

Редакційна колегія серії

**Ладика В. І.**, д.с.-г.н.,  
професор, академік НААН  
України, редактор, СНАУ  
(Україна)

**Хмельничий Л. М.**, д.с.-г.н.,  
професор,  
заступник редактора, СНАУ  
(Україна)

**Полупан Ю. П.**, д.с.-г.н.,  
професор, чл.-кор. НААН  
України, Інститут розведення і  
генетики тварин ім. М.В. Зубця  
(Україна)

**Бордунова О. Г.**, д.с.-г.н.,  
професор, СНАУ (Україна)

**Повод М. Г.**, д.с.-г.н.,  
професор, СНАУ (Україна)

**Павленко Ю. М.**, к.с.-г.н.,  
доцент, СНАУ (Україна)

**Вечорка В. В.**, д.с.-г.н.,  
професор, СНАУ (Україна)

**Тищенко В. І.**, к.с.-г.н., доцент,  
СНАУ (Україна)

**Луговий С. І.**, д.с.-г.н.,  
професор, МНАУ (Україна)

**Крамаренко С. С.**, д.б.н.,  
професор, МНАУ (Україна)

**Лихач В. Я.**, д.с.-г.н.,  
професор, НУБіП (Україна)

**Лихач А. В.**, д.с.-г.н.,  
професор, НУБіП (Україна)

**Черненко О. М.**, д.с.-г.н.,  
професор, ДДАЕУ (Україна)

**Повозніков М. Г.**, д.с.-г.н.,  
професор, НУБіП (Україна)

**Кайсин Л. Г.**, д.с.-г.н.,  
професор,  
(Республіка Молдова)

**Бабіч М. Г.**, д.с.-г.н., професор,  
(Республіка Польща)

# ВІСНИК

## СУМСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

Серія "Тваринництво"  
Випуск 1 (44), 2021

**Ладика В. І., Скляренко Ю. І., Павленко Ю. М., Малікова А. І.** Особливості формування генеалогічної структури української чорно-рябої молочної породи в Сумському регіоні та дослідження її впливу на генотип корів за  $\beta$ -казеїном ..... 3

**Хмельничий Л. М., Карпенко Б. М.** Тривалість життя корів української чорно-рябої молочної та голштинської порід залежно від рівня оцінки описових ознак, які характеризують розвиток тулуба, у загальній системі лінійної класифікації екстер'єрного типу ..... 11

**Khmelnychi L. M., Prymachok V.V., Prokopovych M. O., Kholod S. O., Hryshyn S. Y.** Dependence of dairy productivity cows of Ukrainian Red-and-White dairy breed on genotypic and paratypic factors ..... 23

**Хмельничий Л. М., Супрун І. О., Бардаш Д. О.** Довічна продуктивність корів української червоно-рябої молочної породи за різних варіантів підбору ..... 29

**Bordunova O. G., Samokhina E. A., Khmelnychi L. M., Povod M. G., Vechorka V. V.** Zoohygienic characteristics of biotechnological methods of metabolism regulating of chickens embryo in the process of incubation ..... 36

**Безверха Л. М., Трохименко В. З., Ходаківська Н. І., Захарін В. В.** Вплив нейротропних препаратів метаболічної дії на ембріональний приріст поросят та вихід поросят при народженні ..... 42

**Ковальова С. П., Ільніцька О. В., Гавриловський В. П., Вербельчук С. П., Кобернюк В. В., Вербельчук Т. В.** Порівняльна характеристика м'ясних та забійних якостей качок при вирощуванні на території радіоактивного забруднення ..... 47

**Войтенко С. Л., Сидоренко О. В.** Білоголова українська порода за чистопородного розведення та схрещування ..... 55

**Степаненко В. М., Лавринюк О. О., Борщенко В. В., Кривий М. М., Мамченко В. Ю., Хмельничий Л. М.** Оцінка ефективності методів дресирування для підготовки службових собак ..... 63

**Лихач В. Я., Лихач А. В., Фаустов Р. В., Кучер О. О.** Сучасний стан та тенденції розвитку вітчизняного свинарства ..... 69

**Рубцов І. О.** Порівняльна оцінка телиць української чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід за ростом, промірами та приростами живої маси на Чернігівщині ..... 80

**Самохіна Є. А., Авраменко Л. П., Кузьменко О. М., Чубар А. В.** Оцінка екстер'єру корів української чорно-рябої молочної породи Сумського регіону за використання методики лінійної класифікації ..... 86

**Супрун І. О., Довга О. О.** Динаміка племінного м'ясного скотарства в Україні ..... 92

**Халак В. І.** Відтворювальні якості свиноматок великої білої породи різної внутріпородної диференціації за індексом «рівень адаптації» та економічна ефективність їх використання ..... 98

**Хмельничий С. Л., Мартинова Ю. В., Микитюк П. П., Кривченко Т. О., Мяделець В. В., Науменко М. В.** Довголіття корів молочної худоби залежно від методів розведення ..... 103

**Qiao Yingying, Kyselov Oleksandr, Liu Changzhong** The effect of herbal feed additive Astragalus polysaccharide on immune regulation in poultry ..... 110

Науковий журнал  
«Вісник Сумського національного  
аграрного університету. Серія:  
ТВАРИННИЦТВО» визнано  
фаховим виданням Категорії «Б»  
в галузі сільськогосподарських  
наук (наказ МОН України  
від 24.09.2020 р. № 1188)

Науковий журнал «Вісник  
Сумського національного  
аграрного університету»  
індексується в Міжнародних  
наукометричних базах Index  
Scopeticus, PИHЦ

Матеріали журналу знаходяться у  
вільному доступі на сайті  
<https://snau.edu.ua>

Усі статті проходять процедуру  
таємного рецензування. До  
публікації в журналі не  
допускаються матеріали, якщо є  
достатньо підстав вважати, що  
вони є плагіатом.

Відповідальність за точність  
наведених даних і цитат  
покладається на авторів.

Матеріали друкуються  
українською та англійською  
мовами.

У разі цитування посилання на  
«Вісник Сумського національного  
аграрного університету»  
обов'язкове

Друкується згідно з рішенням  
вченої ради  
Сумського національного  
аграрного університету  
(Протокол № 9 від 29.03.2021 р.)

Адреса видавця та  
виготовлювача:  
40021, м. Суми,  
вул. Г. Кондратьєва, 160  
Телефон: (0542)70-10-42  
E-mail: [visnyk.snau@gmail.com](mailto:visnyk.snau@gmail.com)  
<https://snau.edu.ua>

Тираж 300 пр.  
Зам. №2

© Сумський національний  
аграрний університет, 2021

## ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ГЕНЕАЛОГІЧНОЇ СТРУКТУРИ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ В СУМСЬКОМУ РЕГІОНІ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЇЇ ВПЛИВУ НА ГЕНОТИП КОРІВ ЗА $\beta$ -КАЗЕЇНОМ

**Ладика Володимир Іванович**

доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН України  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0001-6748-7616  
E-mail: [v.i.ladyka@ukr.net](mailto:v.i.ladyka@ukr.net)

**Скляренко Юрій Іванович**

доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник  
Інститут сільського господарства Північного Сходу НААН  
ORCID: 0000-0002-6579-2382  
E-mail: [sklyrenko9753@ukr.net](mailto:sklyrenko9753@ukr.net)

**Павленко Юлія Миколаївна**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0002-4128-122X  
E-mail: [jasjulia@ukr.net](mailto:jasjulia@ukr.net)

**Малікова Альона Іванівна**

аспірант спеціальності 204-ТВПТТ  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0002-4277-0172  
E-mail: [lelikunike2@gmail.com](mailto:lelikunike2@gmail.com)

*Вивчали особливості формування генеалогічної структури в молочному стаді української чорно-рябої молочної породи. Дослідження проведені в Державному підприємстві «Дослідне господарство Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН» Сумського району, Сумської області на поголів'ї корів української чорно-рябої молочної та сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи. В результаті проведеної роботи встановлено, що стадо формувалося в два етапи, а саме шляхом завозу поголів'я чорно-рябої худоби та подальшої його голштинізації. Другий етап передбачав створення нового типу чорно-рябої худоби, шляхом використання бугаїв голштинської породи на маточній основі лебединської породи. За проведеними ретроспективними дослідженнями, було встановлено, що в господарство наприкінці 70-х років минулого століття було завезено поголів'я голштинської породи шести ліній. Більш чисельними були генеалогічні структурні одиниці Аннас Адема 30587 та М.Чіфтейна 95679. До голштинізації лебединської худоби були залучені плідники голштинської породи. Стада складала тварини ліній Айдіала 1013415, С.Т. Рокіта 252803, Соверінга 198998 М. Чіфтейна 95679, Елевейшна1491007, С.Т. Рокіта 252803 та Астронавта 1458744. У період з 1991 до 2000 року генеалогічна структура маточного поголів'я формувалась у тварин різного походження неоднаково. Тварини української чорно-рябої молочної породи походили від бугаїв 8 ліній, тоді як корови сумського внутрішньопородного типу належали до 13 ліній. Починаючи з 2000 року на маточному поголів'ї худоби використовувалися бугаї-плідники головним чином голштинської породи ліній Чіфа 1427381, Елевейшна 1491007 та Старбака 352790. У результаті більше половини первісток мають умовну кровність за голштинською породою понад 94%. Згідно даних генетичних досліджень корів за генотипом  $\beta$ -казеїну встановлено, що худобі української чорно-рябої молочної породи характерна більша частота гетерозиготних генотипів А1А2 45-48%. Частота бажаного гомозиготного генотипу А2А2 складала 26-29%. Між тваринами різного походження за батьком також існує суттєва різниця за генотипами  $\beta$ -казеїну.*

**Ключові слова:** українська чорно-ряба молочна порода, молочна продуктивність, лінія, генотип, казеїн, бугай, генеалогічна структура, селекція, генетичні маркери

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.1.1>

У результаті тривалої селекційно-племенної роботи було створено українську чорно-рябу молочну породу до складу якої входять п'ять внутрішньопородних типів. Популяція Північно-східного Лісостепу України формувалась шляхом завозу поголів'я чорно-рябої породи, в основному телиць з різних областей України та колишніх республік СРСР, а також імпорту. Виведення сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи супроводжувалося використанням декількох порід чорно-

рябого кореня, зокрема голштинської північноамериканської та європейської селекції і голландської порід, на маточному поголів'ї лебединів. Через значну генетичну віддаленість вихідних порід молочна худоба цього регіону характеризується неоднорідністю за породною, генеалогічною належністю, екстер'єром і конституцією, напрямом продуктивності та відтворною здатністю [1].

Сумський внутрішньопородний тип української чорно-рябої молочної породи був апробований в 2005 році і

затверджений у 2009 році. Для поглибленої селекційної роботи були виділені п'ять базових господарств Сумського району (АФ "Косівщинська", радгосп «Степанівський», Дослідне господарство Сумської сільськогосподарської станції НААН, радгосп «Сумський», АФ «Перше травня»). Їхнім завданням було отримати бугаїв  $\frac{3}{4}$  або  $\frac{5}{8}$  кровності за голштинською породою, спермою яких планувалось осіменяти маточне поголів'я аналогічної кровності. У цих господарствах для відтворення були використані чистопородні голштинські бугаї за розробленою схемою, котра складалася з трьох етапів. Для інших – товарних господарств були розроблені схеми схрещування за двома етапами роботи. У племінній роботі були застосовані бугаї чотирьох генеалогічних ліній: М.Чіфтейна 95679, С.Т. Рокіта 0252803, Р. Совріна 198998, В.Б. Айдіала 1013415, які у подальшому набули розгалуження на більшу кількість структурних одиниць. Плідники кожної з них застосовувались у конкретно взятому господарстві згідно плану ротації ліній та схеми індивідуального підбору за маточним поголів'ям. На початок 2012 року в Сумському районі налічувалось 6 племінних господарств з розведення худоби сумського внутріпородного типу української чорно-рябої молочної породи: ТОВ АФ «Владана», ПАТ «Іскра», ТОВ «Підліснівське», АФ «Перше травня», ТОВ АФ «Лан», ДП ДГ Сумського Інституту агропромислового виробництва НААН. У племінних господарствах корови походили від бугаїв 15 генеалогічних ліній. Найбільш чисельною була лінія Старбака 352790, корови якої склали 25%, а телиці 18% від загальної кількості тварин, які утримувались племінних господарств. На другому місці за кількістю жіночих потомків була лінія Чіфа 1427381 – 21% корів та 32% телиць відповідно. Щодо бугаїв-батьків встановлено, що із 132 плідників від яких походили жіночі нащадки, лише 17 бугаїв за кровністю належали до української чорно-рябої молочної породи, решта були голштинами.

Починаючи з 2013 року поголів'я тварин нового типу поступово скорочувалось. На початок 2020 року серед базових господарств з розведення худоби сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи залишилися племзавод ДП ДГ Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН та АФ «Перше травня» Сумського району. На Сумському державному селекційному центрі на сьогоднішній день не утримується жодного плідника української чорно-рябої молочної породи, що робить неможливим генетичну підтримку і прогрес породи у господарствах регіону у цілому. Сперму плідників як правило завозять з інших країн, що призводить до безперспективності, нецілеспрямованості селекційної роботи [2, 3].

Подібна тенденція в галузі селекції молочного скотарства характерна для усієї України. Однією з головних проблем сучасного молочного скотарства України Кругляк Т. О. [4], вважає скорочення за останні 5 років числа допущених до використання бугаїв-плідників вітчизняних порід та збільшення кількості інбредних корів. Як результат відбувається звуження генеалогічної структури порід, що ускладнює розведення за лініями, реалізацію типів підбору. Необхідно зазначити, що структура порід молочної худоби швидко змінюється в бік збільшення чисельності тварин голштинського кореня і скороченням інших порід [5].

На думку М. Я. Єфіменка [1] у відповідності до сучасної концепції перетворення генофонду молочної худоби вітчизняної селекції використання покращуючих порід відбу-

вається на 85-90% поголів'я, в тому числі і в племзаводах. Це призводить до автоматичного зникнення генеалогічної структури українських молочних порід, тобто замість запланованого відтворного схрещування у роботі з масивами худоби відбуваються поглинальні явища. У даному випадку доцільним є проведення постійного аналізу селекційно-генетичної ситуації в племінних стадах [5, 7].

Оскільки рівень надоїв корови є головним в системі селекції молочної худоби, то точність і об'єктивність одержаних результатів індивідуальної оцінки кожної тварини має вирішальне значення для темпу поліпшення стада і всього масиву корів. Тому, важливе значення для економіки виробництва молока має застосування ефективної системи показників оцінки якості сировини. Актуальність досліджень у цьому напрямку полягає в визначенні можливих методів генетичного поліпшення господарсько-корисних ознак молочної худоби [8].

Науковці все більше звертають увагу на підвищення рівня якісних характеристик молока. При цьому вони зазначають, що окремі породи суттєво відрізняються за ними. Останнім часом важливого значення надають вивченню окремих фракцій білка молока та їхньому впливу на технологічні якості при переробці [9, 10].

Все частіше у практиці застосовують нові підходи, засновані на досягненнях генетики і біотехнології. Це зумовлює використання у селекції генетичних маркерів і пошук їхнього зв'язку із молочною продуктивністю тварин. Науковці стверджують, що ДНК поліморфні маркери дозволяють визначити окремі генотипи у багатьох локусах і забезпечити отримання інформації про параметри популяції, такі як аallel та генетичні частоти. Тому їх треба використовувати як інструмент для вдосконалення селекційної роботи [11, 12]. У багатьох країнах світу генетичні дослідження враховуються в програмах розведення молочної худоби. Це обумовлено ризиком погіршення біохімічного складу молока у випадку, якщо не досліджувати генотип молочної худоби і належним чином не обліковувати у програмі розведення [14].

Останнім часом науковці все частіше звертають увагу на різні генетичні варіанти  $\beta$ -казеїну. Відомо, що існує 15 різних генетичних варіантів  $\beta$ -казеїну. Серед них найбільш поширеними є варіанти А1, А2 та В. Різниця між варіантами А1 і А2 становить лише одну амінокислоту – у положенні 67 – пролін у молоці А2 (дикий тип) та гістидин в молоці А1 [15].

Аallel А2 сприяє швидкому розкладу  $\beta$ -казеїну на короткі пептидні ланцюжки, що не мають негативної дії на організм. Окремі породи великої рогатої худоби мають більш високу експресію А2  $\beta$ -казеїну [16, 18, 19, 20].

Науковцями проведений ряд досліджень, щодо визначення впливу різних генотипів за  $\beta$ -казеїном на показники молочної продуктивності. Зокрема було встановлено, що тварини з генотипом А2А2 переважали тварин з генотипом А1А1 за вмістом білка в молоці [17, 21, 22]. Що стосується технологічних якостей молока, а саме придатності його для виготовлення сиру, встановлено, що молоко від корів голштинської породи датської селекції генотипу А2А2 мало значно більший час згортання та меншу стійкість гелю в порівнянні з молоком від тварин генотипу А1А1 [16].

Тому **метою** нашої роботи було дослідити особливості формування генеалогічної структури української чорно-рябої молочної породи в Сумському регіоні та вплив її на

частоту генотипів за  $\beta$ -казеїном.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження проведені в Державному підприємстві «Дослідне господарство Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН» Сумського району, Сумської області на поголів'ї корів української чорно-рябої молочної породи (n=23) (перша група) та сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи (n=40) (друга група).

Ретроспективні дослідження проведені шляхом вивчення бази СУМС ОРСЕК за період з 1976 до 2020 року. Визначення поліморфізму гена  $\beta$ -казеїну проводили в генетичній лабораторії Інституту фізіології ім. Богомольця НАН за допомогою молекулярно-біологічного аналізу розпізнавання алелей (TU U 01.4-04718013-001:2020) методом полімеразно ланцюгової реакції (ПЛР) у реальному часі.

Отримані результати обробляли методом варіаційної статистики за допомогою пакету програм Statistica 6.0.

**Результати досліджень.** До 1960 року Дослідне господарство Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН мало лише низькопродуктивну худобу різних порід і породності з річним удоєм на фуражну корову 2400-2500 кг.

У зв'язку з необхідністю перетворення його у зразкове для оточуючих господарств області, задля вирощування і реалізації висококласного молодняка, а також через необхідність мати свою експериментальну базу для проведення наукових досліджень з 1960 року було розпочато роботу зі створення племінного стада тварин лебединської породи.

У середині 80-х років з'явилася необхідність різкого підвищення молочної продуктивності корів, особливо в господарствах Сумського району, що забезпечували незби-

раним молоком обласний центр. Для вирішення цієї проблеми на маточному поголів'ї лебединської породи використовували голштинів. Поголів'я великої рогатої худоби дослідного господарства також було залучено в процес голштинізації.

