M. Karpenko. 2014. Rozrobka kryteriyiv otsinky kyslotnykh myynykh zasobiv dlya sanitarnoyi obrobky doyl'noho ustatkuvannya – Development of appraisal criteria acidic detergents for sanitary processing dairy equipment. *Aktual'ni problemy veterynarnoyi biotekhnolohiyi ta infektsiyanoi patolohiyi tvaryn. Materialy naukovo-praktychnoyi konferentsiyi molodykh vchenykh, 26 chervnya 2014 r. – Actual problems of veterinary biotechnology and infectious diseases of animals. Materials of scientific and practical conference of young scientists*. June 26, 2014. Kyiv, Druk TsP «KOMPRYNT», 16–17 (in Ukrainian).

АДАПТИВНА РЕАКЦІЯ КОРІВ ШВІЦЬКОЇ ПОРОДИ НА НОВИЙ РЕЖИМ ДОЇННЯ В ДОЇЛЬНІЙ ЗАЛІ

І. С. ПІЩАН*

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет (Дніпропетровськ, Україна)

ilonamagistr@mail.ru

Викладено матеріали наукових досліджень адаптації швіцьких лактуючих корів на зміну режиму видоювання в доїльній залі з установкою типу «Паралель» в умовах крупного промислового комплексу.

Встановлено, що зміна циліндричної дійкової гуми на тригранну, з каліброваним отвором в її голові, викликає у тварин адаптивну реакцію, за якої децю зменшується величина разового удою та суттєво на 17,5% ($P < 0,001$) подовжується час машинного доїння, оскільки середня та максимальна інтенсивність молоковидедення знижуються відповідно на 27,3 і 43,3% ($P < 0,001$).

Впуск атмосферного повітря у піддійковий простір доїльних стаканів через калібрований отвір тригранної дійкової гуми децю змінює реалізацію рефлексу молоковіддачі у корів, ось тому він активується не на другій, а на третій хвилині роботи доїльного апарату на вимені.

Підвищення вакууму у системі з 42,5 до 45 кПа сприяє підвищенню функціональної активності вимені у корів і не впливає на рівень реалізації разових удоїв.

Лактуюча швіцька худоба легко адаптується до нового режиму доїння, тому не знижує своєї продуктивності. При цьому, інтенсивність молоковидедення адекватна вакуумному режиму у піддійковому просторі доїльного апарату.

Ключові слова: лактація, корова, удій, функціональна активність вимені, адаптація, режим доїння, тригранна дійкова гума

ADAPTIVE REACTION OF SWISS BREED COWS FOR THE NEW REGIME OF MILKING

I. S. Pishchan

Dnepropetrovsk State Agrarian and Economic University (Dnepropetrovsk, Ukraine)

The material of research of adaptation of the Swiss lactating cows to regime change in milking parlor with the installation of "Parallel" at the large industrial complex is set out.

It is found, that the change of the cylindrical rubber to trihedral, with orifice in head, causes the adaptive reaction of the cows, at which the volume of milk yield is reduced slightly and the time of machine milking increases significantly by 17,5% ($P < 0,001$), as the average and maximum intensity of milk secretion is reduced by 27,3 and 43,3% ($P < 0,001$).

Inflow of air space in teat cup through the orifice of trihedral rubber changes the reflex of milk secretion, that is why the reflex of milk secretion is not activated in the second minute but it is activated in the third minute of work of the milking machine. Increasing the vacuum in the system from 42,5 to 45 kPa enhances the functional activity of the udder in cows and does not affect the level of implementation of the one-time milk yield.

Cows of Swiss breed can be easily adapted to the new regime of milking and do not reduce the productivity.

Keywords: lactation, yield, functional activity of udder, adaptation, milking regime, trihedral rubber teat

АДАПТИВНАЯ РЕАКЦИЯ КОРОВ ШВИЦКОЙ ПОРОДЫ НА НОВЫЙ РЕЖИМ ДОЕНИЯ В ДОИЛЬНОМ ЗАЛЕ

И. С. Пищан

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет (Днепропетровск, Украина)

Изложены материалы научных исследований адаптации швицких лактирующих коров на смену режима доения в доильном зале с установкой типа «Паралель» в условиях крупного промышленного комплекса.

Установлено, что изменение цилиндрической сосковой резины на трехгранную, с калиброванным отверстием в ее головке, вызывает у животных адаптивную реакцию, при которой несколько уменьшается количество разового удоя и существенно на 17,5% ($P < 0,001$) удлиняется время машинного доения, поскольку средняя и максимальная интенсивность молоковыведения снижаются соответственно на 27,3 и 43,3% ($P < 0,001$).

Впуск атмосферного воздуха в подсосковое пространство доильных стаканов через калиброванное отверстие трехгранной сосковой резины несколько меняет реализацию рефлекса молокоотдачи у коров, именно поэтому он активизируется не на второй, а на третьей минуте работы доильного аппарата на вымени. Повышение вакуума в системе с 42,5 до 45 кПа способствует повышению функциональной активности вымени у коров и не влияет на уровень реализации разовых удоев.

Швицкая порода коров легко адаптируется к новому режиму доения, поэтому не снижает своей производительности. При этом, интенсивность молоковыведения адекватная вакуумному режиму в подсосковом пространстве доильного аппарата.

Ключевые слова: лактация, корова, удой, функциональная активность вымени, адаптация, режим доения, трехгранная сосковая резина

Вступ. Вчені та практики прогнозують, що як у близьку, так і далеко перспективу технологія утримання корів молочних порід на крупних промислових комплексах суттєво не зазнає змін, хоча набувають широкого застосування комп'ютерні програми управління процесом годівлі та доїння тварин, а також елементи автоматизації. Упродовж третього тисячоліття буде актуальним питання: скільки разів та за якого режиму видоювати корів вакуумними машинами, що і виступає головним принципом сьогодення. При цьому, головною проблемою є, і буде в майбутньому, яким чином узгодити, з одного боку, фізичні параметри машини, а з іншого, біологічні потреби і можливості живого організму.

На сучасному етапі розвитку машинного доїння для забезпечення повного та швидкого виведення молока з вимені вирішальне значення набуває оптимізація фізіологічних функцій корів [1]. Доведено, що повнота видоювання та безпечність дії на тканини вимені великою мірою визначаються фізико-механічними властивостями дійкової гуми, оскільки за низької її якості втрати молока можуть сягати 7–21% [2]. Неадекватність машинного доїння проявляється у тому, що подразнення, які здійснюються дійковою гумою обмежуються лише середньою та нижньою частиною дійки, тим часом як головна рефлекторна зона розташована у верхній частині, тому стимулюється вона недостатньо [3]. Більше того дійкова гума не тільки масажує тіло дійки, але й викликає шкідливе явище, що проявляється у перериванні молочної цівки [4, 5]. Крім того, за повної фіксації доїльних стаканів на вимені практично всі конструкції розроблених присосків дійкової гуми у тій чи іншій мірі призводять до травмування дійок [6, 7, 8].

Спостереження показують, що порушення технології доїння корів відбувається і за неправильного технічного сервісу доїльних апаратів. Під час заміни ушкодженої дійкової гуми

порушується технічна вимога щодо комплектації доїльних стаканів гумою однакової жорсткості. За підвищеної жорсткості гуми інтенсивність молоковидедення зростає, і як наслідок – виникає «холостий» режим доїння [9, 10].

Не дивлячись на тенденцію до автоматизації процесу молоковидедення, на сьогоднішній день конструкторам не вдалося адаптувати доїльні машини до фізіологічних особливостей молочних корів. Крім того, конструкція доїльних апаратів практично не відповідає лабільності морфологічних параметрів вимені лактуючих тварин [11]. Не випадково, деякі вчені схиляються до песимістичного прогнозу – встановити оптимальні значення параметрів молоковіддачі для розробки ідеального апарату просто неможливо [12].

Виходячи з вищенаведеного **за мету наших досліджень** було встановити адаптаційну реакцію лактуючих корів швіцької породи на зміну режиму видоювання в доїльній залі з установкою типу «Паралель».

Матеріали та методи досліджень. Піддослідні корови швіцької породи знаходилися на 3–4 місяці лактації, утримувалися у корівниках павільйонного типу з відпочинком у боксах. Споживання корму тваринами здійснювалось з кормового столу, на який два рази на добу роздавали повнораціонну кормосуміш. Доїння відбувалось три рази на добу з 8-годинним проміжками часу на доїльній установці типу. Експеримент проводився відповідно до наведеної схеми (табл.1).

1. Схема досліджу

Підготовчий період (15 дн)	Дослідний період, 35 дн	
	перший	другий
Доїльний апарат DeLaval MC 53 масою 2,1 кг, металеві стакани з технологією Top-Flow та дійковою циліндричною гумою забезпечують стабільний вакуум (42,5 кПа) у піддійковому просторі, пульсатор DeLaval EP 100 та колектор на 360 мл забезпечують почергове видоювання лівої та правої половини вимені з частотою 75 тактів та співвідношенням 65:35	Доїльний апарат DeLaval MC 53 масою 2,18 кг, пластикові стакани, дійкова тригранна гума з каліброваним отвором в її головці, вакуум у системі 42,5 кПа, пульсатор DeLaval EP 100 та колектор на 360 мл забезпечують почергове видоювання лівої та правої половини вимені з частотою 75 тактів та співвідношенням 65:35	Доїльний апарат DeLaval MC 53 масою 2,18 кг, пластикові стакани, дійкова тригранна гума з каліброваним отвором в її головці, вакуум у системі 45 кПа, пульсатор DeLaval EP 100 та колектор на 360 мл забезпечують почергове видоювання лівої та правої половини вимені з частотою 75 тактів та співвідношенням 65:35

У підготовчий період піддослідних корів видоювали в доїльній залі відповідно до прийнятої технології та встановленого обладнання. Підключення двотактного доїльного апарату до вимені тварин проводилося ззаду, щоб молочно-вакуумні трубки виходили каудально. Особливістю доїльного апарату було те, що колектор мав калібрований отвір, через який постійно надходить атмосферне повітря для швидкої евакуації молока в молочну трубку. Дійкова гума циліндричної форми, а пульсатор разом з розподільником колектора забезпечували почергове видоювання лівої та правої половини вимені.

У перший дослідний період швіцьку худобу перевели на новий режим доїння. Доїльні стакани були виготовлені з пластику та мали тригранну дійкову гуму з каліброваним отвором в її головці. Така технологія виготовлення гуми попереджує удар по кінчику дійки в період її змикання. Через калібрований отвір головки дійкової гуми у відкриту фазу роботи доїльного апарату надходить атмосферне повітря для швидкої евакуації молока з-під дійки. При цьому калібрований отвір колектора був закритий. Величина вакууму у системі відповідала підготовчому періоду і знаходилася на рівні 42,5 кПа.

У другий дослідний період тварин видоювали по технології першого періоду, але у доїльній системі підвищили вакуум на 2,5 кПа, тому він знаходився на рівні 45 кПа. За весь період експерименту забезпечувався стереотип проведення доїння, тобто як підготовчі, так і заключні операції з вименем тварин не змінювалися.