Іншим шляхом формування популяції чорно-рябої худоби в північно-східному регіоні України був завіз поголів'я, в основному телиць із різних областей України та колишніх республік СРСР, а також імпорту. Так у 1976 році в господарство дослідної станції було завезено 40 голів теличок з радгоспу "Іскра" Сонячногірського району та 25 голів - з дослідного господарства "Єрмоліно" Дмитрівського району Московської області. Ці селекційні процеси суттєво вплинули на генеалогічну структуру молочної худоби дослідного господарства. В результаті проведених нами ретроспективних досліджень, було встановлено, що сюди наприкінці 70-х років минулого століття було завезено поголів'я голштинської породи шести ліній. Більш чисельними були генеалогічні структурні одиниці Аннас Адема 30587 та М.Чіфтейна 95679.

До голштинізації лебединської худоби були залучені плідники голштинської породи. Основу стада складали тварини ліній Айдіала 1013415, С.Т. Рокіта 252803, Соверінга 198998 М. Чіфтейна 95679, Елевейшна 1491007, С.Т. Рокіта 252803 та Астронавта 1458744.

У період з 1991 до 2000 року генеалогічна структура маточного поголів'я формувалась у тварин різного походження неоднаково. Тварини української чорно-рябої молочної породи походили від бугаїв 8 ліній, тоді як корови сумського внутрішньопородного типу належали до 13 ліній (табл. 1).

Таблиця 1

Генеалогічна структура української чорно-рябої молочної породи (народження до 2000 року)

Роки	Лінія	Українська чорно-ряба молочна порода		Сумський внутрішньопородний тип			
		%	Частка чистопородних голштинських бугаїв (батьків)	%	Частка чистопородних голштинських бугаїв (батьків)		
Вихідні тварини	Аннас Адема 30587	39	1,0	бугаї лебединської породи			
	М.Чіфтейна 95679	22	1,0				
	Р. Соверінга 1989986	11	1,0				
	Сюпріма 288659	9	1,0				
	Ніко 31652	7	1,0				
	Хільтеса Адема 37910	4	1,0				
Лінія не визначена	8	1,0	бугаї лебединської породи				
1976-1980	Аннас Адема 30587	43					1,0
Труверса	16	1,0					
С.Т. Рокіта 252803	16	1,0					
Айдіала 1013415	9	1,0					
Лінія не визначена	16	1,0	бугаї лебединської породи				
1981-1990	Айдіала 1013415	46			0,7		
	С.Т. Рокіта 252803	18			1,0		
	Соверінга 1989986	12			1,0		
	М.Чіфтейна 95679	8			0,6		
	Сітейшна 267150.60	2			1,0		
	Труверса	1			1,0		
	Астронавта 1458744	1			1,0		
	Елевейшна 1491007	1			1,0		
	Монтфретча 91779	-			1,0		
	Чіфа 1727381	-	1,0				
Лінія не визначена	11	1,0	бугаї лебединської породи				
1991-2000	Айдіала 1013415	39			0,5		
Соверінга 1989986	25	0,6					
М.Чіфтейна 95679	18	0,8					
Елевейшна 1491007	5	1,0	32	1,0			

Роки	Лінія	Українська чорно-ряба молочна порода		Сумський внутрішньопородний тип	
		%	Частка чистопородних голштинських бугаїв (батьків)	%	Частка чистопородних голштинських бугаїв (батьків)
	Конеїшна 629472	5	0,6	5	0,6
	С.Т. Рокіта 252803	4	0,7	5	0,7
	Вісконсіна 697789	3	0,1	-	-
	Валіанта1650414	1	0,7	3	0,6
	Айвенго 1189870	-	-	9	0,7
	Ельбруса 897	-	-	3	0,7
	Кавалера1620273	-	-	1	0,8
	Кутласа 340909	-	-	4	0,6
	Сюпріма Ред 33470	-	-	3	0,5
	Хановера Ред 1629391	-	-	4	0,5
	Чіфа 1727381	-	-	12	1,0

Починаючи з 2001 року напрямки формування генеалогічної структури чорно-рябих стад у регіоні стали однаковими і передбачали використання чистопорідних бугаїв

голштинської породи. Тварини належали в основному до трьох ліній: Чіфа 1427381, Елевейшна 1491007 та Старбака 352790 (табл. 2).

Таблиця 2

Генеалогічна структура маточного поголів'я української чорно-рябої молочної породи (народилися в період з 2001 по 2019 рік)

Роки народження	Лінія	Українська чорно-ряба молочна порода		Сумський внутрішньопородний тип	
		%	частка чистопородних голштинських бугаїв (батьків)	%	частка чистопородних голштинських бугаїв (батьків)
2001-2010	Чіфа 1727381	38,4	0,92	25,5	0,91
	Елевейшна 1491007	11,9	1,00	14,2	1,00
	Сітейшна 267150	11,3	1,00	12,6	1,00
	Валіанта1650414	11,0	0,29	6,6	0,10
	Белла 1667366	7,1	1,00	8,7	1,00
	М.Чіфтейна 95679	6,5	0,00	10,9	0,00
	Старбака 352790	5,8	1,00	13,6	1,00
	Метта 1392858	5,2	1,00	4,6	1,00
	Соверінга 1989986	1,9	1,00	2,3	1,00
	Кавалера 1620273	0,3	1,00	1,0	1,00
2011-2018	Сюпріма Ред 33470	0,6	1,00	-	-
	Чіфа 1727381	35,5	1,00	31,2	1,00
	Старбака 352790	31,9	1,00	33,0	1,00
	Елевейшна1491007	22,5	1,00	26,4	1,00
	Дж. Бесна 5694028588	7,8	1,00	9,0	1,00
	Белла 1667366	2,0	1,00	0,4	1,00
	Валіанта 1650414	0,3	1,00	-	-

На період 2020 року майже 60% первісток української чорно-рябої молочної породи мали умовну кровність за

голштинською породою більше 94 % (рис. 1).

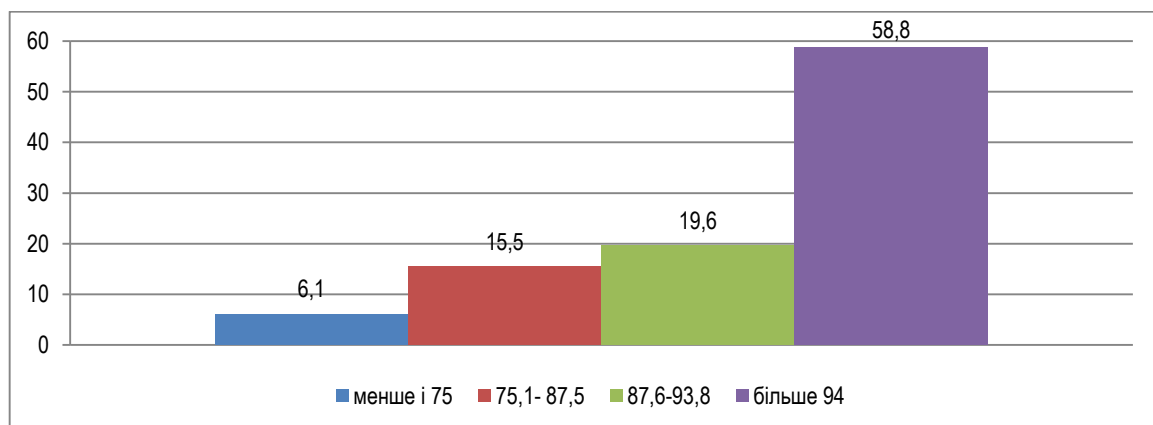
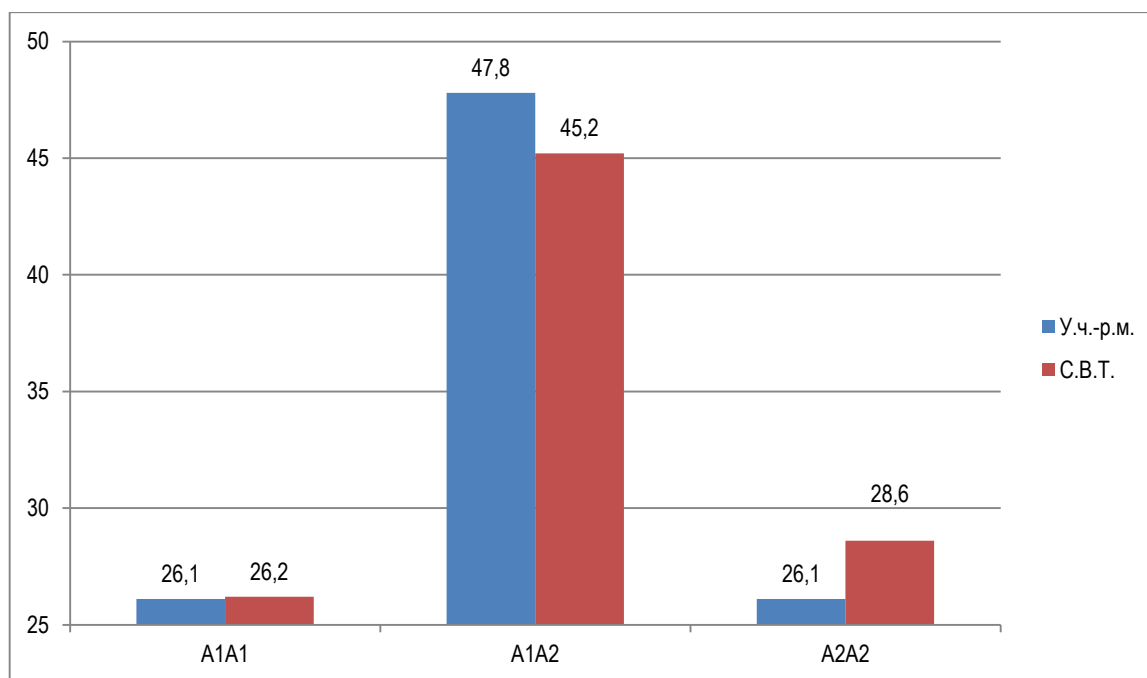


Рис. 1. Умовна кровність корів-первісток (рік лактування 2020)

В результаті вивчення генеалогії молочного стада української чорно-рябої молочної породи нами встановлено, що за останні двадцять років суттєвий вплив на продуктивні ознаки корів мали чистопородні голштинські бугаї. За ре-

зультатами досліджень багатьох дослідників [12, 14], доведено, що тварини цієї породи мають низьке значення частоти бажаного генотипу A2A2 за  $\beta$ -казеїном, а відповідно і низьку частоту бажаного алелю A2. Це підтверджено і на-

шими дослідженнями (рис. 2).



**Рис. 2. Частота генотипів корів різного походження за геном β-казеїном, %**

(У.ч.-р.м. – українська чорно-ряба молочна порода, С.В.Т. – сумський внутрішньо породний тип)

Частота гетерозиготних генотипів складала майже 50% у тварин обох досліджуваних груп. Частота алелів була однаковою. Фактична гетерозиготність була дещо нижчою від очікуваної (табл. 3).

Таблиця 3

Частота алелів та генотипів за локусом гена β-казеїну

Порода, тип	Розподіл*	Генотипи, %			Алель, од		χ <sup>2</sup>
		A1A1	A1A2	A2A2	A1	A2	
Українська чорно-ряба молочна (n=23)	Ф	26,1	47,8	26,1	0,50	0,50	0,043
	О	25,0	50,0	25,0			
Сумський внутрішньо породний тип (n=40)	Ф	26,2	45,2	28,6	0,49	0,51	0,377
	О	23,8	50,0	26,2			

\* Ф - фактичний розподіл генотипів, О – очікуваний розподіл генотипів

Нами також вивчалася частота генотипів за β-казеїном у дочок різних бугаїв, які вперше телилися у 2020. Між первістками різного батьківського встановлена різниця за частотою генотипів та алелів за β-казеїном. Більшою частотою гомозиготного генотипу A2A2 характеризувалися дочки бугаїв Альтаданно 62563777, Майголд 534651702 та Альтодегрі 64633889. Високі частоти гетерозиготних геноти-

пів A1A2 мали дочки бугаїв Детектив 349159846, Масіро 354071654, Моріан 1402173979. Відповідно і кращими частотами бажаного алелю A2 характеризувалися доньки бугаїв Альтаданно 62563777, Детектив 349159846, Майголд 534651702, Альтодегрі 64633889. Найменша частота алелю A2 була характерна дочкам бугая Масіро 354071654 (табл. 4).

Таблиця 4

Частота алелів та генотипів за локусом гена β-казеїну у первісток різного походження

Кличка та № батька	Лінія	Частота генотипів, %			Частота алелів, %	
		A1A1	A1A2	A2A2	A1	A2
Альтодегрі 64633889 (n=17)	Чіфа 1727381	35,3	23,5	41,2	0,47	0,53
Альтаданно 62563777 (n=5)	Старбака 352790	0,0	20,0	80,0	0,10	0,90
Детектив 349159846 (n=7)	Старбака 352790	0,0	71,4	28,6	0,36	0,64
Майголд 534651702 (n=6)	Старбака 352790	33,3	16,7	50,0	0,42	0,58
Масіро 354071654 (n=14)	Елевейшна 1491007	50,0	42,9	7,1	0,71	0,29
Моріан 1402173979 (n=9)	Елевейшна 1491007	22,2	55,6	22,2	0,50	0,50

**Висновки.** У результаті проведеної роботи проаналізовані фактори формування генеалогічної структури стада української чорно-рябої молочної породи. Встановлено, що на початку створення стада генеалогічна структура тварин різного походження суттєво різнилася між собою. Починаючи з 2000 року на маточному поголів'ї використовувалися бугаї-плідники головним чином голштинської породи ліній

Чіфа 1427381, Елевейшна 1491007 та Старбака 352790. Як результат більше половини первісток мають умовну кровність за голштинською породою більше 94%. Згідно даних генетичних досліджень встановлено, що у стаді української чорно-рябої молочної породи більша частота характерна гетерозиготним генотипам A1A2 45-48%, а частота бажаного гомозиготного генотипу A2A2 складала 26-29%.

### Список використаної літератури:

- 1.Ефименко М. Я. Формирование внутрипородной структуры создаваемых пород молочного скота. *Збірник наукових праць «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»*. 2010. Вип. 3(72), С.119-122.
- 2.Скляренко Ю. І., Братушка Р. В. Подальші перспективи селекції сумського внутрішньо породного типу української чорно-рябої молочної породи. *Розведення і генетика тварин*. 2012. Вип. 46, С.109-111.
- 3.Ладика В. І., Котенджи Г. П., Рубцов І. О., Левченко І. В., Єфіменко М. Я., Чехівський М. Й. Щодо історії створення сумського типу української чорно-рябої молочної породи. *Вісник Сумського НАУ*. Серія «Тваринництво». 2003. Вип. 7, С.120-125.
- 4.Кругляк Т. О. Селекційна оцінка та фактори формування господарськи корисних ознак української червоно-рябої молочної породи : автореф.дис. ... канд. с-г наук: 06.02.01. Чубинське Київської області. 2015. 20с.
- 5.Гетоков О. О., Долгиев М. М., Ужахов М. И. Использование быков голштинской породы для совершенствования коров красной степной породы. *Зоотехния*. 2014. Вип. 3, С. 2-4.
- 6.Бойко Ю. М. Оцінка ефективності формування генеалогічної структури української бурої молочної породи : автореф. дис ... канд. с.-г. наук : 06.02.01. Чубинське Київської області. 2012 – 21 с.
- 7.Цуп В. І., Ящук Т. С., Василів А. П. Селекційна ситуація у племінних господарствах з розведення великої рогатої худоби Тернопільської області та шляхів її покращення. *Розведення і генетика тварин*. 2015. Вип. 50, С.112-117
- 8.Базишина І. В. Формування господарськи корисних ознак молочної худоби залежно від походження за батьком. *Розведення і генетика тварин*. 2017. Вип. 53, С.69-78.
- 9.Gustavsson F., Buitenhuis A., Johansson M., Bertelsen H., Glantz M., Poulsen N. Effects of breed and casein genetic variants on protein profile in milk from Swedish Red, Danish Holstein, and Danish Jersey cows. *J. Dairy Sci.* 2013. Vol. 97, P.3866–3877. DOI: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2013-7312>
10. Amalfitano N., Cipolat-Gotet C., Cecchinato A., Malacarne M., Summer A., Bittante G. Milk protein fractions strongly affect the patterns of coagulation, curd firming, and syneresis. *J. Dairy Sci.* 2018. Vol. 102, P.2903–2917. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15524>
11. Костюнина О. В. Молекулярная диагностика генетического полиморфизма основных молочных белков и их связь с технологическими свойствами молока: автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.23. Дубровицы, 2005. 23 с.
12. Miluchová M., Gábor M., Candrák J., Trakovická A., Candráková K. Association of HindIII-polymorphism in kappa-casein gene with milk, fat and protein yield in holstein cattle. *Acta Biochimica Polonica*. 2018. Vol. 65, No 3, P. 403–407. DOI: [https://doi.org/10.18388/abp.2017\\_2313](https://doi.org/10.18388/abp.2017_2313)
13. Zepeda-Batista J., Saavedra-Jiménez A., Ruíz-Flores A., Núñez-Domínguez R., Ramírez-Valverde L. Potential influence of κ-casein and β-lactoglobulin genes in genetic association studies of milk quality traits. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 2017. Vol. 30, No. 12, P. 1684-1688. DOI: <https://doi.org/10.5713/ajas.16.0481>
14. Molee A., Poompramun C., Mernkrathoke P. Effect of casein genes - beta-LGB, DGAT1, GH, and LHR - on milk production and milk composition traits in crossbred Holsteins. *Genetics and Molecular Research*. 2015. Vol. 14, № 1, P. 2561-2571.
15. Fürst B., Schwarzenbacher H. Genetische Charakterisierung der Milcheiwei ß varianten beim Pinzgauer-Rind. *Wien*, 2018. 70 p.
16. Henrique do Nascimento Rangel A., Cavalcanti Sales D., Antas Urbano S., Geraldo Bezerra Galvão Júnior J., César de Andrade Neto J., de Souza Macêdo C. Lactose intolerance and cow's milk protein allergy. *Food Science and Technology*. 2016. Vol. 36(2), P. 179-187. <http://dx.doi.org/http://dx.doi.org/10.1590/1678-457X.0019>.
17. Heck J. M. L., Schennink A., van Valenberg H. J. F., Bovenhuis H., Visker M. H. P. W., van Arendonk J. A. M., van Hooijdonk A. C. M. Effects of milk protein variants on the protein composition of bovine milk. *Journal of Dairy Science*. 2009. Vol. 92, No. 3, P. 1192–1202. DOI:10.3168/jds.2008-1208.
18. Parashar A., Saini R. A1 milk and its controversy-areview. *International Journal of Bioassays*. 2015. Vol. 4. №12, P. 4611-4619.
19. Кононова Л.В., Сычова О.В., Омарова Р.С. Необыкновенное коровье молоко. *Молочная река*. 2016. №3(63), С.62-64.
20. Кузьменко Н.Б., Кузина А.Н. Роль β-казеина в питании детей первых лет жизни. *Лечащий врач*. 2016. № 01/16, С.75-80.
21. Vallas M.,Kaart T.,Värv S., Pärna K., Jõudu I., Viinalass H., Pärna E. Composite β-κ-casein genotypes and their effect on composition and coagulation of milk from Estonian Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 2012. Vol. 95, P. 6760–6769. DOI: <http://doi.org/10.3168/jds.2012-5495>.
22. Ganguly, I., Kumar S., Gaur G., Singh U., Kumar A., Kumar S., Mann S., Sharma A., Status of β-casein (CSN2) Polymorphism in Frieswal (HF X Sahiwal Crossbred) Cattle. *International Journal of Biotechnology and Bioengineering Research*. 2013. Vol. 4, P. 6760–6769.

### References:

- 1.Efimenko, M. YA., 2010. Formirovanie vnutripodnoy struktury sozdavaemykh porod molochnoy skota [Formation of the intra-breed structure of the created breeds of dairy cattle]. *Zbirnyk naukovykh prats «Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktii tvarynyystva»*, issue 3(72). pp. 119-122.
- 2.Skliarenko, Yu.I., Bratushka, R.V., 2012. Podalshi perspektyvy selektsii sumskoho vnutrishno porodnoho typu ukrainskoi



chorno-riaboi molochnoi porody [Further prospects of selection of Sumy intra-breed type of Ukrainian black-spotted dairy breed]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*. no. 46, pp. 109-111.

3. Ladyka, V.I., Kotenzhy, H.P., Rubtsov, I.O., Levchenko, I.V., Yefimenko, M.Ia., Chekhivskii, M.I., 2003. Shchodo istorii stvorennia sumskoho typu ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody [Regarding the history of the creation of the Sumy type of Ukrainian black-spotted dairy breed] *Visnyk Sumskoho NAU*. issue 7, pp.120-125.

4. Kruhliak, T.O., 2015. *Selection assessment and factors of formation of economically useful features of the Ukrainian red-spotted dairy breed*. Abstract of Ph.D. dissertation. Chubynske Kyiv region.

5. Hetokov, O.O., Dolhyev, M.M., Uzhakhov, M.Y., 2014. Ispol'zovanie bykov golshtinskoj porody dlya sovershenstvovaniya korov krasnoj stepnoj porody [The use of Holstein bulls to improve cows of the red steppe breed]. *Zootekhnika*, no 3, pp. 2-4.

6. Boiko, Yu. M. 2012. *Estimation of efficiency of formation of genealogical structure of the Ukrainian brown dairy breed*. Abstract of Ph.D. dissertation. Chubynske Kyiv region.

7. Tsup, V.I., Yashchuk, T.S., Vasylyv, A.P., 2015. Seleksiina sytuatsiia u plemnykh hospodarstvakh z rozvedennia velykoi rohatoi khudoby Ternopil'skoi oblasti ta shliakhiv yii pokrashchennia [Breeding situation in breeding farms in Ternopil region and ways to improve it]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*. issue. 50, pp. 112-117.

8. Bazyshyna, I.V., 2017. Formuvannia hospodarsky korysnykh oznak molochnoi khudoby zalezho vid pokhodzhennia za batkom [Formation of economically useful traits of dairy cattle depending on the origin of the father]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*. Issue 53, pp.69-78.

9. Gustavsson, F., Buitenhuis, A., Johansson, M., Bertelsen, H., Glantz, M., Poulsen, N., Effects of breed and casein genetic variants on protein profile in milk from Swedish Red, Danish Holstein, and Danish Jersey cows. *J. Dairy Sci*, issue 97, pp. 3866–3877.

10. Amalfitano, N., Cipolat-Gotet, C., Cecchinato, A., Malacarne, M., Summer, A., Bittante, G., 2018. Milk protein fractions strongly affect the patterns of coagulation, curd firming, and syneresis. *J. Dairy Sci.*, issue 102, pp. 2903–2917.

11. Kostyunina, O. V., 2005. *Molekulyarnaya diagnostika geneticheskogo polimorfizma osnovnykh molochnykh belkov i ikh svyaz s tekhnologicheskimi svoystvami moloka*. Abstract of Ph. D. dissertation. Dubroviczy.

12. Miluchová, M., Gábor, M., Candrák, J., Trakovická, A., Candráková, K., 2018. Association of HindIII-polymorphism in kappa-casein gene with milk, fat and protein yield in holstein cattle. *Acta Biochimica Polonica*. issue 65, No 3, pp. 403–407.

13. Zepeda-Batista, J., Saavedra-Jiménez, A., Ruíz-Flores, A., Núñez-Domínguez, R., Ramírez-Valverde, L., 2017. Potential influence of  $\kappa$ -casein and  $\beta$ -lactoglobulin genes in genetic association studies of milk quality traits. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, issue. 30, No. 12, pp. 1684-1688.

14. Molee, A., Poompramun, C., Mernkrathoke P., 2015. Effect of casein genes - beta-LGB, DGAT1, GH, and LHR - on milk production and milk composition traits in crossbred Holsteins. *Genetics and Molecular Research*, issue 14, № 1, pp. 2561-2571.

15. Fürst, B., 2018. *Schwarzenbacher, H. Genetische Charakterisierung der Milcheiwei  $\beta$  varianten beim Pinzgauer-Rind*. Wien.

16. Henrique do Nascimento Rangel, A., Cavalcanti Sales, D., Antas Urbano, S., Geraldo Bezerra Galvão Júnior, J., César de Andrade Neto, J., de Souza Macêdo, C., 2016. Lactose intolerance and cow's milk protein allergy. *Food Science and Technology*, issue. 36(2), pp. 179-187.

17. Heck, J. M. L., Schennink, A., van Valenberg, H. J. F., Bovenhuis, H., Visker, M. H. P. W., van Arendonk, J. A. M., van Hooijdonk, A. C. M., 2009. Effects of milk protein variants on the protein composition of bovine milk. *Journal of Dairy Science*. issue 92, No. 3, pp. 1192–1202.

18. Parashar, A., Saini, R., 2015. A1 milk and its controversy-a review. *International Journal of Bioassays*. issue 4., №12, pp. 4611-4619.

19. Kononova, L.V., Sy'chova, O.V., Omarova, R.S., 2016. Neoby'knovennoe korov'e moloko [Extraordinary cow's milk]. *Molochnaya reka*, issue 3(63), pp. 62-64.

20. Kuz'menko, N.B., Kuzina, A.N., 2016. Rol' beta-kazeina v pitanii detej pervykh let zhizni [The role of beta-casein in the nutrition of children in the first years of life]. *Lechashnij vrach*, issue 01/16, pp.75-80.

21. Vallas, M., Kaart T., Värvi, S., Pärna, K., Jõudu, I., Viialass, H., Pärna, E., Composite  $\beta$ - $\kappa$ -casein genotypes and their effect on composition and coagulation of milk from Estonian Holstein cows. *J. Dairy Sci*, issue 95, pp. 6760–6769.

22. Ganguly, I., Kumar, S., Gaur, G., Singh, U., Kumar, A., Kumar, S., Mann, S., Sharma, A., 2013. Status of  $\beta$ -casein (CSN2) Polymorphism in Frieswal (HF X Sahiwal Crossbred) Cattle. *International Journal of Biotechnology and Bioengineering Research*, issue. 4, pp. 6760–6769.

**Ladyka Volodymyr Ivanovych**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of NAAS

**Sklyarenko Yuriy Ivanovych**, Doctor of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Institute of Agriculture of Northern East of NAAS

**Pavlenko Yuliya Mykolayivna**, PhD of Agricultural Sciences, Docent

**Malikova Alyona Ivanivna**, graduate student

Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukrainian)

**Peculiarities of formation of genealogical structure of Ukrainian Black-and-White dairy breed in Sumy region and research of its influence on the genotype of cows by  $\beta$ -casein**

The peculiarities of the formation of the genealogical structure in the dairy herd of the Ukrainian Black-and-White dairy breed were studied. The research was conducted at the State Enterprise "Research Farm of the Institute of Agriculture of the Northeast

NAAS" Sumy district, Sumy region on the number of cows of Ukrainian black-spotted dairy and Sumy intra-breed type of Ukrainian Black-and-White dairy breed. As a result of this work, it was established that the herd was formed in two stages, namely by importing Black-and-White cattle and its subsequent Holsteinization. The second stage involved the creation of a new type of Black-and-White cattle, by using bulls of the Holstein breed on the uterine basis of the swan breed. A retrospective study found that six Holstein breeds were introduced into the farm in the late 1970s. Genealogical structural units of Annas Adema 30587 and M. Chifteina 95679 were more numerous. Holstein breeders were involved in the Holsteinization of Lebedyn cattle. The herds consisted of animals of the lines Aidial 1013415, ST Rokita 252803, Soveringa 198998 M. Chifteina 95679, Elevation1491007, S.T. Rokita 252803 and Astronaut 1458744. In the period from 1991 to 2000, the genealogical structure of the uterine population was formed differently in animals of different origins. Animals of the Ukrainian Black-and-White dairy breed came from bulls of 8 lines, while cows of the Sumy domestic breed belonged to 13 lines. As a result of the carried out work the stages of formation of genealogical structure of a herd of the Ukrainian Black-and-White dairy breed are investigated. It was found that at the beginning of the herd creating the genealogical structure of animals of different origins differed significantly. Since 2000, Holstein bulls-producers of the Chifa line 1427381, Elevation 1491007 and Starbuck 352790 have been mainly used. As a result, more than half of the first-borns have a conditional blood density of Holstein breed more than 94%. According to genetic studies, it was found that in the herd of Ukrainian Black-and-White dairy breed a higher frequency is characterized by heterozygous A1A2 genotypes - 45-48%, and the frequency of the desired homozygous genotype was 26-29%. There is also a significant difference in beta-casein genotypes between animals of different parental backgrounds.

**Key words:** Ukrainian Black-and-White dairy breed, milk productivity, line, genotype, casein, bull, genealogical structure, selection, genetic markers.

*Дата надходження до редакції: 15. 02.2021 р.*

**ТРИВАЛІСТЬ ЖИТТЯ КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ТА ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРІД  
ЗАЛЕЖНО ВІД РІВНЯ ОЦІНКИ ОПИСОВИХ ОЗНАК, ЯКІ ХАРАКТЕРИЗУЮТЬ РОЗВИТОК ТУЛУБА,  
У ЗАГАЛЬНІЙ СИСТЕМІ ЛІНІЙНОЇ КЛАСИФІКАЦІЇ ЕКСТЕР'ЄРНОГО ТИПУ**

**Хмельничий Леонтій Михайлович**

доктор сільськогосподарських наук, професор  
Сумський національний аграрний університет

ORCID: 0000-0001-5175-1291

E-mail: [khmelnichy@ukr.net](mailto:khmelnichy@ukr.net)

**Карпенко Богдан Миколайович**

аспірант, спеціальність 204-ТВППТ

Сумський національний аграрний університет

ORCID: 0000-0002-9942-5863

E-mail: [karpenkobogdan95@gmail.com](mailto:karpenkobogdan95@gmail.com)

*Дослідження проведені в аспекті вивчення проблеми щодо тривалості життя корів молочної худоби залежно від оцінки лінійних ознак екстер'єрного типу. Оцінено за методикою лінійної класифікації корів-первісток українських чорно-рябої молочної (УЧМП) та голштинської (Г) порід. Досліджували описові ознаки екстер'єру, які характеризують загальну будову тіла: ширину грудей, глибину тулуба, кутастість, вгодованість, положення і ширину задку. За результатами досліджень встановлено співвідносну мінливість бальної оцінки описових ознак типу з тривалістю життя корів. Співвідносна мінливість ширини грудей і тривалості життя корів має криволінійний характер. Корови з оцінкою за ширину грудей у 4-7 балів відрізнялися вищою тривалістю життя з мінливістю 2704-2844 (УЧМП) та 2688-2789 (Г) днів. Найвищі терміни тривалості життя були притаманні тваринам з оцінкою за розвиток глибини тулуба у 6-9 балів при недостовірній перевазі корів української чорно-рябої молочної породи, з найвищими показниками обох порід 2824 (УЧМП) і 2802 (Г) днів та оцінкою дев'ять балів. Тварини з оптимальною оцінкою кутастості у п'ять балів жили найдовше – 2842 (УЧМП) та 2828 (Г) днів, тоді як із підвищенням та зниженням оцінки за дану ознаку кількість днів життя корів скорочувалася. За оцінкою ширини задку тривалість життя була найвищою у корів з оцінкою дев'ять балів – 2766 днів УЧМП та 2832 дні Г. Корови УЧМП з найвищою оцінкою за розвиток цієї статі у 9 балів використовувалися на 592 (P<0,001), а голштинської на 708 (P<0,001) днів довше у порівнянні з тваринами з оцінкою в один бал. Найвища тривалість життя тварин з середньою оцінкою за вгодованість у п'ять балів становить 2842 (УЧМП) та 2774 (Г) днів. Корови з оцінкою за вгодованість нижчою за середню живуть і використовуються у стаді значно довше ніж з вищою. Ступінь мінливості зв'язку між оцінкою цих ознак та тривалістю життя тварин залежала від конкретної статі будови тіла.*

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

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.1.2>

Молочне скотарство – одна з провідних галузей тваринництва, що пояснюється широким поширенням великої рогатої худоби в різних природно-економічних зонах і високою часткою молока та яловичини у загальній масі тваринницької продукції. В останні роки досягнуто значних успіхів у розробці наукових основ і практичних прийомів вдосконалення технології виробництва у молочному скотарстві, реалізації генетичного потенціалу продуктивності тварин, поліпшення їхніх технологічних якостей, отримання високоякісної продукції. Створені українські молочні породи за умови забезпечення оптимальних умов годівлі та догляду здатні до високої продуктивності, що доведено окремими підприємствами з їх розведення.

На фоні нарощування молочної продуктивності створених порід виникла проблема, яка полягає у зниженні тривалості їхнього використання. Терміни продуктивного довогліття молочних корів стають одним із головних критеріїв ефективності та прибуткового ведення молочного скотарства. Розрахунки показують: якщо середня тривалість використання корів буде меншою, ніж 2,5 лактації, то корови-матері почнуть вибувати із стад раніше, ніж дадуть приплід їхні дочки

Оскільки сучасні молочні породи України створювалися методами відтворного схрещування, то наразі за гено-

типним складом вони характеризуються істотним різноманіттям.

У господарствах де умови годівлі та утримання худоби ще дещо відстають від оптимальних, тварини, які отримані від розведення помісних генотипів "у собі", завдяки своїм унікальним адаптаційним якостям, можуть відрізнятися за ознаками довогліття від (високотривалих) чистопородних порід, отриманих від поглинального схрещування, оскільки останні характеризуються значно вищою вибагливістю до умов середовища.

Загалом, довогліття корів є складною цілісною ознакою, яка детермінується групою як спадкових, так і паративних чинників. Вирішення проблеми довогліття за рахунок спадкових чинників ускладнюється через низьку успадкованість ознак, які його характеризують. Світовими дослідженнями повідомляється, що у селекції молочної худоби ознаки довогліття відрізняються якраз низькою успадкованістю, хоча ніхто не сумнівається у їхній спадковій обумовленості. За даними авторів [37] ступінь різноманітності успадкованості тривалості життя становила 0,01-0,36 залежно від породи і методу дослідження. Іншими джерелами інформації повідомляється, що успадкованість тривалості життя корів голштинської породи варіювала від 0,05 до 0,07 [41], у тварин симентальської породи Чехії коефіцієнти

успадкованості перебували у межах від 0,04 до 0,05 [46], а голштинської – від 0,03 до 0,05 [45].

При дослідженні впливу умовної частки кровності голштина на ознаки довголіття корів голштинізованого внутрішньопородного типу української червоної молочної породи [5] встановлено зменшення тривалості господарського використання із зростанням частки спадковості поліпшувальної породи, яка у помісей з кровністю 25,1-50,0% становила 1803 дні, тоді як у тварин із кровністю 50,1-75,0% – 1672, а з кровністю 75,1 і більше – 1710 днів.

У стаді української червоної молочної породи плементарного «Партизан» на поголів'ї 275 корів відносно вищим і достовірним (до  $P < 0,001$ ) зв'язком з ефективністю довічного використання відзначаються показники кровності за поліпшувальними породами (-44,2...40,7%), щільності прикріплення передніх (23,0...26,8 %) і задніх (23,2...30,5 %) часток вим'я і загальної оцінки за типом будови тіла (8,7...21,7 %) [4].

За результатами досліджень з вивчення впливу спадковості голштинської породи на ознаки довголіття корів української чорно-рябої молочної породи встановлено, що у помісних тварин, дочок бугая-плідника Лероса 909528547, з умовною кровністю голштина 62,6-75,0%, тривалість життя становила в середньому 2159 днів, а у помісних тварин з кровністю 87,6-93,75% – 1981 день. У дочок бугая В. Астрономера 2160438 ці показники становили відповідно 3271 та 2098 днів, різниця в 1173 дні достовірна при  $P < 0,01$  [33].

За інформацією про 2517 корів чорно-рябої породи та помісних з голштинською досліджено тривалість життя, яка становила  $2202 \pm 104,9$  днів у помісних за голштином корів (50,0 Г "у собі"),  $2358 \pm 26,5$  (50,0% Г схрещування),  $1757 \pm 144,7$  (75,0 Г "у собі") та  $2032 \pm 26,8$  днів (75,0% Г схрещування). Тобто, із зростанням спадковості голштинської породи тривалість життя помісних корів зменшувалася, а корови помісних генотипів від розведення "у собі" поступалися за цим показником тваринам, отриманих у варіанті поглинального схрещування [14].

За дослідженнями семи піддослідних груп помісних корів української червоно-рябої молочної породи з урахуванням умовної кровності голштинської породи (I група 25,0%, II – 37,5; III – 50,0; IV – 62,5; V – 75,0; VI – 87,5; та VII – 93,75%) встановлено найвищу тривалість життя корів з кровністю голштина 25,0%, яка становила 2762 дні з використанням тварин 5,3 лактації. У корів зі спадковістю голштина 93,75% аналогічні показники становили відповідно 1989 днів та 3,2 лактації, різниця у 773 дні високої достовірності ( $P < 0,001$ ) [19].