Фото-хронометражними спостереженнями фіксували початок, послідовність та тривалість виконання переддоїльних операцій з кожною коровою. Як умовно-рефлекторні подразники рефлексу молоковіддачі визначали: час перебування тварини на доїльній площадці в станку, обстановка, голоси операторів та загальний шум (хв, с). Натомість всі маніпуляції з дійками та вименем корів – як безумовно-рефлекторні подразники. Під час доїння проходила фіксація величини виведення молока (кг) за перші 15 секунд та кожні 30, 45, 60, 90, 120, 180, 240, 300, 360, 420, 480 секунд. За цим встановлювали загальний час доїння кожної тварини (хв, с) та величину разового удою (кг). Розрахунковими методами встановлювали середню та максимальну інтенсивність молоковиведення (кг/хв), повноту видоювання за першу та другу хвилину доїння (%).

Цифровий матеріал опрацьовували шляхом варіаційної статистики за методиками Є. К. Меркур'євої [21] з використанням стандартного пакету прикладних статистичних програм «Microsoft Office Excel». За результатами біометричної обробки отриманих даних визначали середню арифметичну величину (M) та її похибку ($\pm m$), вірогідність різниці між порівняльними даними – за критерієм Ст'юдента (t_d) встановлювали рівень ймовірності (P), а також коефіцієнт варіації даних (C_v). Різницю між значеннями середніх величин вважали статистично вірогідною при $P < 0,05$ та менше.

Результати досліджень. За технологічними вимогами проведення доїння швіцьких корів на доїльній установці типу «Паралель» санітарно-підготовчі операції зводяться до занурення кожної дійки вимені корови у стакан з миючим розчином ($t=35-40^{\circ}C$), витиранням її сухим рушником, здоюванням перших цівок молока на підлогу й підключенням доїльних стаканів, що повинно було викликати повноцінний рефлекс молоковіддачі, який визначається як увесь процес, початком якого є подразнення рецепторів вимені, а припинення – перехід молока із альвеолярного відділу у цистерни вимені.

Як показали дослідження, умовно-рефлекторне подразнення лактаційного центру корови на доїльній установці під час підготовчих операцій, яке сприймається сенсорними системами, а саме зоровими, слуховими та рецепторами носа, триває більше чотирьох хвилин. При цьому, безумовно-рефлекторне стимулювання рецепторного апарату вимені корів перед видоюванням досить короткочасне, оскільки не перевищує 30,9 секунди. У всіх підготовчих операціях на умовно-рефлекторне стимулювання лактаційного центру корів приходиться 88% часу, то на безумовно-рефлекторне стимулювання рецепторного апарату тканин вимені – лише 12%.

Дослідження показали, що за короткочасних безумовно-рефлекторних подразнень рецепторного апарату вимені піддослідні корови проявляли високу готовність до видоювання (табл. 1). Так, дослідні групи швіцької худоби характеризувалися високим та майже однаковим разовим удоєм, який не опускався нижче 10,9 кг, хоча і не перевищував 11,8 кг. На виведення цієї кількості молока з вимені доїльним апаратом витрачалося у середньому від 4,6 до 4,8 хвилини. Автоматичне додоювання розпочиналося за суттєвого зменшення потоку молока і тривало 15–17 секунд, після чого доїльний апарат в автоматичному режимі стягувався з дійок вимені тварин.

Якщо молоковиведення необхідно розглядати як процес звільнення вимені від накопиченого між доїнням молочного секрету, то за показниками його інтенсивності можна судити про активність рефлексу молоковіддачі у корів. У цей самий час молоковіддача, як складна рухома реакція ємнісної системи вимені, забезпечує вигнання рефлекторної порції молока у цистернальний відділ залоз та дійок, звідки доїльний апарат висмоктує його, що забезпечує високі показники видоєнності тварин.

За видоювання піддослідних швіцьких корів доїльним апаратом, підвісна частина якого має масу стаканів 2,1 кг з циліндричною дійковою гумою та величиною вакууму 42,5 кПа, величина разового удою у підготовчий період знаходилася на рівні 12,8 кг, що відповідало середньому рівню стада на промисловому комплексі в період роздоювання. Після заміни підвісної частини доїльного апарату, маса якого дещо зросла (+80 г; 2,180 кг), з дійковою

тригранною гумою та каліброваним отвором в її головці, величина разового удою у перший дослідний період залишалася досить високою, хоча і поступалася базовому рівню, тобто показнику підготовчого періоду лише на 2,4%.

Проте, якщо повнота видоювання у швіцьких корів за нового режиму видоювання була досить задовільною, то тривалість видоювання вказувала на адаптивну реакцію на новий режим проведення доїння. Так, якщо за базового режиму доїння його тривалість не перевищувала 4,7 хвилини, то за нового вона зросла на 17,5% ($P < 0,001$). Тобто, впуск повітря в піддійковий простір у відкриту фазу роботи доїльного апарату, хоча і забезпечувала швидку евакуацію виведеного молока з дійки у колектор апарату, та все ж зменшувало величину розрідження, що і уповільнювало процес висмоктування молока.