Про генетичну складову в загальній фенотиповій мінливості ознак тривалості життя та продуктивного довголіття повідомляється також й іншими вченими України [7, 16, 23, 27, 30, 31].

Вирішувати проблему довголіття молочної худоби допомагає добір та підбір тварин за ознаками екстер'єрного типу, оскільки мотивація цього заходу ґрунтується на існуванні співвідносної мінливості між статтями екстер'єру та показниками тривалості використання корів [10, 20, 28, 34, 39, 41, 44, 46].

За дослідженнями з визначення зв'язку між оцінкою лінійних ознак вимені та тривалістю життя корів української чорно-рябої молочної породи встановлено, що корови з

вищими оцінками за стан розвитку морфологічних ознак вимені – міцності прикріплення передніх часток (8 балів), висоти прикріплення задніх часток (8 балів), вираженості центральної зв'язки (9 балів) та глибини вимені (9 балів), мають істотну перевагу за тривалістю життя, перевищуючи тварин з самою низькою оцінкою на 762-970 днів. За оцінкою лінійної статі – розміщення передніх дійок, у стаді господарства найдовше використовувалися корови з оцінкою п'ять балів (2337 днів) [26].

При вивченні описових лінійних ознак, які характеризують стан кінцівок корів української чорно-рябої молочної породи встановлено, що тривалість життя тварин з оцінкою кута скакального суглоба в п'ять і шість балів у порівнянні з групами тварин з оцінкою в один і дев'ять балів перевищувала відповідно на 592 і 333 днів. Дослідження засвідчили позитивний вплив постави задніх кінцівок, кута ратиць і руху на тривалість життя тварин. Групи тварин з оцінкою дев'ять балів перевершували тварин з оцінкою в один бал за тривалістю життя відповідно на 971; 1094 і 1127 днів на високодостовірному рівні [22].

За лінійною оцінкою джерсейських корів встановлено значні помірні та сильні позитивні генетичні кореляції між більшістю ознак вимені та функціональним життям корів стада (від 0,23 до 0,63) [35]. Автори [36] за дослідженнями мексиканських голштинів пропонують включити п'ять лінійних ознак (ширина грудей, довжина дійок, центральна зв'язка, текстура та глибина вимені), які позитивно корелювали з тривалістю продуктивного життя, у якості непрямих предикторів довголіття.

На тривалість використання корів бурої швіцької породи впливає існування помірних генетичних кореляцій між продуктивним життям та поставою задніх кінцівок ( $r = 0,35$ ) та кутом ратиць ( $r = 0,25$ ) [43].

Автори [40] переконані, що непрямий генетичний добір за ознаками глибини вимені, розміщення задніх дійок, текстури вим'я, якості кісток, переднього прикріплення вимені, глибини тулуба та ширини грудей можуть призвести до корельованого росту довголіття голштинських корів в тропічних умовах.

Варто наголосити, що у сучасних умовах інтенсивних технологій виробництва молока показники довголіття корів молочних порід займають важливу ланку в економічному ланцюзі розвитку галузі скотарства, оскільки від них значною мірою залежить рентабельність його ведення [8, 14]. Завдяки високій економічній вагомості, довговічність була зареєстрована національними молочними асоціаціями, як селекційна ознака [15, 42].

Запровадження методики лінійної класифікації у селекційний процес поліпшення молочних порід України [32] дозволяє виявити бажаний розвиток тих лінійних ознак, від яких залежить тривалість життя тварин, щоб врахувати їх в процесі добору та підбору. Тому **метою** наших досліджень стало вивчення залежності тривалості життя корів української чорно-рябої молочної (УЧРМ) та голштинської (Г) порід від рівня оцінки лінійних ознак, які характеризують розвиток тулуба у загальній системі лінійної класифікації екстер'єрного типу.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження проведені у стаді підприємства компанії "Укрлендфармінг" ПП "Буринське" Підліснівського відділення Сумського району з розведення української чорно-рябої молочної ( $n=278$ ) та

голштинської (n=293) порід. Оцінка екстер'єрного типу корів-первісток проводилася за методикою лінійної класифікації [32] згідно останніх рекомендацій ICAR [11] у віці 2-4 місяців після отелення. Експериментальні показники опрацьовували методами біометричної статистики на ПК за формулами, наведеними Е. К. Меркурьевой [13].

**Результати досліджень.** За результатами лінійної класифікації описових ознак екстер'єру, які характеризують загальну будову тіла корів-первісток підконтрольних порід підконтрольного стада: ширина грудей, глибина тулуба, куцастість, вгодованість, положення і ширина заду, встановлено відповідну співвідносну мінливість між оцінкою цих ознак та тривалістю життя тварин.

Міцність корів молочних порід характеризується шириною грудей, оскільки вона вказує на об'єм грудної клітини, у якій розміщені життєво важливі органи дихання та кровообігу. Тваринам з добре розвинутою грудною клітиною притаманний міцний тип конституції. Результати оцінки впливу ширини грудей на тривалість життя корів (рис. 1) свідчать

про співвідносну криволінійну залежність між цими ознаками, яка характерна для обох порід. Тварини з оцінкою за ознаку ширини грудей у 4-7 балів відрізнялися вищою тривалістю життя з мінливістю 2704-2844 дні для корів української чорно-рябої молочної та 2688-2789 днів для голштинської порід.

Із зростанням оцінки від середньої величини у п'ять балів до дев'яти термін тривалості життя корів УЧРМ зменшився на 385 (P<0,01), а зниження оцінки до одного балу скоротило життя на 455 днів (P<0,001). Середня оцінка у п'ять балів корів голштинської породи забезпечила найвищу тривалість життя (2789 днів). Різниця між оцінкою у п'ять та дев'ять балів склала 400 днів (P<0,001), а у порівнянні з одним балом – 487 днів (P<0,001).

Міжпородна статистично непідтверджена різниця між шириною грудей та тривалістю життя у межах дев'ятибальної описової лінійної оцінки становила 16-79 днів на користь корів української чорно-рябої молочної породи.



Примітка: тут і надалі – ■ – українська чорно-ряба молочна порода; ■ – голштинська порода.

**Рис. 1. Співвідносна мінливість бальної оцінки описової ознаки типу «ширина грудей» і тривалістю життя корів підконтрольних порід**

Розвиток тулуба корів молочної худоби у глибину характеризує відповідний стан травного тракту. Корови з глибоким тулубом здатні спожити значно більше грубого корму та конверсувати його у молочну продуктивність. Даний висновок підтверджується результатами досліджень за якими встановлені високі та достовірні коефіцієнти кореляції між глибиною тулуба та надоем корів за першу лактацію [8, 18, 29].

Результати досліджень з визначення співвідносної

мінливості бальної оцінки описової ознаки типу «глибина тулуба» і тривалістю життя корів підконтрольних порід свідчать, що найбільші терміни тривалості життя були притаманні тваринам з розвитком статі у 6-9 балів при недостовірній перевазі корів української чорно-рябої молочної породи, з найвищими показниками обох порід 2824 (УЧРМ) і 2802 (Г) днів та оцінкою дев'ять балів (рис. 2). Про вплив оцінок за певний рівень розвитку описових лінійних ознак взагалі, та глибини тулуба зокрема, на тривалість життя, свідчить спів-

відносна достовірна різниця між оцінкою в один бал з оцінками у п'ять-дев'ять балів, яка становила для корів УЧРМ

від 242 ( $P < 0,05$ ) до 422 ( $P < 0,001$ ) дні та для корів голштинської породи від 173 (н/д) до 388 ( $P < 0,001$ ) днів.

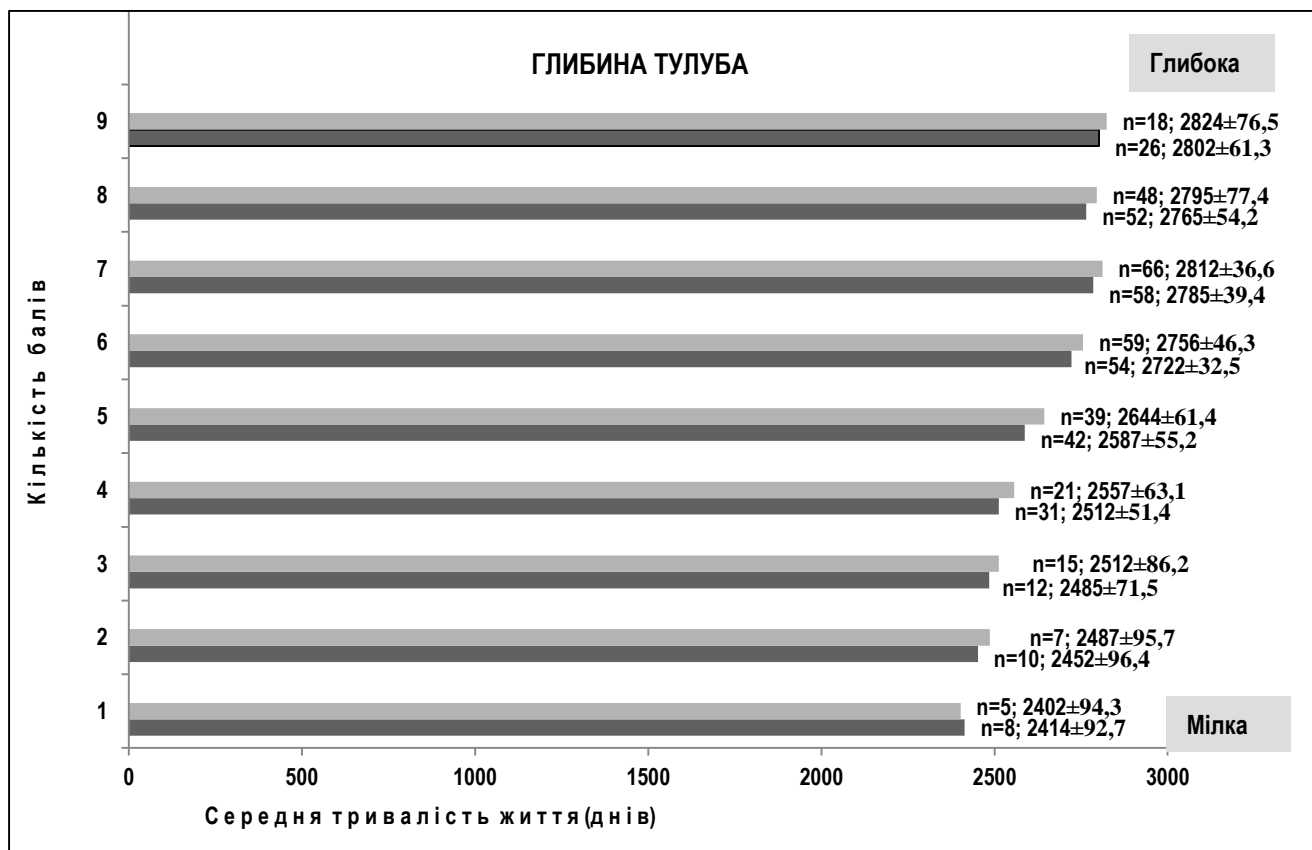


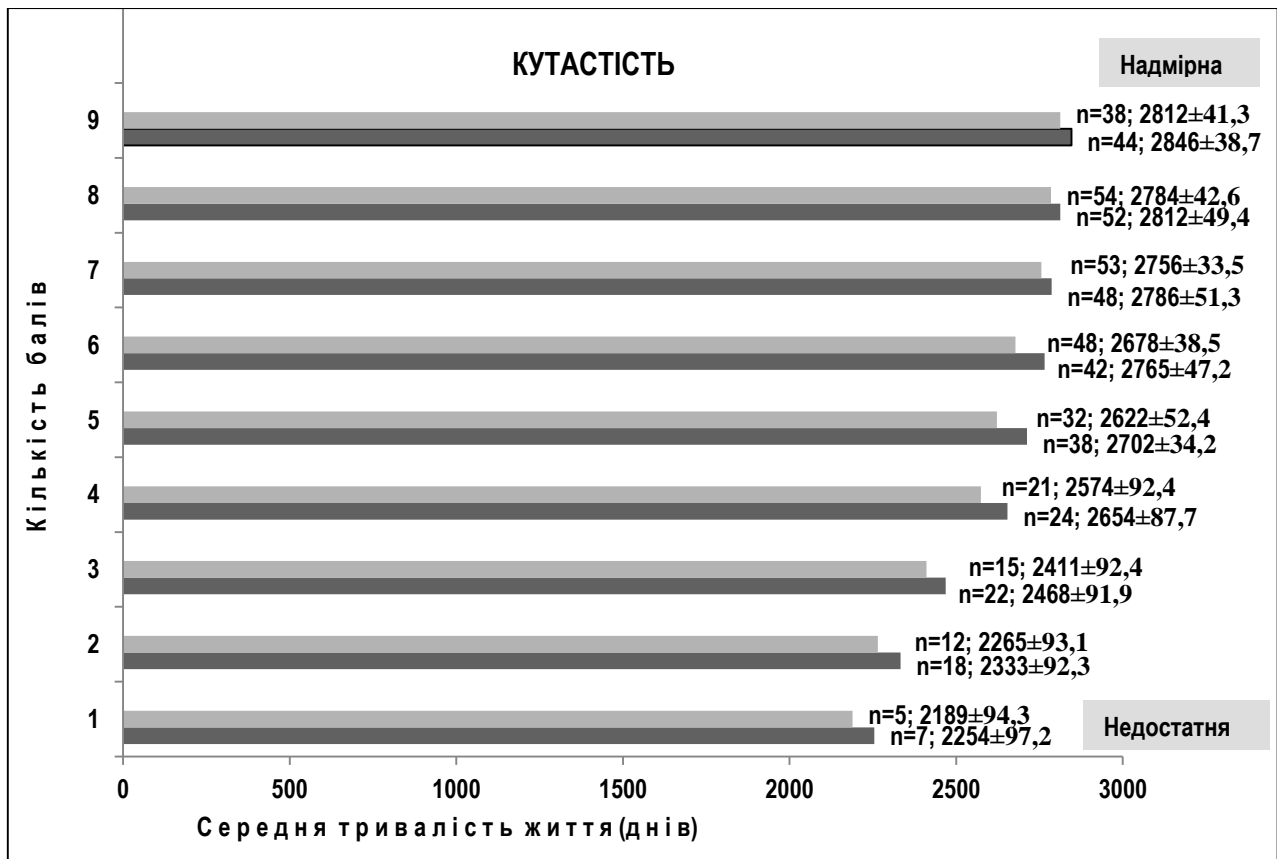
Рис. 2. Співвідносна мінливість бальної оцінки описової ознаки типу «глибина тулуба» і тривалістю життя корів підконтрольних порід

Важливість наступної лінійної ознаки – кутастості, у селекції молочної худоби, підтверджується дослідженнями, якими встановлено існування високодостовірної додатної кореляції між цією ознакою та надоем молока за першу лактацію [8, 18]. Так само кутастість знаходиться у позитивно співвідносній мінливості з тривалістю життя корів молочної худоби України та світу [9, 21, 24, 25, 35, 36, 38, 43].

За даними наших досліджень корови УЧРМ та голштинської порід з надмірною кутастістю і найдовшим терміном життя (2812 і 2846 днів) оцінюються вищим балом, який поступово зменшується із зниженням оцінки за дану ознаку (рис. 3). Тварини обох порід з бажаним розвитком цієї ознаки, оціненої у дев'ять балів, перевищували групи

тварин з оцінкою у вісім-один бал на 28-547 (УЧРМ) та 38-513 (Г) днів від недостовірної різниці до високодостовірної. У корів УЧРМ статистично достовірна різниця була виявлена розпочинаючи з порівняння групи тварин з оцінкою дев'ять балів із групою оціненою у п'ять балів, яка склала 134 дні ( $P < 0,05$ ). Достовірна міжгрупова різниця серед корів голштинської породи розпочалася при порівнянні груп з оцінками дев'ять та шість балів, яка склала 144 дні ( $P < 0,01$ ). Міжпородна різниця за даною ознакою у межах дев'ятибальної шкали була на користь корів голштинської породи і склала з мінливістю 28-87 днів, але вона статистично не достовірна.





**Рис. 3. Співвідносна мінливість бальної оцінки описової ознаки типу «кутастість» і тривалістю життя корів підконтрольних порід**

Лінійна описова ознака «положення заду» враховує ступінь нахилу або підйому крижів за умовно проведеною лінією на рівні верхніх точок маклаків та сідничних горбів. Оптимальний рівень нахилу між крайніми точками становить 2-4 см і він є бажаним вираженням цієї ознаки й оцінюється у п'ять балів, а відхилення у бік оцінки положення заду до одного балу (піднятості) або дев'яти балів (звислості) є істотними недоліками статі. Положення заду значною мірою впливає на відтворну здатність тварин. За дуже піднятих крижів існує загроза інфікування родових шляхів. За результатами наших досліджень зв'язок між оцінкою за стан цієї ознаки і тривалістю життя корів відрізняється криволінійною співвідносною мінливістю. Тварини з оптимальною оцінкою статі у п'ять балів відрізнялися найвищою тривалістю життя – 2842 (УЧРМ) та 2828 (Г) днів, тоді як із підвищенням та зниженням оцінки за дану ознаку кількість днів життя корів скорочувалася (рис. 4).

Різниця за середньою тривалістю життя між коровами, оціненими у п'ять балів порівняно з групою тварин, оціненими у дев'ять балів складає 354 (УЧРМ;  $P < 0,01$ ) та 363 (Г;  $P < 0,01$ ) дні. При порівнянні груп тварин оцінених у п'ять та один бал було виявлено достовірну різницю, яка становила 388 (УЧРМ;  $P < 0,001$ ) та 412 (Г;  $P < 0,001$ ).

Функціональне значення лінійної ознаки екстер'єру «ширина заду», яка оцінюється за відстанню між каудальними виступами сідничних горбів, у системі лінійної класифікації молочної худоби полягає у тому, що широкий зад забезпечує більшу площу для прикріплення вимені, велику

ємність тазової порожнини, розширює родові шляхи сприяючи полегшеному перебігу отелення корови. Окремі дослідження доводять, що добрий розвиток заду корів у ширину впливає на аналогічне формування морфологічних ознак вимені [3, 6, 12, 17, 18], підтверджуючи цей факт високими коефіцієнтами кореляції між обхватом вимені та шириною в клубах у симентал х голштинських 5/8-кровних ( $r=0,526$ ) та 3/4-кровних ( $r=0,608$ ) помісей [12], між довжиною заду та довжиною вимені ( $r=0,17$ ), а також між нахилом крижів та нахилом дна вимені ( $r=0,13$ ) [6]. Між довжиною заду та довжиною вимені Ф.Л. Гарькавий [3] також виявив високодостовірну додатну кореляцію ( $r=0,49$ ). З цього приводу автор вважав, що під довгим і широким тазом може розміститися як велике, так і мале вим'я, а під малим тазом – тільки невелике. Згідно наступних даних досліджень [2, 18], ширина у сідничних горбах додатно корелює із обхватом вимені з мінливістю 0,134-0,303 залежно від господарства, довжиною ( $r=0,141-0,351$ ) і шириною ( $r=0,161-0,417$ ) та довжиною передньої частини вимені ( $r=0,111-0,302$ ). Існує дослідження, яке доводить, що ширина крижів забезпечує міцність хребта корів [1].