2. Функціональна активність вимені корів швіцької породи ($n=46$) за різних режимів машинного доїння

Режим видоювання (дн.)	Разовий удій, кг	Тривалість доїння, хв	Інтенсивність молоковиведення, кг/хв		Видоєнність, %	
			середня	максимальна	за 1 хв	за 2 хв
Базовий (15 дн.)	12,8±0,29	4,7±0,13	2,8±0,08	4,3±0,13	21,7±1,27	62,7±2,43
Новий* (3 доба)	12,5±0,39	5,7±0,14	2,2±0,06	3,0±0,08	18,0±1,54	43,0±1,91
Новий* (15 доба)	12,8±0,27	5,2±0,12	2,5±0,06	3,4±0,07	23,9±0,89	54,9±1,79
Новий** (35 доба)	12,7±0,34	4,8 ±0,09	2,7±0,06	3,6±0,09	26,0±0,57	58,6±1,37

Примітка. 1. * – тригранна дійкова гума, 42,5 кПа ; 2. ** – тригранна дійкова гума, 45 кПа

На зниження інтенсивності видоювання піддослідних корів за нового режиму видоювання чітко вказує динаміка молоковиведення з вимені (рис. 1).

Наведені криві характеризують те, що за базового режиму доїння кількість виведеного молока зростає від початку підключення доїльного апарату і свого максимуму досягає вже на 90 с його роботи. Після цього йде хоча і неспинне, проте плавне звільнення вимені від накопиченого секрету.

У цей же час зовсім інший характер виведення молока у корів за нового режиму видоювання. При цьому, початок виведення молока у тварин лише дещо поступався базовому варіанту, оскільки за перші 15 с роботи доїльного апарату з вимені було виведено 300 г молочного секрету, тоді як за базового режиму цей показник не перевищував 400 г. Проте, якщо за базового режиму видоювання інтенсивність виведення секрету з вимені тварин поступово зростала і на 60 с становила в середньому 800 г, то за нового режиму у цей час було отримано 600 г молока, що поступалося на 33,3% ($P < 0,001$). Вже на 90 с нового режиму доїння величина видаленого молока з вимені корів поступалося базовому варіанту на 94,4% ($P < 0,001$), а на другій хвилині ця різниця дещо зменшилася і становила 57,9 ($P < 0,001$). Лише на третій хвилині видоювання корів за новим режимом рефлекс молоковіддачі активізувався і молоковиведення становило 2,9 кг, у той час як за базового режиму доїння відмічався спад молоковиведення, тому різниця за цим показником становила 700 г ($P < 0,001$).

Недостатня активність виведення молока з вимені корів за нового режиму видоювання спричинила загальну низьку інтенсивність молоковиведення. Так, якщо за базового режиму його середній показник знаходився на рівні 2,8 кг/хв, то за нового він знизився на 27,3% ($P < 0,001$) і становив лише 2,2 кг/хв.

За базового режиму видоювання максимальна інтенсивність молоковиведення з вимені піддослідних корів становила 4,3 кг/хв, тоді як за нового вона не перевищувала 3 кг/хв, що було менше на 43,3% ($P < 0,001$).

Незадовільні показники інтенсивності молоковиведення призвели до низьких значень спорожнення вимені корів у процесі нового режиму видоювання. Так, за першу хвилину роботи доїльного апарату за базовим режимом вим'я тварин було спорожнене на 21,7%, тоді

як за нового режиму цей показник був меншим на 20,6% і не перевищував 18%. Недостатня спорожненість вимені корів спостерігалася і за дві хвилини роботи доїльного апарату за нового режиму. Так, за цей проміжок часу вим'я тварин було спорожнене менше ніж наполовину (43%), тоді як у корів за базовим режимом видоювання цей показник був вищим на 31,4% ($P < 0,001$) і становив у середньому 62,7%.

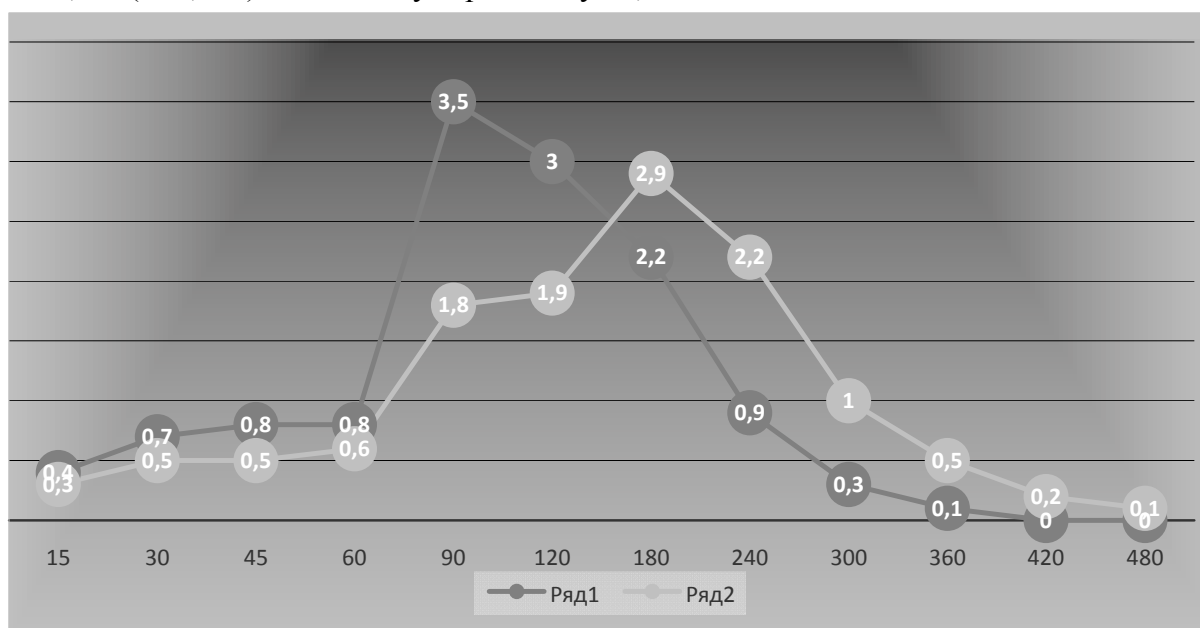


Рис. 1. Динаміка молочковиведення за різних режимів видоювання корів (3 доба)
(Ряд 1 – базовий режим видоювання. Ряд 2 – 3 доба нового режиму)

Отже, зміна режиму машинного доїння призводить до адекватної адаптивної реакції лактуючих швіцьких корів, яка характеризується низькими показниками інтенсивності молочковиведення та подовженням часу машинного доїння з незначною реакцією зниження разового удою.

Подальша експлуатація нової дійкової гуми упродовж п'ятнадцяти діб з дещо більшою загальною масою підвісної частини доїльного апарату привела до адаптації корів, тому величина разового удою зросла на 2,3% і становила 12,8 кг, що в повній мірі відповідало базовому режиму машинного доїння. При цьому, дещо скоротився загальний час машинного доїння, який становив у середньому 5,2 хвилини, що поступалося значенню третьої доби нового режиму на 9,6% ($P < 0,01$). Все ж, час машинного доїння піддослідних корів був подовжений, оскільки перевищував базовий рівень на 9,6% ($P < 0,01$). Ці дані вказують на те, що новий режим видоювання з незмінним вакуумом на рівні 42,5 кПа не сприяє інтенсивному висмоктуванню молочного секрету з вимені корів.

Тим не менше, на п'ятнадцяту добу нового режиму у тварин все ж таки активізувався рефлекс молочковіддачі (рис. 2). Так, за перші 15 с з вимені піддослідних швіцьких корів було виведено 400 г молока, а за другі 15 с це значення вже становило 900 г, що перевищувало показник тварин третьої доби нового режиму видоювання на 44,4% ($P < 0,001$). Достатньо активізувався рефлекс молочковіддачі вже на третій хвилині роботи доїльного апарату, оскільки у цей час з вимені було виведено 2,9 кг молочного секрету, що повністю відповідало третій добі.

І, все ж, на п'ятнадцятій добі видоювання за новим режимом активність молочковиведення у тварин була іще недостатньою. Так, за базового режиму видоювання на 90 с з вимені тварин було виведено 3,5 кг молока, тоді як за нового режиму цей показник був меншим на 84,2% ($P < 0,001$). Якщо за другу хвилину базового режиму доїння корів з вимені

було виведено 3 кг молока, то за нового на 15 добі це значення було нижчим на 50% ($P < 0,001$) і становило 2 кг.

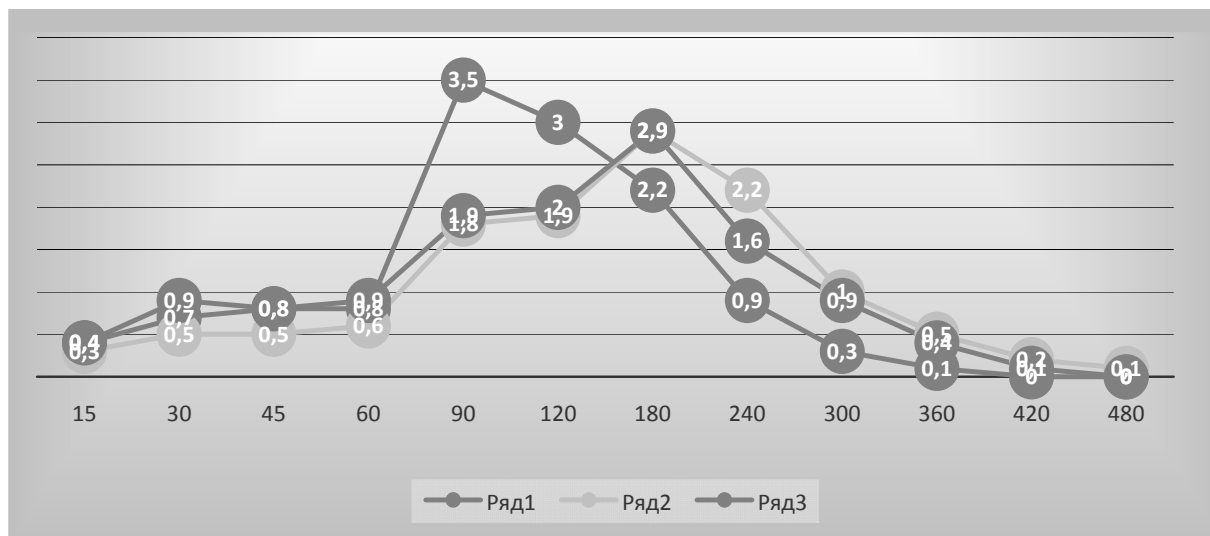


Рис. 2. Динаміка молочивидення за різних режимів видоювання корів (базовий режим, 3 та 15 доба нового режиму)

(Ряд 1 – базовий режим видоювання. Ряд 2 – 3 доба нового режиму. Ряд 3 – 15 доба нового режиму)

Про те, що рефлекс молочивидення у корів на п'ятнадцяту добу нового режиму видоювання покращився вказують дані молочивидення. Так, середній показник його інтенсивності у піддослідних тварин становив 2,5 кг/хв, що перевищувало значення третьої доби нового режиму на 12% ($P < 0,001$). Максимальна інтенсивність молочивидення у піддослідних корів теж зросла до показника 3,4 кг/хв, що було вищим значенням третьої доби нового режиму доїння на 11,8% ($P < 0,001$). Та, все ж, ці показники поступалися базовому режиму видоювання відповідно на 12 ($P < 0,01$) і 26,5% ($P < 0,001$).