Показники гістограми (рис. 5) засвідчують, що тривалість життя корів також знаходиться у залежності від рівня оцінки за ознаку ширина заду. Корови УЧРМ з найвищою оцінкою за розвиток цієї статі у 9 балів використовувалися на 592 ( $P < 0,001$ ), а голштинської на 708 ( $P < 0,001$ ) днів довше у порівнянні з тваринами з оцінкою в один бал.

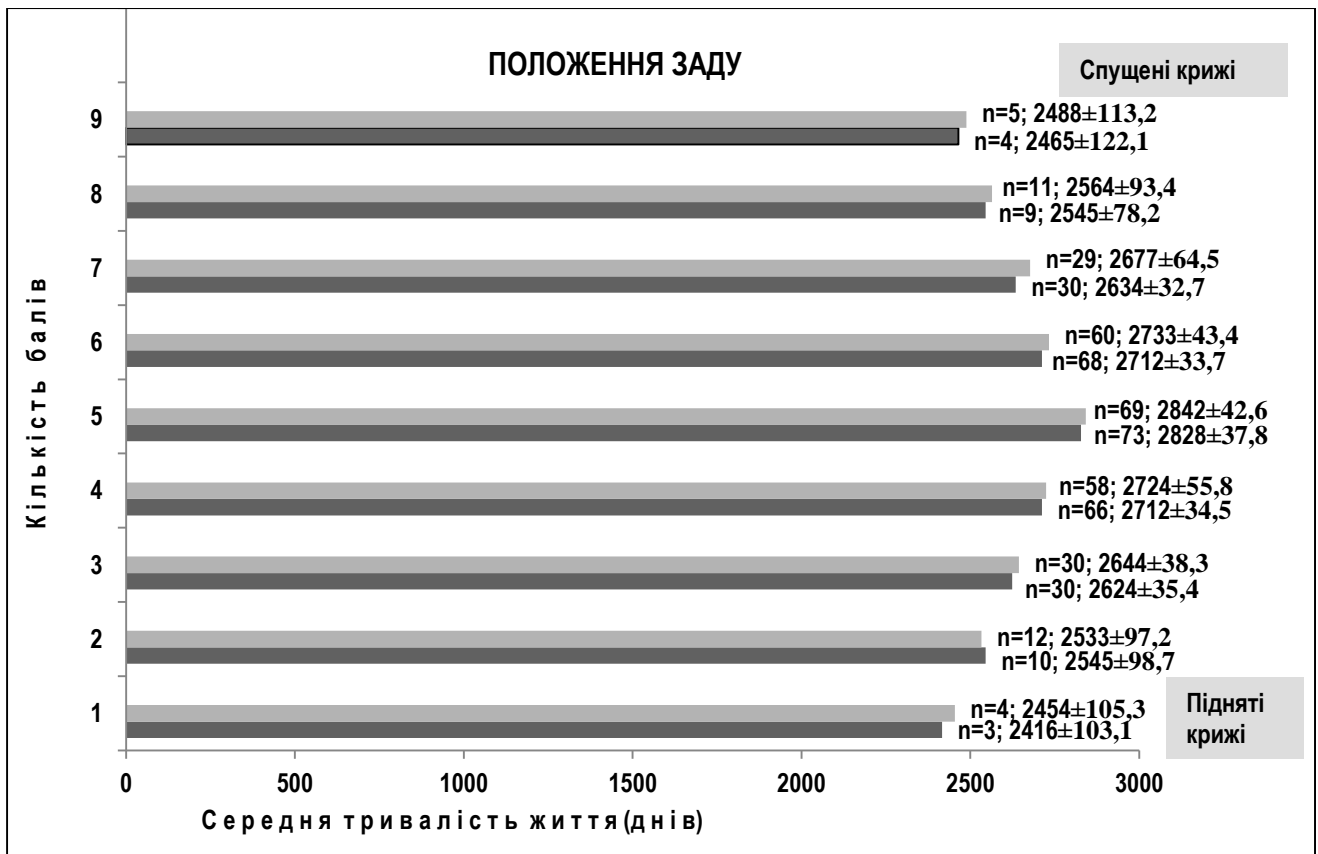


Рис. 4. Співвідносна мінливість бальної оцінки описової ознаки типу «положення заду» і тривалістю життя корів підконтрольних порід

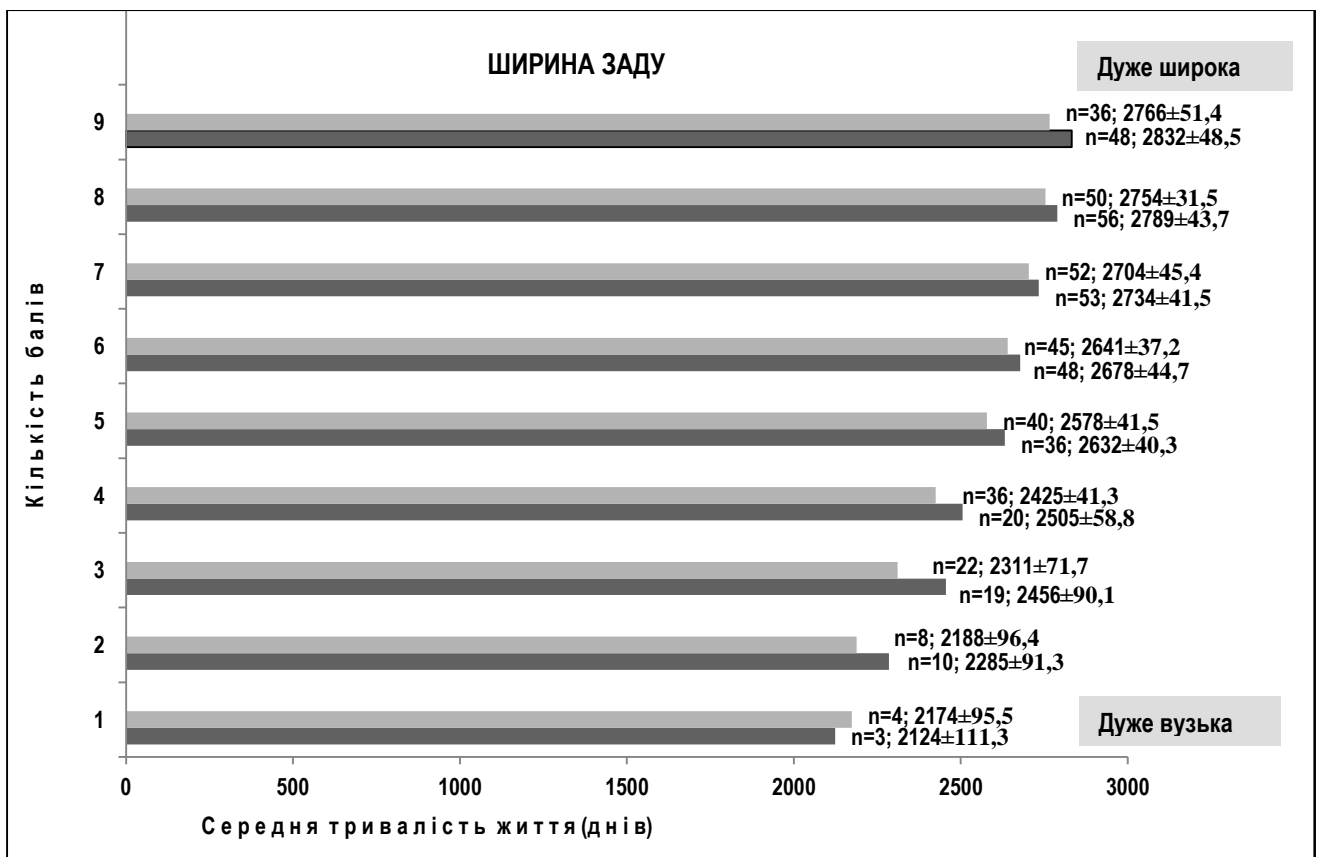


Рис. 5. Співвідносна мінливість бальної оцінки описової ознаки типу «ширина заду» і тривалістю життя корів підконтрольних порід



Серед оцінюваного поголів'я піддослідних порід значна кількість корів (n=183 і 205) оцінена за ознаку ширини заду у шість-дев'ять балів, тобто переважна кількість корів або 65,8 і 70,0% знаходяться за розвитком досить важливої у селекційному відношенні ознаки вище середнього показника.

Лінійна ознака вгодованості корів молочної худоби оцінюється візуально за товщиною жирового покриття у місцях над коренем хвоста і тазом. Ступінь оцінки корови за ознаку вгодованості вказує на кількість жирових запасів у тілі тварини. Величина оцінки зростає за збільшення жирового напливу і, навпаки, спадає при виснаженні корови. Авторами наукових досліджень [31] повідомляється, що вгодованість часто від'ємно корелює як з іншими описовими ознаками, так і з продуктивністю. За даними досліджень голштинських корів Швейцарії [39] вгодованість від'ємно корелювала з ознаками ширини грудей (r=-0,39), молочними формами (r=-0,35), якістю вимені (r=-0,42) та виробництвом молока (r=-0,17). За повідомленнями асоціації голштинської

худоби Італії [34] вгодованість досить тісно від'ємно корелювала із кутастістю (r=-0,612) та надоем за лактацію (r=-0,386), вказуючи на те, що високопродуктивні корови мають тенденцію до схуднення. Про те, що корови, які класифікувалися як худі, були кращими за довговічність – повідомляється у дослідженнях голштинської худоби Чехії [44].

Результати досліджень корів української чорно-рябої молочної та голштинської порід, які представлені на гістограмі (рис. 6), узгоджуються з отриманими результатами [9, 21] які свідчать, що вища ступінь вгодованості негативно пов'язана з тривалістю життя корів піддослідного стада, тоді як тварини з нижчою оцінкою за цю ж ознаку, навпаки, живуть і використовуються значно довше. У нашому дослідженні найвища середня тривалість життя тварин з оцінкою за вгодованість у п'ять балів становить в середньому 2842 (УЧРМ) та 2774 (Г) дні відповідно. Міжпородна різниця становить 53-84 дні на користь тварин УЧРМ, але вона не достовірна.

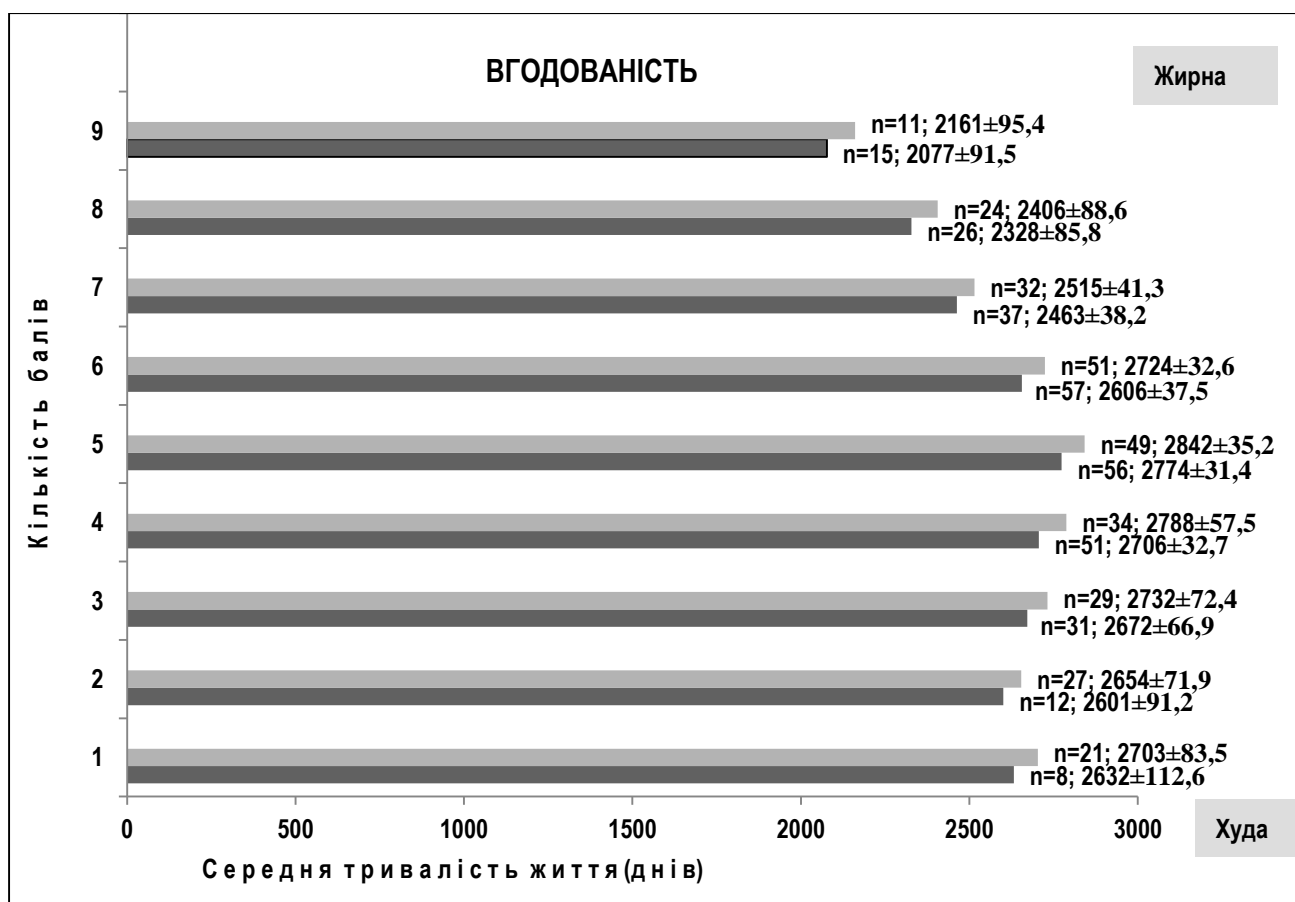


Рис. 6. Співвідносна мінливість бальної оцінки описової ознаки типу «вгодованість» і тривалістю життя корів підконтрольних порід

Корови УЧРМ з оцінкою вгодованості у п'ять балів використовувалися у стаді на 118 днів довше порівняно з тваринами, оціненими у шість балів (P<0,05), тоді як тривалість життя корів з оцінкою у п'ять балів у порівнянні з групами тварин, оціненими у 7-9 балів була достовірно вищою на 327-681 день (P<0,001). Тривалість життя корів голштинської породи у підконтрольному стаді з оцінкою у п'ять балів було достовірно вищою у порівнянні з групами тварин, оцінених вищими балами, від 168 днів (6 балів) до 697 днів (9

балів) (P<0,001). Достатня тривалість життя корів з оцінками в чотири-один бал з мінливістю у 2788-2703 (УЧРМ) та 2706-2632 (Г) дні знаходиться у межах недостовірної різниці відповідно 85 і 74 дні.

Узагальнюючи результати досліджень можна відмітити, що кожна із оцінюваних описових ознак у корів обох порід чинить вплив на тривалість життя з різною мінливістю у межах кожної конкретної статі.

**Висновки.** 1. Встановлено співвідносну мінливість

бальної оцінки описових ознак типу і тривалістю життя у порівняльному аналізі корів української чорно-рябої молочної та голштинської порід.

2. Ступінь співвідносної мінливості між рівнем оцінки цих ознак та тривалістю життя тварин залежала від конкрет-

ної лінійної ознаки.

3. Підбір бугаїв-плідників з високою оцінкою їхніх дочок за типом забезпечить збільшення тривалості життя корів стада.