Характеризуючись зростанням активності рефлексу молочивидення на п'ятнадцяту добу нового режиму видоювання, тварини мали добрі показники динаміки звільнення вимені від молока. Так, за першу хвилину вим'я корів було спорожнено на 23,9%, що перевищувало значення третьої доби нового режиму на 24,7% ($P < 0,01$), а за дві хвилини видоювання таке перевищення вже становило 21,7% ($P < 0,001$). Тим не менше, видоєнність лактуючої тварини за перші дві хвилини роботи доїльного апарату за новим режимом поступалася базовому режиму на 14,2% ($P < 0,05$).

Таким чином, лактуючі тварини впродовж п'ятнадцяти днів видоювання за новим режимом дещо адаптувалися до нього, тому суттєво зростали показники інтенсивності молочивидення, хоча і поступалися базовому режиму. Недостатня інтенсивність молочивидення у піддослідних корів була наслідком особливості відкритої фази роботи доїльного апарату, під час якої по тілу дійки у її піддійковий простір через калібрований отвір головки дійкової гуми впускалося атмосферне повітря, яке знижувало величину вакууму.

Для того, щоб компенсувати такі втрати на двадцяту добу експерименту, у другий дослідний період, було підвищено вакууму у системі до 45 кПа. Під час такого режиму доїння рівень молочної продуктивності піддослідних корів становив 12,7 кг молока за одне видоювання, а тривалість машинного доїння не перевищувала 4,7 хвилини. Ці показники повністю відповідали базовому рівню, тобто до переведення на новий режим видоювання швіцьких тварин.

Розглядаючи динаміку молочивидення (рис. 3) у піддослідних корів, за новим режимом та на тридцять п'яту добу експерименту, необхідно відмітити, що лише впродовж першої хвилини роботи доїльного апарату кількість виведеного молока з вимені відповідала та навіть дещо перевищувала показники базового режиму доїння.

Натомість активація рефлексу молоковіддачі за різних режимів видоювання була досить різною. Так, якщо за базового режиму видоювання найвищий рівень молоковиведення спостерігався вже на другій хвилині машинного доїння, то за нового – пік молоковиведення відмічався на третій.

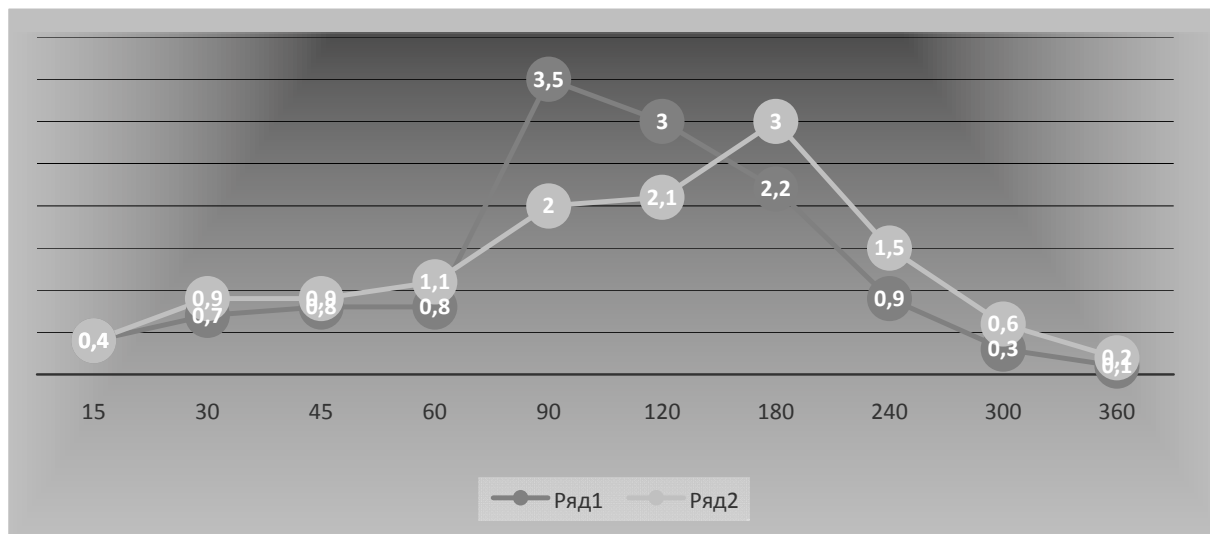


Рис. 3. Динаміка молоковиведення за різних режимів видоювання корів (базовий режим, 3 та 15 доба нового режиму) (Ряд 1 – базовий режим видоювання; Ряд 2 – 35 доба нового режиму)

Отже, за нового режиму доїння швіцьких корів впродовж тридцяти п'яти діб, навіть за підвищеного вакууму в системі на 2,5 кПа в кінці експерименту, інтенсивність молоковиведення не характеризувалася високими показниками, тому її пік приходився лише на третю хвилину машинного доїння.

На те, що швіцька худоба адаптувалася до нового режиму видоювання вказували показники молоковиведення. Так, середня інтенсивність знаходилася на рівні 2,7 кг/хв, що було на 18,5% ($P < 0,001$) більшим показника за вакууму у системі 42,5 кПа та майже точно відповідало базовому режиму доїння.

Адаптація корів полягала і в тому, що реакція функціональної активності їх вимені відповідала щадному вакуумному режиму в піддійковому просторі. Ось тому, максимальна інтенсивність молоковиведення за нового режиму становила 3,6 кг/хв, що на 16,7% ($P < 0,001$) перевищувало показник третьої доби.

Показник максимальної інтенсивності молоковиведення у корів на тридцять п'яту добу вказував на реакцію-відповіді на підвищення вакууму у системі, оскільки він перевищував значення п'ятнадцятої доби експерименту на 5,6%.

Таким чином, незначне підвищення вакууму у системі не впливає на рівень удою корів, проте сприяє більш активному молоковиведенню, хоча завдяки атмосферному повітрю у піддійковому просторі його інтенсивність все ж нижча базового рівня, коли частка повітря потрапляє у колектор доїльного апарату.

Висновки. 1. Зміна режиму машинного доїння, за якого маса підвісної частини апарату збільшується на 80 г, дійкова гума змінюється з циліндричної форми на тригранну з каліброваним отвором у її головці, за незмінного вакууму та частоти роботи пульсатора викликає у лактуючих швіцьких корів адаптивну реакцію, яка характеризується низькими показниками інтенсивності молоковиведення та подовженням часу машинного доїння з незначним зниженням разового удою.

2. Впуск атмосферного повітря у піддійковий простір у відкриту фазу роботи доїльного апарату, хоча і забезпечує швидку евакуацію виведеного молока з дійки у колектор апарату, та все таки зменшує величину розрідження біля кінчика дійки та, як наслідок, зменшує

середню інтенсивність молоковидення на 27,3% ($P<0,001$), а максимальну – на 43,3% ($P<0,001$).

3. Упродовж двох тижнів доїння корів за новим режимом величина разових удоїв відновлюється до базового рівня і становить у середньому 12,8 кг, натомість функціональна активність вимені ще недостатня, тому середня та максимальна інтенсивність молоковидення нижчі відповідно на 12 ($P<0,01$) і 26,5% ($P<0,001$).

4. Підвищення вакууму у системі на 2,5 кПа до показника 45 кПа забезпечує зростання середньої та максимальної інтенсивності молоковидення на 18,5 і 16,7% ($P<0,001$), при цьому таке підвищення вакууму не впливає на рівень разових удоїв корів швіцької породи, які становлять у середньому 12,7 кг.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Велиток, И. Г. Физиология молокоотдачи при машинном доении / И. Г. Велиток. – К. : Урожай, 1974. – 128 с.

2. Головань, В. Т. О влиянии сосковых чулок на функцию молочной железы / В. Т. Головань, А. А. Панкратов // IX Международный симпозиум по машинному доению с.-х. ж-ных. – Оренбург, 1997. – С. 138–139.

3. Грачев, И. И. Физиология лактации сельскохозяйственных животных / И.И. Грачев, В. П. Галанцев. – М. : Колос, 1974. – 279 с.

4. Кокорина, Э. П. Оптимальные параметры вакуумного доильного аппарата / Э. П. Кокорина, К. И. Кавешникова, Т. К. Щербакова // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1987. – № 6. – С. 30–31.

5. Проничев, Н. П. Анализ процесса выведения молока из вымени животных доильным аппаратом / Н. П. Проничев, И. А. Бунин // IX Международный симпозиум по машинному доению с.-х. ж-ных. – Оренбург, 1997. – С. 149–150.

6. Админ, Е. И. Молочная продуктивность и молокоотдача при доении высокопродуктивных коров усовершенствованными аппаратами / Е. И. Админ, В. А. Лискович // IX Международный симпозиум по машинному доению с.-х. ж-ных. – Оренбург, 1997. – С. 127–128.

7. Анализ влияния присоскового пространства на процесс молоковыведения / Е. М. Асманкин, А. М. Асманкин, В. Ю. Соколов [и др.] // IX Международный симпозиум по машинному доению с.-х. ж-ных. – Оренбург, 1997. – С. 26–27.

8. Барышников, И. А. Наследуемость молокоотдачи коров / И.А. Барышников, В.С. Москаленко // Зоотехния : докл. ТСХА. – М., 1976. – Вып. 215. – С. 23–24.

9. Влияние качества сосковой резины на работоспособность доильного оборудования / Э. П. Кокорина, Э. Б. Туманова, Г. Р. Залцманис [и др.] // Бюл. ВНИИ развед. и генетики с.-х. ж-ных. – Л., 1984. – Вып. 72. – С. 26–31.

10. Курак, А. С. Способ продления срока эксплуатации сосковой резины и визуального контроля молоковыведения / А.С. Курак // IX Международный симпозиум по машинному доению с.-х. ж-ных. – Оренбург, 1997. – С. 74–75.

11. Анализ тенденции и перспектива развития конструкции доильных аппаратов / Е. М. Асманкин, А. М. Асманкин, В. Ю. Соколов [и др.] // IX Международный симпозиум по машинному доению с.-х. ж-ных. – Оренбург, 1997. – С. 28–29.

12. Тюрина, Л. А. Устройство для контроля за машинным доением коров / Л. А. Тюрина // IX Международный симпозиум по машинному доению с.-х. ж-ных. – Оренбург, 1997. – С. 159–160.

REFERENCES

1. Velitok, I. G. 1974. *Fiziologiya molokootdachi pri mashinnom doenii – Physiology secretion of milk at the milking machine*. Kyiv, Urozhay, 128 (in Russian).

2. Golovan', V. T., and A. A. Pankratov. 1997. O vliyaniy soskovykh chulok na funktsiyu molochnoy zhelezy – On the effect on the function of nipple mammary gland. *IX Mezhdunarodyy*

simpozium po mashinnomu doeniyu s.-kh. zh-nykh – IX International Symposium on machine milking of farm animals. Orenburg, 138–139 (in Russian).