#### **Список використаної літератури:**

1. Амерханов Х., Зиновьева Н. Молочный скот Канады. Животноводство России. 2008. № 1. С. 11-13.
2. Бащенко М. І., Хмельничий Л. М. Шляхи поліпшення морфологічних ознак вимені. Розведення і генетика тварин. К.: Аграрна наука. 2007. Вип. 41. С.12-16.
3. Гарькавый Ф. Л. Селекция коров и машинное доение. М.: Колос, 1974. 160 с.
4. Гладій М. В., Полупан Ю. П., Базишина І. В., Безрутенко І. М., Полупан Н. Л. Зв'язок тривалості та ефективності довічного використання корів з окремими ознаками первісток. Розведення і генетика тварин. К.: 2015. Вип. 50. С. 28-39.
5. Гнатюк С. І., Коваленко В. М. Вплив спадковості на показники продуктивного довогодіття у тварин різних внутрішньопородних типів української червоної молочної породи. Вісник СНАУ. Серія «Тваринництво». 2013. Вип. 7 (23). С. 22-24.
6. Иоганссон И., Граверт О. Генетика и разведение домашних животных. М.: Колос, 1970. С. 191-125.
7. Клопенко Н. І., Ставецька Р. В. Генетична детермінація господарського використання корів молочної породи за вбирного схрещування. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: 36. наук. праць Білоцерк. нац. аграр. ун-т. Біла Церква, 2015. Вип. №1. С. 23-28.
8. Ладика В. І., Хмельничий Л. М., Салогуб А. М. Сполучна мінливість статей екстер'єру корів з молочною продуктивністю. Збірник наукових праць Білоцерківського НАУ. Біла Церква 2010. Вип. 3 (72). С. 9-11.
9. Ладика В. І., Хмельничий Л. М., Хмельничий С. Л., Вплив розвитку лінійних ознак екстер'єру, які характеризують стан розвитку тулуба, на життєздатність корів української бурої молочної породи. Розведення і генетика тварин. К. 2019. Вип. 58. С.120-129. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.58.16>
10. Ладика В. І., Хмельничий С. Л. Тривалість життя корів української чорно-рябої молочної породи в залежності від рівня оцінки лінійних ознак типу, які характеризують стан кінцівок. Розведення і генетика тварин. Вінниця, 2016. Вип. 51. С. 83-92.
11. Ладика В. І., Хмельничий Л. М., Буркат В. П., Рубан С. Ю. Реєстрація ICAR. Довідник. Суми: Сумський національний аграрний університет, 2010. 457 с.
12. Мельник Ю. Ф. Залежність продуктивності худоби української червоно-рябої молочної породи від спадкових і паратипових факторів : Автореф. дис. к-та с.-г. наук: 06.02.01 / Ю. Ф. Мельник. с. Чубинське, 2000. 17 с.
13. Меркурьева Е. К. Генетические основы селекции в скотоводстве. М.: Колос, 1977. 240 с.
14. Полупан Ю. П. Генетична детермінація тривалості та ефективності довічного використання чорно-рябої молочної худоби. Розведення і генетика тварин. К.: 2015. Вип. 49. С. 120-133.
15. Полупан Ю. П. Ефективність довічного використання корів різних країн селекції. Вісник Сумського НАУ. Серія «Тваринництво». 2014. Вип. 2/2 (25). С. 14-20.
16. Полупан Ю. П. Ефективність довічного використання червоної молочної худоби. Розведення і генетика тварин К.: Аграрна наука. 2000. Вип. 33. С. 97-105.
17. Сірокуров В. М. Морфологічні особливості вим'я і придатність до машинного доїння корів спеціалізованих молочних стад. Племінна справа і біологія розмноження сільськогосподарських тварин. К.: Урожай, 1974. Вип. 5. С. 15-17.
18. 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.
19. Хмельничий Л. М., Бардаш Д. О. Показники довогодіття корів української червоно-рябої молочної породи залежно від частки спадковості голштинської породи. Вісник Сумського НАУ. Серія «Тваринництво». 2019. Вип. 4(39). С.13-19.
20. Хмельничий Л. М., Вечёрка В. В. Долголетие коров украинской красно-пестрой молочной породы в зависимости от линейной оценки описательных признаков конечностей. Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Сборник науч. трудов Белорусской гос. сельскохозяйственной академии. Горки. БГСХА, 2016. Вип. 19. Ч. 1. С. 336-340.
21. Хмельничий Л. М., Вечёрка В. В. Зависимость продолжительности жизни коров молочных пород от оценки линейных признаков, характеризующих общее телосложение. Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Материалы XXI Межд. науч.-практ. конф. (г. Горки, 23–25 мая 2018 г) 2018. Ч. 1. С.108-116.
22. Хмельничий Л. М., Вечёрка В.В. Влияние линейных признаков типа, характеризующих состояние конечностей, на длительность использования коров украинской черно-пестрой молочной породы. Генетика и разведение животных: Санкт-Петербург, Пушкин, «ОО Рекламное бюро "А3"». 2015. № 2. С. 36-39.
23. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В. Ефективність впливу генеалогічних формувань на показники довогодіття та довічної продуктивності корів української червоно-рябої молочної породи. Вісник Сумського НАУ. Серія «Тваринництво». 2016. Вип. 1 (29). С. 3-10.
24. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В. Тривалість життя корів української червоно-рябої молочної породи залежно від оцінки лінійних ознак. Розведення і генетика тварин. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. К. 2017. Вип. 53. С. 197-208.
25. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В. Тривалість життя корів української чорно-рябої молочної породи в залежності від рівня оцінки лінійних ознак екстер'єру. Аграрна наука та харчові технології. Вінниця. 2017. Вип. 2(96). С. 249-258.
26. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В. Тривалість життя корів української чорно-рябої молочної породи в залежності від

рівня лінійної оцінки морфологічних ознак вимені. Науково-теоретичний збірник Житомирського національного агроекологічного університету. ЖНАЕУ. 2015. №2 (52). Т. 3. С. 57-62.

27. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В. Вплив бугаїв-плідників на продуктивне довголіття корів української червоно-рябої молочної породи. Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК. Дніпропетровськ. 2016. Т. 4. №1. С. 267-273.

28. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В. Вплив якісного розвитку морфологічних ознак вимені корів української червоно-рябої молочної породи на їхнє довголіття. Аграрна наука та харчові технології. Вінниця. 2016. Вип. 1 (91). С. 211-219.

29. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В. Сполучена мінливість промірів та індексів будови тіла з надоем корів української чорно-рябої молочної породи. Розведення і генетика тварин. – К.: 2015. – Вип. 50. – С. 96-102.

30. Хмельничий Л. М., Лобода В. П. Оценка влияния наследственных факторов на показатели пожизненной продуктивности коров украинской красно-пестрой молочной породы. Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник научных трудов Белорусской гос. сельхоз. академии. Горки: БГСХА. 2014. Вып. 17. Ч. 2. С. 159-165.

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

32. Хмельничий Л. М., Ладика В. І., Полупан Ю. П., Салогуб А. М. Методика лінійної класифікації корів молочних і молочно-м'ясних порід за типом. Суми: ВВП «Мрія-1» ТОВ, 2008. 28 с.

33. Хмельничий С. Л., Повод М. Г., Самохіна Є. А. Продуктивне довголіття корів української чорно-рябої молочної породи залежно від спадковості голштинських бугаїв-плідників. Вісник Сумського НАУ. Серія «Тваринництво». 2020. Вип. 2 (41). С. 81-85.

34. Battagin M., Sartori C., Biffani S., Penasa M., Cassandro M. Genetic parameters for body condition score, locomotion, angularity, and production traits in Italian Holstein cattle. *Journal of Dairy Science*, June 3 2013, Vol. 96, Issue 8, p 5344–5351.

35. Du Toit, J., Van Wyk J.B. and Maiwashe A., 2012. Relationships between functional herd life and conformation traits in the South African Jersey breed. *South African Journal of Animal Science* 2012, 42 (No.1). pp. 47-54. DOI: 10.4314 / sajas.v42i1.6

36. García-Ruiz A., Ruiz-López F.J., Vázquez-Peláez C.G. and Valencia-Posadas M. (2016), Impact of conformation traits on genetic evaluation of length of productive life of Holstein cattle. *International Journal of Livestock Production*. Vol. 7(11). <https://academicjournals.org/journal/IJLP/article-full-text-pdf/338FE3860409>

37. Imbayarwo-Chikosi V. E., Dzama, K., Halimani, T. E., van Wyk, J. B., Maiwashe, A., & Banga, C. B. (2015). Genetic prediction models and heritability estimates for functional longevity in dairy cattle. *South African Journal of Animal Science*, 45(2), 106-121.

38. Jovanovac, S., and Raguž N. 2011. Analysis of the relationships between type traits and longevity in Croatian Simmental cattle using survival analysis. *Agriculturae Conspectus Scientificus*. 76(3): 249–253.

39. Kadarmideen H. N., Wegmann S. Genetic Parameters for Body Condition Score and its Relationship with Type and Production Traits in Swiss Holsteins. *J. Dairy Sci.*, November 2003, Volume 86, Issue 11, Pages 3685–3693.

40. Kern, E. L., Cobuci J. A., Costa C. N., McManus C. M., Campos G. S., Almeida T. P., and Campos R. V. 2014. Genetic association between herd survival and linear type traits in Holstein cows under tropical conditions. *Italian J. Animal Science*. 13:3419. DOI: 10.4081/ijas.2014.3419

41. Kern, E. L., Cobuci J. A., Costa C. N., McManus C. M. & Braccini N. J. Genetic association between longevity and linear type traits of Holstein cows. *Scientia Agricola*, 2015. 72(3), 203-209.

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

43. Vukasinovic, N., Schleppe, Y. and Kunzi, N. (2002) Using Conformation Traits to Improve Reliability of Genetic Evaluation for Herd Life Based on Survival Analysis. *Journal of Dairy Science*, 85, 1556-1562. [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(02\)74225-2](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(02)74225-2)

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

45. Zavadilová L., Štípková M. Genetic correlations between longevity and conformation traits in the Czech Holstein population. *Czech J. Anim. Sci.*, 57, 2012 (3): 125–136.

46. Zavadilová L., Němcová E., Štípková M., Bouška J. Relationships between longevity and conformation traits in Czech Fleckvieh cows. *Czech J. Anim. Sci.*, 54, 2009 (9): 387–394.

#### References:

1. Amerkhanov, Kh. and Zinov'eva, N., 2008. Molochnyy skot Kanady [Dairy Cattle of Canada]. *Zhivotnovodstvo Rossii*, issue 1, pp. 11–13.

2. Bashchenko, M. I. and Khmelnychi, L. M., 2007. Shliakhy polipshennia morfolohichnykh oznak vymeni [Ways to improve the udder morphological traits]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 1, pp. 12–16.

3. Gar'kavyi, F. L., 1974. Selekcija korov i mashinnoe doenie [Breeding of cows and machine milking]. Moskva: Kolos.

4. Hladii, M. V., Polupan, Yu. P., Bazyshyna, I. V., Bezrutchenko, I. M. and Polupan, N. L., 2015. Zviazok tryvalosti ta efektyvnosti dovichnoho vykorystannia koriv z okremymy oznakamy pervistok [The relationship between the duration and effectiveness of cow's lifetime use with some traits of the firstborn]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 50, pp. 28–39.

5. Hnatiuk, S. I. and Kovalenko, V. M., 2013. Vplyv spadkovosti na pokaznyky produktyvnoho dovholittia u tvaryn riznykh

vnutrishnoporodnykh typiv ukrainskoi chervonoj molochnoi porody [Influence of heredity on productive longevity indicators in animals different intrabreed types of Ukrainian Red dairy breed]. *Visnyk SNAU. Seriiia «Tvarynnytstvo»*, issue 7 (23), pp. 22–24.

6. logansson, I. and Gravert, O., 1970. *Genetika i razvedenie domashnykh zhyvotnykh* [Genetics and breeding of pets]. M.: Kolos.

7. Klopenko, N. I. and Stavets'ka, R. V., 2015. Henetychna determinatsiia hospodarskoho vykorystannia koriv molochnoho napriamu produktyvnosti za vbyrnogo skhreshchuvannia. [Genetic determination of cow's economic use dairy direction of productivity by absorbing crossing]. *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva: Zb. nauk. prats Bilotserk. nats. ahrar. un-ta. Bila Tserkva*, issue 1, pp. 23–28.

8. Ladyka, V. I., Khmelnychi, L. M. and Salohub, A. M., 2010. Spoluchna minlyvist statei eksterieru koriv z molochnoiu produktyvnistiu [Correlative variability of the conformation body parts with milk productivity]. *Zbirnyk naukovykh prats Bilotserkivskoho NAU*, issue 3(72), pp. 9–11.

9. Ladyka, V. I., Khmelnychi, L. M. and Khmelnychi, S. L., 2019. The influence of linear conformation traits that characterize the body condition on the viability cows of Ukrainian Brown dairy breed [Vplyv rozvytku liniinykh oznak eksterieru, yaki kharakteryzuiut stan rozvytku tuluba, na zhyttiezdatnist koriv ukrainskoi buroi molochnoi porody]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 58, pp. 120–129. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.58.16>

10. Ladyka, V. I. and Khmelnychi, S. L., 2017. Tryvalist zhyttia koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody v zalezhnosti vid rivnia otsinky liniinykh oznak typu, yaki kharakteryzuiut stan kintsivok [Lifetime of cows Ukrainian Black-and-White dairy breed depending on the score level for linear type traits characterizing limbs condition]. *Animal Breeding and Genetics*, issue 51, pp. 83–92.

11. Ladyka, V. I., Khmelnychi, L. M., Burkat, V. P. and Ruban, S. Yu., 2010. *Reyestratsiia ICAR. Dovidnyk* [ICAR Registration: Reference book]. Sumy: Sumy National Agrarian University.

12. Mel'nyk, Yu. F., 2000. *Dependence of livestock productivity of Ukrainian Red-and-White dairy breeds from hereditary and paratypical factors*. Abstract of Ph.D. dissertation. Instytut rozvedennia i henetyky tvaryn imeni M.V. Zubtsia NAAN, Chubins'ke.

13. Merkur'eva, E. K., 1977. *Geneticheskie osnovy selektsii v skotovodstve* [Genetic bases of selection in animal husbandry]. Moskva: Kolos.

14. Polupan, Yu. P., 2015. Henetychna determinatsiia tryvalosti ta efektyvnosti dovichnoho vykorystannia chorno-riaboi molochnoi khudoby [Genetic determination of the duration and effectiveness of lifetime use of Black-and-White dairy cattle]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn. Mizhvidomchyi tematychnyi naukovyi zbirnyk*, issue 49, pp. 120–133.

15. Polupan, Yu. P., 2000. Efektyvnist dovichnoho vykorystannia chervonoj molochnoi khudoby [Efficiency of lifetime use of Red dairy cattle]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 33, pp. 97–105.

16. Polupan, Yu. P., 2000. Efektyvnist dovichnoho vykorystannia chervonoj molochnoi khudoby [Efficiency of lifetime use of Red dairy cattle]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn K.: Ahrarna nauka*, issue 33, pp. 97–105.

17. Sirokurov, V. M., 1974. Morfolohichni osoblyvosti vymia i prydatnist do mashynnoho doinnia koriv spetsializovanykh molochnykh stad [Morphological udder features and suitability for machine milking of cows specialized dairy herds]. *Pleminna sprava i biolohiia rozmnozheniia silskohospodarskykh tvaryn. K.: Urozhai*, issue 5, pp. 15–17.

18. Khmelnychi, L. M., 2005. *Estimation the conformation of animals in the breeding system of cattle*. Ph.D. Thesis. Instytut rozvedennia i henetyky tvaryn imeni M.V. Zubtsia NAAN, Chubins'ke.

19. Khmelnychi, L. M. and Bardash, D. O., 2019. Pokaznyky dovholittia koriv ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody zalezhno vid chastyky spadkovosti holshtynskoi porody [Indicators longevity of cows Ukrainian Red-and-White dairy breed depending on the share of inheritance Holstein breed]. *Visnyk Sumskoho NAU. Seriiia «Tvarynnytstvo»*, issue 4(39), pp. 13–19.

20. Khmelnychi, L. M. and Vechorka, V. V., 2016. Dolgoletie korov ukrainskoj krasno-pestroj molochnoj porody v zavisimosti ot linejnoy ocenki opisatel'nykh priznakov konechnostej [Longevity of cows Ukrainian Red-and-White dairy breed depending on the linear assessment of limb's descriptive traits]. *Aktual'nye problemy intensivnogo razvitiia zhyvotnovodstva. Sbornik nauch. trudov Belorusskoj gos. sel'skhoz. akademii. Gorki. BGSZA*, issue. 19(1), pp. 336–340.

21. Khmelnychi, L. M. and Vechorka, V. V., 2018. Zavisimost' prodolzhitel'nosti zhizni korov molochnykh porod ot ocenki linejnykh priznakov, harakterizujushhih obshhee teloslozhenie [Dependence of the dairy cows lifetime on the assessment of linear traits characterizing the general constitution]. *Actual problems of intensive animal husbandry development. Proceedings of the XXI International Conference, Gorki, May 23–25, 2018*, pp.108–116.

22. Khmelnychi, L. M. and Vechorka, V. V., 2015. Vliianie linejnykh priznakov tipa, harakterizujushhih sostojanie konechnostej, na dlitel'nost' ispol'zovaniia korov ukrainskoj cherno-pestroj molochnoj porody [Influence of linear type traits characterizing condition of limbs, on duration use of cows Ukrainian Black-and-White dairy breed]. *Genetika i razvedenie zhyvotnykh: Sankt-Peterburg, Pushkin, "OO Reklamnoe bjuro "AZ"*, no. 2, pp. 36–39.

23. Khmelnychi, L. M. and Vechorka, V. V., 2016. Efektyvnist vplyvu henealohichnykh formuvan na pokaznyky dovholittia ta dovichnoi produktyvnosti koriv ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody [Effectiveness of genealogical formations influencing on the indicators of longevity and lifetime productivity cows of Ukrainian Red-and-White dairy breed]. *Visnyk Sumskoho NAU. Seriiia «Tvarynnytstvo»*, issue 1(29), pp. 3–10.

24. Khmelnychi, L. M. and Vechorka, V. V., 2017. Tryvalist zhyttia koriv ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody zalezhno vid otsinky liniinykh oznak [Lifetime of cows Ukrainian Red-and-White dairy breed depending on the assessment of linear traits]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 53, pp. 197–208.

25. Khmelnychi, L. M. and Vechorka, V. V., 2017. Tryvalist zhyttia koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody v zalezhnosti vid rivnia otsinky liniinykh oznak eksterieru [Lifetime of cows Ukrainian Black-and-White dairy breed depending on the

assessment level of conformation linear traits]. *Ahrarna nauka ta kharchovi tekhnolohii. Vinnytsia*, issue 2(96), pp. 249–258.

26. Khmelnychi, L. M. and Vechorka, V. V., 2015. Tryvalist zhyttia koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody v zalezhnosti vid rivnia liniinoi otsinky morfolohichnykh oznak vymeni [Lifetime of cows Ukrainian Black-and-White dairy breed depending on linear assessment level of udder morphological traits]. *Naukovo-teoretychnyi zbirnyk Zhytomyrskoho natsionalnoho ahroekolohichnoho universytetu*, no. 2(52), vol. 3, pp. 57–62.

27. Khmelnychi, L. M. and Vechorka, V. V., 2016. Vplyv buhaiv-plidnykiv na produktyvne dovholittia koriv ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody [Influence of sires on productive longevity of cows Ukrainian Red-and-White dairy breed]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten NDTs biobezpeky ta ekolohichnoho kontroliu resursiv APK. Dnipropetrovsk*, no. 1, pp. 267–273.

28. Khmelnychi, L. M. and Vechorka, V. V., 2016. Vplyv yakisnoho rozvytku morfolohichnykh oznak vymeni koriv ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody na yikhnie dovholittia [Influence of qualitative development morphological udder traits cows of Ukrainian Red-and-White dairy breed on their longevity]. *Ahrarna nauka ta kharchovi tekhnolohii. Vinnytsia*, issue 1(91), pp. 211–219.

29. Khmelnychi, L. M. and Vechorka, V. V., 2015. Spoluchena minlyvist' promiriv ta indeksiv budovy tila z nadoyem koriv ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody [Correlated variability of measurements and indices of body structure with milk yield of cows Ukrainian Black-and-White dairy breed]. *Rozvedennya i henetyka tvaryn*, issue 50, pp. 96–102

30. Khmelnychi, L. M. and Loboda, V. P., 2014. Otsenka vliyaniya nasledstvennykh faktorov na pokazateli pozhiznennoy produktivnosti korov ukrainskoy krasno-pestroy molochnoy porody [Assessment of hereditary factors influence on lifetime productivity indicators of cows Ukrainian Red-and-White Dairy breed]. *Aktual'nye problemy intensivnogo rozvitiya zhivotnovodstva: sbornik nauchnykh trudov Belorusskoy gos. sel'khoz. akademii. Gorki : BGSKhA*, issue 17(2), pp. 159–165..

31. Khmelnychi, L. M. and Loboda, V. P., 2014. Udoskonalennia stada z rozvedennia ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody za pokaznykamy dovichnoi produktyvnosti [Improvement of the herd on breeding of Ukrainian Red-and-White Dairy breed by indicators of lifetime productivity]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriya «Tvarynnytstvo»*, issue 2(24), pp. 91–97.

32. Khmelnychi, L. M., Ladyka, V. I., Polupan, Yu. P. and Salohub, A. M., 2008. *Metodyka liniinoi klasyfikatsii koriv molochnykh i molochno-miasnykh porid za typom* [The method of linear classification cows of dairy and dairy-meat breeds by type]. Sumy: VVP "Mriia-1" TOV.

33. Khmelnychi, S. L., Povod, M. H. and Samokhina, Ye. A., 2020. Produktyvne dovholittia koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody zalezho vid spadkovosti holshtynskykh buhaiv-plidnykiv [Productive longevity of Ukrainian Black-and-White dairy cows depending on the Holstein sires inheritance]. *Visnyk Sumskoho NAU. Seriya «Tvarynnytstvo»*, issue 2(41), pp. 81–85.

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

35. Du Toit, J., Van Wyk, J. B. and Maiwashe, A., 2012. Relationships between functional herd life and conformation traits in the South African Jersey breed. *South African Journal of Animal Science*, 42(1): 47–54. DOI: 10.4314 / sajas.v42i1.6

36. García-Ruiz, A., Ruiz-López, F. J., Vázquez-Peláez, C. G. and Valencia-Posadas, M. 2016. Impact of conformation traits on genetic evaluation of length of productive life of Holstein cattle. *International Journal of Livestock Production*, 7(11). <https://academicjournals.org/journal/IJLP/article-full-text-pdf/338FE3860409>

37. Imbayarwo-Chikosi, V. E., Dzama, K., Halimani, T. E., van Wyk, J. B., Maiwashe, A. and Banga, C. B. 2015. Genetic prediction models and heritability estimates for functional longevity in dairy cattle. *South African Journal of Animal Science*, 45(2): 106–121.

38. Jovanovac, S. and Raguž, N. 2011. Analysis of the relationships between type traits and longevity in Croatian Simmental cattle using survival analysis. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 76(3): 249–253.

39. Kadarmideen, H. N. and Wegmann, S. 2003. Genetic parameters for body condition score and its relationship with type and production traits in Swiss Holsteins. *J. Dairy Sci.*, 86(11): 3685–3693.

40. Kern, E. L., Cobuci, J. A., Costa, C. N., McManus, C. M., Campos, G. S., Almeida, T. P. and Campos, R. V. 2014. Genetic association between herd survival and linear type traits in Holstein cows under tropical conditions. *Italian J. Animal Science*, 13:3419. DOI: 10.4081/ijas.2014.3419

41. Kern, E. L., Cobuci, J. A., Costa, C. N., McManus, C. M. and Braccini, N. J. 2015. Genetic association between longevity and linear type traits of Holstein cows. *Scientia Agricola*, 72(3): 203–209.

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

43. Vukasinovic, N., Schleppe, Y. and Kunzi, N. 2002. Using conformation traits to improve reliability of genetic evaluation for herd life based on Survival Analysis. *Journal of Dairy Science*, 85: 1556–1562. [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(02\)74225-2](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(02)74225-2)

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

45. Zavadilová, L. and Štípková, M. 2012. Genetic correlations between longevity and conformation traits in the Czech Holstein population. *Czech J. Anim. Sci.*, 57(3): 125–136.

46. Zavadilová, L., Němcová, E., Štípková M. and Bouška, J. 2009. Relationships between longevity and conformation traits in Czech Fleckvieh cows. *Czech J. Anim. Sci.*, 54(9): 387–394.

**Khmelnychyi Leontii Mykhailovych**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

**Karpenko Bogdan Mykolaiovych**, graduate student

Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

**Lifetime of cows of Ukrainian Black-and-White dairy and Holstein breeds, depending on the level of assessment of descriptive traits characterizing the body development in the general system of linear classification of the conformation type**

The research was conducted in the aspect of studying the problem of dairy cows lifetime depending on the linear traits assessment of the conformation type. It was estimated according to the linear classification method of firstborn cows of Ukrainian Black-and-White dairy (UBWD) and Holstein (H) breeds. Descriptive traits of the conformation that characterize the general body structure were studied: chest width, body depth, angularity, body condition, rear width and position. According to the research results, the relative variability of scoring of the descriptive traits of type with cow's lifetime was determined. The relative variability of breast width and lifetime of cows was curvilinear. Cows with an assessment for breast width of 4-7 score had a higher lifespan with a variability of 2704-2844 (UBWD) and 2688-2789 (H) days. The highest lifetime was in animals with a score for body depth development of 6-9 score with an unreliable predominance of Ukrainian Black-and-White dairy breed cows, with the highest rates of both breeds 2824 (UBWD) and 2802 (H) days with an assessment of nine score. Animals with an optimal angularity estimation of five score lived the longest - 2842 (UBWD) and 2828 (H) days, while with increasing and decreasing score for this trait, the number of cow's lifetime days declined. According to the assessment of the rump width, lifespan was highest in cows with a nine score - 2766 days (UBWD) and 2832 days (H). Cows UBWD with the highest estimate for this body part development of 9 score were used on 592 ( $P < 0,001$ ), and Holstein by 708 ( $P < 0,001$ ) days longer compared to animals with one score. The maximum lifetime of animals with an average rating for body condition of five score was 2842 (UBWD) and 2774 (H) days. Cows with body condition score below average lived and were used in the herd much longer than with a higher one. The degree of relationship variability between the assessment of these traits and the lifespan of animals depended on the specific body part.

**Key words:** Ukrainian Black-and-White dairy breed, Holstein, linear type traits, lifetime.

Дата надходження до редакції: 15.01.2021 р.

## DEPENDENCE OF DAIRY PRODUCTIVITY COWS OF UKRAINIAN RED-AND-WHITE DAIRY BREED ON GENOTYPIC AND PARATYPIC FACTORS

**Khmelnychyi Leontii Mykhailovych**

Doctor of Agricultural Sciences, Professor  
Sumy National Agrarian University  
ORCID: 0000-0001-5175-1291  
E-mail: khmelnychy@ukr.net

**Prymachok Valeriia Vitaliivna**

Master's student of the Faculty of Biology and Technology  
Sumy National Agrarian University  
ORCID: 0000-0001-5562-7714  
E-mail: [2016valeriaprijmachek17@gmail.com](mailto:2016valeriaprijmachek17@gmail.com)

**Prokopovych Maksym Oleksandrovych**

Master's student of the Faculty of Biology and Technology  
Sumy National Agrarian University  
ORCID: 0000-0001-9482-0592  
E-mail: [maksimprokopovych1999@gmail.com](mailto:maksimprokopovych1999@gmail.com)

**Kholod Serhii Oleksandrovych**

Master's student of the Faculty of Biology and Technology  
Sumy National Agrarian University  
ORCID: 0000-0003-0110-1113  
E-mail: [sholod765@gmail.com](mailto:sholod765@gmail.com)

**Hryshyn Serhii Yuriiovych**

Master's student of the Faculty of Biology and Technology  
Sumy National Agrarian University  
ORCID: 0000-0002-8303-0293  
E-mail: [gryshynf1@gmail.com](mailto:gryshynf1@gmail.com)

*Researches to study the milk productivity dependence of Ukrainian Red-and-White dairy cows on genotypic and paratypic factors were conducted in the breeding farm PAE "Piskivske" Bakhmach district of Chernihiv region. The most representative five genotypic groups of animals divided by the conditional share of heredity of Holstein breed were studied: I - livestock with a share of blood 50.01-56.25; II - 56.26-62.50; III - 62.51-75.00 and IV - 75.01-87.50; V - 87.51% and <. By comparing different genotype groups of cows installed dependence of yield amount on conditional share of inheritance Holstein breed. With the growth conditional proportion of Holstein blood, milk yield increased during the evaluated first three and higher lactations. The high and reliable effect was found on the yield amount of cows firstborn by factors of birth ( $\eta_x^2 = 0.329$ ) and calving ( $\eta_x^2 = 0.336$ ). The share of birth and calving season influence on milk yield although insignificant but reliable and amounted to 3.7 and 5.3%, respectively. The value of milk yield of cows firstborn in the controlled herd greatly depended on the sire genotype ( $\eta_x^2 = 0.315$ ), cow's conditional blood by Holstein breed ( $\eta_x^2 = 0.264$ ), father breeding value ( $\eta_x^2 = 0.335$ ) and mother cow's father ( $\eta_x^2 = 0.340$ ), paternal ( $\eta_x^2 = 0.163$ ) and maternal line ( $\eta_x^2 = 0.089$ ). According to research results was substantiated expediency of monitoring selection information, identification and use of animal-specific patterns of leading traits development of milk productivity depending on the geno- and paratypic factors influence in the selection process of pedigree herd formation.*

**Key words:** genotype, conditional blood, Ukrainian Red-and-White dairy, force of influence, milk productivity

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.1.3>

At the first stage of new Ukrainian dairy breeds creation, complex reproductive crossbreeding was used with application of both purebred Holsteins and breeding sires of domestic selection with different shares of heredity by Holstein breed. In the process of improving the huge variety of crossbreed cow population in the direction of consolidation, the priority in selection was given not to the conditional proportion of blood by any of the original breeds, and expression in animals of the desired breed type [5, 6, 13].

Over time, due to the lack of sires of their own selection,

a crossbreeding system was used according to the method of open population, i.e. with the dominant use of sires Holstein breed of foreign selection. Thus, gradually varied number of hybrid livestock Ukrainian Red-and-White dairy breed was absorbed by the gene pool of Holstein [16]. As for effectiveness of this measure, there are different opinions and ambiguous research results.

For example, staff of the Institute of Animal Breeding and Genetics [15] proved that for firstborns of Ukrainian Red-and-White dairy breed, displacement of the original maternal



material by parent, in particular Holstein breed, was effective and accompanied by increased milk yield for rising blood in genotype from 50.01% to 87.49%. At the same time, increase in blood content for Holstein breed to 87.5% and more was accompanied by an insignificant - 21 kg, but a decrease in the yield firstborns. According to the data of higher lactation, the largest amount of milk was obtained from cows of Ukrainian Red-and-White dairy breed, the share of conditional blood of which by Holstein breed was 50.01–75.00%. The increase of Holstein breed inheritance in cow's genotype of Ukrainian Red-and-White dairy breed led to a decrease in milk yield for higher lactation

When studying indicators of lifetime productivity of cows Ukrainian Red-and-White dairy breed depending on the conditional heredity of Holstein, authors [19] found that the highest lifetime yield was found in crossbreed animals with conditional blood 21.5-50.0% ( $10321 \pm 825.7$  kg). In animals with conditional Holstein blood above 87.5%, lifetime yield was reliably lower ( $8053 \pm 506.7$  kg).

When comparing group of cows Ukrainian Red-and-White dairy breed with Holstein blood <62.5% LLC "Mena-Avanguard" Chernihiv region, with peers from blood 62.6-75.0%, advantage was 301 kg in favor of the latter with reliable difference in  $P < 0.01$ . A subsequent increase in blood content to 75.0–87.5% led to corresponding rise in milk yield by 262 kg ( $P < 0.01$ ), and higher-blooded animals with Holstein heredity above 87.6% outnumbered the previous generation with highly significant difference on 345 kg of milk at  $P < 0.001$  [14].

According to studies of cows Ukrainian Red-and-White dairy and Holstein breeds in the herd of experimental farm "Khrystynivske" taking into account the conditional blood for improving breed, there was a tendency to curvilinear increase in milk yield of firstborn with increasing conditional share of Holstein inheritance [20]. If the milk yield of cows firstborn with Holstein blood to 75% was  $6305 \pm 292.3$  kg, then animals with blood 93.8–96.0% were  $6632 \pm 110.7$  kg. According to the third lactation, this difference disappeared. The milk yield of adult cows with Holstein blood to 75% was  $7167 \pm 143.2$ , and cows with blood 93.8–96.0% were  $6872 \pm 209.9$  kg.

Comparative analysis of milk productivity of cows Ukrainian Red-and-White dairy breed of different conditional blood by Holstein breed established a significant level of intergroup differentiation and specificity on the basis of milk productivity [8]. Thus, milk yield of cows for higher lactation with Holstein blood of 50.1... 74.9% amounted to 6071 kg, while cows with blood over 87.5% - 5688 kg.

Dairy productivity of cows Ukrainian Red-and-White dairy breed of controlled farms in the country of different conditional share of heredity of Holsteins (65-80%), met the requirements of target standards for the first and higher lactation and significantly exceeded requirements of "Provisions on testing of selection achievements" as by quantitative, and qualitative indicators of productivity for period 2013 [9].

When comparing the milk productivity of Red-and-White cows derived from breeding of 3/4 blood hybrids by Holstein "in itself" with their peers obtained by direct way with conditional blood of Holstein 75.0%, found that from hybrids by Holstein "in itself" they milked 6263.3 kg of milk for the first lactation, which was on 455.5 kg more than in direct hybrids [2].

In the aspect of influence of Holstein heredity on the development of economically useful traits of cows should be noted

that use of Holstein gene pool accompanied by increasing demands of their high-blooded offspring to feeding and housing conditions and, consequently, to reducing productivity indicators [4, 7, 12, 17, 18].

In this regard, the question of assessing the degree of influence of heredity of improving breed on the development of traits of dairy productivity of cows required careful monitoring, as breeding work required reliable, objective and systematic analysis of selection situation over time, including identification of characteristic patterns of genotype in the specific conditions of breeding farm, taking into account which allowed to take appropriate measures to improve it.

The aim of research was to substantiate the effectiveness of reproductive crossbreeding and study the peculiarities of development of milk productivity of cows depending on the share impact of hereditary and paratypic factors in the selection process of breeding herd formation of Ukrainian Red-and-White dairy breed.

**Materials and research methods.** Experiments were conducted in a breeding farm for breeding Ukrainian Red-and-White dairy breed PAE "Piskivske" Bakhmach district of Chernihiv region. Research materials are based on retrospective analysis of selection information (Form 2-mol). The most representative five genotypic groups of animals divided by conditional share of Holstein breed heredity were studied: I - livestock with share of blood 50.01-56.25; II - 56.26-62.50; III - 62.51-75.00 and IV - 75.01-87.50; V - 87.51% and <.

Indices of selection (SI) and standardized breeding value (SBV) were calculated according to formulas used by the program SUMS "Orsek-SC" [3]. The selection index represented a numerical characteristic of hereditary qualities of animals by dependent levels of genotypic effects of traits that take into account their selection and economic significance.

Research materials were processed by methods of biometric and analysis of variance using software on a PC according to formulas given by E. K. Merkurevoi [11].

**Research results.** Analysis of cows dairy productivity traits, estimated for 305 days of the first-best lactation, proved the existence of milk yield value dependence on the conditional proportion of blood by Holstein breed, Table 1. Evaluating crossbreed genotypes of cows at the age of first lactation, we observe an increase in milk yield in experimental groups of animals with growth blood by Holstein. The difference in milk yield between the first and second groups was 383 kg with a reliability of  $P < 0.01$ , between the second and third difference was slightly smaller - 273 kg ( $P < 0.01$ ), a significant increase in milk yield was observed in cows firstborn with conditional blood above by 75.0%. Domestic animals of the fourth group were better at milking compared to the third by 552 kg ( $P < 0.001$ ), and the fifth compared to the fourth - by 785 kg ( $P < 0.001$ ). About positive result of holsteinization of controlled herd convincingly evidenced by the difference in milk yield between the first (50.01-56.25%) and the fifth (87.51 and <) groups of cows firstborn, which amounted to 1993 kg ( $P < 0.001$ ).

With a slight variability of fat content in the milk of cows firstborn (3.72-3.78%), but a reliable difference of 0.07% ( $P < 0.01$ ), the fifth high-blooded group of animals was the best by milk fat yield (264.6 kg), which with a significant difference prevailed peer groups I-IV by 31.4-72.8 kg ( $P < 0.001$ ).

No significant milking of cows at the age of second lactation was revealed, but the regularity regarding the priority of



milked milk level in comparison with five crossbred animal groups remained. With each subsequent generation, milk yield increased by 405 (P <0.01), 289 (P <0.05), 663 (P <0.01) and 520 (P <0.01) kg with a corresponding increase in the heredity of improving breed.

According to the third lactation also observed a certain level of milking cows of crossbred groups, with intergroup variability of difference of increasing of milk yield within 259-676 kg (P<0.05-0.001), with a predominance in milk yield of the fourth and fifth high-blooded by Holstein groups.

Table 1

**Milk productivity of cows depending on the conditional share of blood for Holstein breed, (x ± S.E.)**

№ gr.	Conditional blood, %	n	Milk yield, kg	C <sub>v</sub> , %	% fat	C <sub>v</sub> , %	kg of fat	C <sub>v</sub> , %
First lactation								
I	50,01-56,25	98	5062±96,4	19,8	3,79±0,019	2,2	191,8±3,62	18,5
II	56,26-62,50	169	5445±87,9	24,6	3,79±0,011	3,6	206,3±3,56	25,4
III	62,51-75,00	177	5718±72,3	27,6	3,78±0,012	3,3	216,1±3,42	24,1
IV	75,01-87,50	114	6270±93,5	20,2	3,72±0,013	1,2	233,2±3,82	21,6
V	87,51 i <	212	7055±78,2	15,4	3,75±0,009	1,1	264,6±2,62	13,7
Second lactation								
I	50,01-56,25	81	5257±114,9	24,2	3,77±0,018	4,4	198,2±4,81	24,9
II	56,26-62,50	133	5662±101,4	26,5	3,75±0,021	6,3	211,0±4,19	27,2
III	62,51-75,00	154	5951±106,3	25,4	3,74±0,019	5,7	222,6±4,01	25,9
IV	75,01-87,50	94	6614±175,6	28,1	3,73±0,008	1,2	246,7±9,89	26,9
V	87,51 i <	198	7134±96,6	24,3	3,71±0,007	0,9	246,7±3,91	17,5
The third lactation								
I	50,01-56,25	72	5557±189,3	24,3	3,76±0,019	3,7	208,9±7,33	35,4
II	56,26-62,50	122	5816±147,2	21,2	3,74±0,012	3,2	217,4±5,52	20,5
III	62,51-75,00	123	6308±132,4	20,7	3,73±0,021	5,0	235,3±6,07	19,9
IV	75,01-87,50	62	6984±217,2	28,2	3,75±0,050	1,9	261,9±5,33	27,4
V	87,51 i <	156	7288±97,5	22,6	3,75±0,009	1,3	273,3±3,63	18,5
The best lactation								
I	50,01-56,25	81	6866±179,6	24,5	3,74±0,019	3,1	256,9±6,91	29,4
II	56,26-62,50	133	6947±129,4	20,9	3,74±0,008	1,9	259,8±4,65	21,6
III	62,51-75,00	154	7707±113,9	18,6	3,72±0,021	5,5	286,6±4,08	18,8
IV	75,01-87,50	74	7908±145,2	26,2	3,73±0,018	4,2	294,9±3,75	17,6
V	87,51 i <	198	8206±94,7	17,3	3,72±0,007	1,5	305,3±3,22	15,4

Analysis of sufficiently high indicators of milk yield for the best lactation coincided with data of the third, both in terms of average values advantage and degree of reliability. The milk yield of cows with a share of Holstein heredity 87.51 and more percent 8206 kg of milk was significantly higher than animals of the first-third groups, respectively, by 449-1340 kg (P <0.001).