3. Grachev, I. I., and V. P. Galancev. 1974. *Fiziologiya laktatsii sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh – Physiology of lactation of farm animals*. Moscow, Kolos, 279 (in Russian).

4. Kokorina, E. P., K. I. Kaveshnikova, and T. K. Shcherbakova. 1987. Optimal'nye parametry vakuumnogo doil'nogo apparata – The optimal parameters of the vacuum milking machine. *Mekhanizatsiya i elektrifikatsiya sel'skogo khozyaystva – Mechanization and electrification of agriculture*. 6:30–31 (in Russian).

5. Pronichev, N. P., and I. A. Bunin. 1997. Analiz protsessa vyvedeniya moloka iz wymeni zhivotnykh doil'nym apparatom – Analysis of the process of excretion of the milk from the udder of the animals using the milking machine. *IX Mezhdunarodyi simpozium po mashinnomu doeniyu s.-kh. zh-nykh – IX International Symposium on machine milking of farm animals*. Orenburg, 149–150 (in Russian).

6. Admin, E. I., and V. A. Liskovich. 1997. Molochnaya produktivnost' i molokootdacha pri doenii vysokoproduktivnykh korov usovershenstvovannymi apparatami – The milk yield and excretion of milk during milking of high productive cows using improved apparatuses. *IX Mezhdunarodyi simpozium po mashinnomu doeniyu s.-kh. zh-nykh – IX International Symposium on machine milking of farm animals*. Orenburg, 127–128 (in Russian).

7. Asmankin, E. M., A. M. Asmankin, and V. Yu. Sokolov. 1997. Analiz vliyaniya prisoskovogo prostranstva na protsess molokovyvedeniya – Analysis of influence gobiesocidae space on excretion of the milk. *IX Mezhdunarodyi simpozium po mashinnomu doeniyu s.-kh. zh-nykh – IX International Symposium on machine milking of farm animals*. Orenburg, 26–27 (in Russian).

8. Baryshnikov, I. A., and V. S. Moskalenko. 1976. Nasleduemost' molokootdachi korov – The heritability excretion of milk cows. *Zootekhnika: dokl. TSKhA. M.*, 215:23–24 (in Russian).

9. Kokorina, E. P., E. B. Tumanova, and G. R. Zaltsmanis. 1984. Vliyanie kachestva soskovoï reziny na rabotosposobnost' doil'nogo oborudovaniya – Influence of quality of the teat cup liner on the efficiency of the milking equipment. *Byul. VNII razved. i genetiki s.-kh. zh-nykh – Bulletin Research Institute of breeding and genetics of farm animals*. Leningrad, 72:26–31 (in Russian).

10. Kurak, A. S. 1997. Sposob prodleniya sroka ekspluatatsii soskovoï reziny i vizual'nogo kontrolya molokovyvedeniya – A method of extending the life of the teat-cup liner and visual control excretion of milk. *IX Mezhdunarodyi simpozium po mashinnomu doeniyu s.-kh. zh-nykh – IX International Symposium on machine milking of farm animals*. Orenburg, 74–75 (in Russian).

11. Asmankin, E. M., A. M. Asmankin, and V. Yu. Sokolov. 1997. Analiz tendentsii i perspektiva razvitiya konstruksii doil'nykh apparatov – An analysis of trends and prospects of the structure of milking machines. *IX Mezhdunarodyi simpozium po mashinnomu doeniyu s.-kh. zh-nykh – IX International Symposium on machine milking of farm animals*. Orenburg, 28–29 (in Russian).

12. Tyurina, L. A. 1997. Ustroïstvo dlya kontrolya za mashinnym doeniem korov – Device for control of machine milking cows. *IX Mezhdunarodyi simpozium po mashinnomu doeniyu s.-kh. zh-nykh – IX International Symposium on machine milking of farm animals*. Orenburg, 159–160 (in Russian).



ПРАВИЛА ДЛІА 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 входить 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 редакторі 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* – українською, англійською та російською мовами: назва, ініціали та прізвища авторів, матеріали і методи дослідження, основні результати та висновки (7–15 рядків *курсивом*).
- 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 (**REFERENCES**), 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 натискаємо «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)

Boroday, I. S. 2012. *Teoretyko-metodolohichni osnovy stanovlennya ta rozvytku vitchyznyanoi zootekhnichnoyi nauky – Theoretical and methodological bases of formation and development of native animal science*. Vinnytsya, 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'kyu, Yu. D. Ruban, M. I. Admin, and S. I. Shevchenko. 2010. *Tekhnolohiya vyrobnytstva moloka i yalovyuchynu – 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 zhyvotnovodstva – Impact of term of the productive use on competitiveness of dairy farming. *Zootekhnnya – 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 zalezno 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 Tvarynnystvo – 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 ДОДАЮТЬСЯ:

- ✓ **Рецензія.**
- ✓ **Розширене резюме статті англійською мовою** (не менше 4000 знаків) для **Веб-сайту збірника**. Резюме повинно бути структуроване, містити мету дослідження та застосовані методи, основні отримані результати та висновки. ***Розширене резюме статті надсилається безоплатно!***
- ✓ **Відомості про автора (авторів):** прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання, посада і місце роботи, адреса із поштовим індексом, контактний телефон, e-mail. 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 імені М.В.Зубця НААН
вул. Погребняка, 1 с. Чубинське, Бориспільський р-н, Київська обл., Україна
08321

Е-mail: irgtvudav@ukr.net

Телефони для довідок: (04595) 30-045; 30-041