Thus, when determining the influence of genotypic factors on the dairy productivity of cows in the controlled herd, it can be argued that one of them - conditional share of heredity, will certainly affect the amount of milk. Since there was no doubt that genetic potential of herds and breeds was created by sires, it is worth paying attention to this important selection aspect in terms of their genotype and origin.

Detailed analysis of the diversity of crossbred genotypes of cows showed that in the herd used both reproductive and absorbing crosses. That is, in the selection we used Holstein's crossbred parents of their own selection and purebred Holstein sires.

Practice breeding proved that interbreed crossing in the early stages of its use gave corresponding positive effect by implementing the so-called "breed difference" [10], but further, with increasing in herds blood of improving breed, to enhance the efficiency of breeding should significantly increase selection requirements for sires.

In addition, it should be borne in mind that reproductive crossing of genotypically diverse animals, results in constant gene recombination and complex cleavage by quantitative traits,

which interfere with the rapid formation of animals of the desired type, making the selection process long in time [1].

The efficiency of crossbreeding in the experimental herd increased significantly only after the use of purebred Holstein sires evaluated by the offspring quality, as evidenced by the level of cow's productivity in the fifth group. However, we can talk about a systematic and rational approach to the selection of bulls only conditionally, as over the past five years more than 20 sires have been used in the herd.

In the aspect of further study the question of effectiveness of dairy cattle breeding depending on the genotype and environmental conditions, it will be unreasonable to discuss which is more important - genotypic or paratypic factors. It did not make sense to contrast these two main factors that determine the progress of selection, bearing in mind that development of any of quantitative economically useful traits was the result of interaction of genotype and environment.

However, to determine the extent to which certain genotypic and paratypic factors affect the implementation of milk productivity traits of cows in the herd, it is important both from a theoretical and practical point of view.

To determine the degree of influence of genotypic and paratypic factors on the cows milk productivity of Ukrainian Red-and-white dairy breed in the herd of breeding farm "Piskivske" one-factor analysis of variance was performed, results of which are given in Table 2.

**Force of influence paratypic and genotypic factors on the cows milk productivity  
by data of the first lactation, (n = 578)**

Indicator	Gradation's number	Yield		Fat, %	
		$\eta_x^2$	F	$\eta_x^2$	F
Year of birth	11	0,329	27,8	0,062	3,73
Birth season	4	0,037	7,28	0,002	0,35
Year of first calving	10	0,336	32,0	0,046	3,01
First calving season	4	0,053	10,8	0,022	4,29
Father's conditional blood	8	0,315	36,3	0,036	2,92
Cow genotype (conditional Holstein blood)	47	0,264	4,13	0,082	1,02
BV of cow's father	23	0,335	12,7	0,040	1,05
SI father of cow's mother	10	0,340	26,8	0,030	1,60
Father's line	8	0,163	15,1	0,017	1,38
Mother's line	6	0,089	9,50	0,016	1,57

The analysis of obtained coefficients of force influence of paratypic factors convincingly testified about high and significant effect on the milk yield volume of cows firstborn, factors year of birth ( $\eta_x^2 = 0.329$ ) and calving ( $\eta_x^2 = 0.336$ ). The share of influence of the birth and calving season on milk yield, although insignificant, but reliable and was 3.7 and 5.3%, respectively. When studying factors influencing the year and season, we meant that these factors alone cannot directly affect the rearing of heifers and their future milk productivity, but indirectly development of any quantitative trait depended on conditions created in a given year for rearing of young animals, as well as conditions of feeding and keeping of cows firstborn in a particular year of their calving.

Degrees of coefficients of influence force of paratypic factors on the fat content in milk indicated that this trait was not prone to significant variability due to changes in the year and season in which animals were born and lactated, because its variability was largely determined by heredity.

Indicators of variance analysis testified that amount of milk yield of cows firstborn in the controlled herd significantly depended on the sire genotype. The obtained high coefficient of force influence ( $\eta_x^2 = 0.315$ ) confirmed by a similar level of reliability by Fischer criterion ( $F = 36.3$ ) and was consistent with our previous conclusions.

In the same context, it should be noted that milk yield of cows by 26.4% also reliably depended on their conditional blood by Holstein breed.

Highly reliable indicators of the force influence of father's breeding value ( $\eta_x^2 = 0.335$ ) and father of cow's mother ( $\eta_x^2 =$

0.340) showed that these two categories of ancestors determine their milk productivity at almost the same level.

The efficiency and necessity of linear breeding can to some extent be substantiated by the highly reliable value of force of influence coefficient of father line on the milk yield of daughter descendants ( $\eta_x^2 = 0.163$ ). The influence of cows belonging to the maternal line on milk yield was almost half less ( $\eta_x^2 = 0.089$ ).

Thus, the established presence of genetic influence on the variability of cows firstborn milk yield testified to the effectiveness of breeding Ukrainian Red-and-White dairy breed by selection of ancestors with a high score on selection indices.

**Conclusions.** According to research results, was substantiated expediency of monitoring selection information, identification and use of animal-specific patterns of development of milk productivity leading traits depending on the influence of geno- and paratypic factors in the selection process of formation pedigree herd.

In the herd of cows Ukrainian Red-and-White dairy breed, was established influence of the conditional share of Holstein heredity on the amount of milk yield, the level of which increased significantly in high-blooded animals obtained from purebred Holstein sires.

The determined force of influence of conditional shares of heredity by Holstein breed of father and cow on milk yield indicators was quite high and amounted in the overall variability of this indicator for the first lactation, respectively, 31.5 and 26.4%.

#### References:

- 1 Basovskiy, M. Z., Burkat, V. P., Zubets M. V. [et al]. 1995. Pleminna robota [Breeding work]. Dovidnyk. K.: VNA "Ukraina".
- 2 Vel'matov, A. P., Gur'yanov, A. M., Malkin, M. N., Tishkina, T. N. and Vel'matov, A. A., 2016. Razvedenie korov krasnopestroy porody Povolzhskogo tipa "v sebe" [Breeding of Red-and-White cows of the Volga type "in itself"]. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka*, no. 3(52), pp. 50–56.
- 3 Verbytskyi, P. I., Mykytiuk, D. M., Bilous, O. V. [et al]. 2009. Katalog buhavi molochnykh ta molochno-miasnykh porid dlia vidtvorennia matochnoho poholivia v 2009 rotsi [Catalog of sires of dairy and dairy-meat breeds for reproduction of uterine livestock in 2009]. Kyiv.
- 4 Danylenko, V. P. and Rudyk, I. A., 2012. Do pytannia efektyvnosti vykorystannia molochnykh porid u gospodarstvi [On the issue of efficient use of dairy breeds in the economy]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 46, pp. 63–66.
- 5 Zubets, M. V., Burkat, V. P., Kruhliak, A. P. and Khavruk, O. F., 1995. Seleksiini ta orhanizatsiini metody vyvedennia ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody [Selection and organizational methods of breeding Ukrainian Red-and-White dairy breed]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 27, pp. 3–9.
- 6 Zubets, M. V. and Burkat, V. P., 2002. Osnovni kontseptualni zasady novitnoi vitchyznianoii teorii porodoutvorennia [Basic conceptual principles of the latest domestic theory of breed formation]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 36, pp. 3–10.
- 7 Kalchuk, L. A., and Pelekhatyi, M. S., 2001. Zviazok molochnoi produktyvnosti z pokaznykamy vidtvornoii zdatnosti ta hos-

podarskoho vykorystannia u koriv chorno-riaboi porody [Relationship between milk productivity and reproductive performance and economic use in Black-and-White cows]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten. Kharkiv*, issue 80, pp. 64–67.

8. Koval, T. P., 2020. Henetyko-populiatsiini parametry koriv ukrainskoi chervonoj molochnoi porody zalezno vid umovnoi krovnosti za holshtynskoiu porodoiu [Genetic and population parameters of Ukrainian Red dairy cows depending on the conditional blood status by Holstein breed]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 60, pp. 40–46.

9. Kruhliak, A. P., Biriukova, O. D., Kovalenko, H. S. and Kruhliak, T. O., 2015. Ukrainska chervono-riaba molochna poroda – rezultat realizatsii novoi teorii u skotarstvi. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 50, pp. 39–48.

10. Loginov, Zh., 2004. Razmyshleniya na temu “byk + menedzhment – eto bol'she, chem polovina stada” [Reflections on “sire + management - more than half the herd”]. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*, no. 4, pp. 14–17.

11. Merkur'eva, E. K., 1977. Geneticheskie osnovy seleksii v skotovodstve [Genetic bases of selection in animal husbandry]. Moskva: Kolos.

12. Moiseev, K. A., Pavlova, T. V. and Kazarovets, N. V., 2012. Vliyanie genotipicheskikh faktorov na prinalozhnost' khozyaystvennogo ispol'zovaniya i pozhiznennuyu molochnyu produktivnost' korov v stade RUP “Uchkhov BGSKhA” [Influence of genotypic factors on the belonging of economic use and lifetime productivity of cows in the herd of RUE “Uchkhov BGSHA”]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 46, pp. 106–109.

13. Melnyk, Yu. F., Lytovchenko, A. M., Bilous, O. V., Burkat, V. P. [et al]. 2003. Prohrama seleksii ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody velykoi rohatoi khudoby na 2003-2012 roky [Breeding program of Ukrainian Red-and-White dairy breed of cattle for 2003-2012]. Kyiv.

14. Salohub, A. M., 2019. Vplyv henotypovykh ta paratypovykh chynnykiv na oznaky molochnoi produktyvnosti koriv ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody [Influence of genotypic and paratypic factors on cow's dairy productivity traits of Ukrainian Red-and-White dairy breed]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 57, pp. 126–135.

15. Sydorenko, O. V., Voitenko, S. L. and Porkhun, M. H., 2020. Rezultaty otsinky velykoi rohatoi khudoby plemnykh stad doslidnykh gospodarstv merezhi NAAN ta rekomendatsii shchodo vedennia plemnoi spravy u molochnomu skotarstvi: Poltava: PP Astraia [Evaluation results of cattle pedigree herds in experimental farms of the NAAS network and recommendations for breeding in dairy farming: Poltava: PE Astraya].

16. Khmelnychiy, L. M. and Bardash, D. O., 2019. Indicators longevity of cows Ukrainian Red-and-White dairy breed depending on a share of inheritance of Holstein breed [Pokaznyky dovolittia koriv ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody zalezno vid chastky spadkovosti holshtynskoi porody]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriya “Tvarynystvo”*, issue 4(39), pp. 13–19. doi: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2019.4.2>.

17. Khmel'nychiy, L. M. and Vecherka, V. V., 2015. Pozhiznennaya produktivnost' i dlitel'nost' ispol'zovaniya korov ukrainskoy krasno-pestroy molochnoy porody raznykh genotipov [Lifetime productivity and duration of use cows Ukrainian Red-and-White dairy breed of different genotypes]. In: All-Russian Institute of Animal Husbandry named after L. K. Ernst, *Ways to extend the productive life of dairy cows based on the optimization of breeding, keeping and feeding technologies*, Proceedings of the International conference, Dubrovitsy, May 28-29, pp. 159–162.

18. Khmelnychiy, L. M. and Vechorka, V. V., 2015. Pokaznyky dovichnoi produktyvnosti koriv ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody riznykh henotypiv [Indicators of cow's lifetime productivity of Ukrainian Red-and-White dairy breed of different genotypes]. *Naukovo-informatsiyni visnyk bioloho-tehnolohichnoho fakultetu. Kherson: KhDAU, VTs «Kolos»*, issue 5, pp. 45–46.

19. Cherniavska, T. O. and Izmailova, N. O., 2018. Pokaznyky dovichnoi produktyvnosti koriv ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody zalezno vid vplyvu spadkovosti holshtynskoi porody [Indicators lifetime productivity of cows Ukrainian Red-and-White dairy breed depending on the influence of heredity Holstein breed]. *Tavriiskiy naukoviy visnyk*, no. 109, pp. 145–149.

20. Polupan, Yu. P., Melnik, Yu. F. and Biriukova, O. D., 2019. Influence of genetic factors on the productivity of cows. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 58, pp. 41–51.

#### **Список використаної літератури:**

1. Басовський М. З., Буркат В. П., Зубець М. В. та ін. Племінна робота. Довідник. К.: ВНА “Україна”. 1995. 240 с.
2. Вельматов А. П., Гурьянов А. М., Малкин М. Н., Тишкина Т. Н., Вельматов А. А. Разведение коров красно-пестрой породы Поволжского типа «в себе». *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*, 2016. № 3 (52), С. 50-56.
3. Вербицкий П. І., Микитюк Д. М., Білоус О. В. та ін. Каталог бугаїв молочних та молочно-м'ясних порід для відтворення маточного поголів'я в 2009 році. К., 2009. 202 с.
4. Даниленко В. П., Рудик І. А. До питання ефективності використання молочних порід у господарстві. *Розведення і генетика тварин*. К. 2012. Вип. 46, С. 63-66.
5. Зубець М. В., Буркат В. П., Кругляк А. П., Хаврук О. Ф. Селекційні та організаційні методи виведення української червоно-рябої молочної породи. *Розведення і генетика тварин*. 1995. Вип. 27. С. 3-9.
6. Зубець М. В., Буркат В. П. Основні концептуальні засади новітньої вітчизняної теорії породотворення. *Розведення і генетика тварин*. К.: Науковий світ. 2002. Вип. 36. С. 3-10.
7. Кальчук Л. А., Пелехатий М. С. Зв'язок молочної продуктивності з показниками відтворної здатності та господарського використання у корів чорно-рябої породи. *Науково-технічний бюлетень. Харків*. 2001. №80, С. 64-67.
8. Коваль Т. П. Генетико-популяційні параметри корів української червоної молочної породи залежно від умовної кровності за голштинською породою. *Розведення і генетика тварин*. 2020. Вип. 60. С. 40-46.
9. Кругляк А. П., Бірюкова О. Д., Коваленко Г. С., Кругляк Т. О. Українська червоно-ряба молочна порода – результат реалізації нової теорії у скотарстві. *Розведення і генетика тварин*. 2015. Вип. 50. С. 39-48.

10. Логинов Ж. Размышления на тему “бык + менеджмент – это больше, чем половина стада”. Молочное и мясное скотоводство. 2004. № 4. С. 14-17. 3
11. Меркурьева Е. К. Генетические основы селекции в скотоводстве. М.: Колос, 1977. 240 с.
12. Моисеев К. А., Павлова Т. В., Казаровец Н. В. Влияние генотипических факторов на принадлежность хозяйственного использования и пожизненную молочную продуктивность коров в стаде РУП “Учхоз БГСХА”. Розведення і генетика тварин. К. 2012. Вип. 46, С. 106-109.
13. Програма селекції української червоно-рябої молочної породи великої рогатої худоби на 2003-2012 роки. Мельник Ю.Ф., Литовченко А.М., Білоус О.В., Буркат В.П. та ін. К., 2003. 77 с.
14. Салогуб А. М. Вплив генотипових та паратипових чинників на ознаки молочної продуктивності корів української червоно-рябої молочної породи. Розведення і генетика тварин. 2019. Вип. 57, С. 126-135.
15. Сидоренко О. В., Войтенко С. Л., Порхун М. Г. Результати оцінки великої рогатої худоби племінних стад дослідних господарств мережі НААН та рекомендації щодо ведення племінної справи у молочному скотарстві: Полтава: ПП Астрия, 2020. 38с.
16. Хмельничий Л. М., Бардаш Д. О. Показники довголіття корів української червоно-рябої молочної породи залежно від частки спадковості голштинської породи. Вісник Сумського НАУ. Серія «Тваринництво». 2019. Вип. 4(39). С.13-19. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2019.4.2>
17. Хмельничий Л. М., Вечёрка В. В. Пожизненная продуктивность и длительность использования коров украинской красно-пестрой молочной породы разных генотипов. 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.
18. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В. Показники довівної продуктивності корів української червоно-рябої молочної породи різних генотипів [Електронний ресурс]. Науково-інформаційний вісник біолого-технологічного факультету. Херсон : ХДАУ, ВЦ «Колос», 2015. Вип. 5. С. 45-46.
19. Чернявська Т. О., Ізмайлова Н. О. Показники довівної продуктивності корів української червоно-рябої молочної породи залежно від впливу спадковості голштинської породи. Таврійський науковий вісник. 2018. № 109. Частина 2. С. 145-149.
20. Polupan Yu. P., Melnik Yu. F., Biriukova O. D. Influence of genetic factors on the productivity of cows. Розведення і генетика тварин. 2019. Вип. 58. С. 41-51.

**Хмельничий Леонтій Михайлович**, доктор сільськогосподарських наук, професор

**Приймачок Валерія Віталіївна**, студентка магістратури біолого-технологічного факультету

**Прокопович Максим Олександрович**, студент магістратури біолого-технологічного факультету

**Холод Сергій Олександрович**, студент магістратури біолого-технологічного факультету

**Гришин Сергій Юрійович**, студент магістратури біолого-технологічного факультету

Сумський національний аграрний університет (Суми, Україна)

**Залежність молочної продуктивності корів української червоно-рябої молочної породи від генотипових та паратипових чинників**

Дослідження з вивчення залежності молочної продуктивності корів української червоно-рябої молочної породи від генотипових та паратипових чинників проводилися у племінному заводі ПСП “Пісківське” Бахмачського району Чернігівської області. Вивчалися найбільш представницькі п'ять генотипових груп тварин розділених за умовною часткою спадковості голштинської породи: I – поголів'я тварин з часткою кровності 50,01-56,25; II – 56,26-62,50; III – 62,51-75,00 та IV – 75,01-87,50; V – 87,51% і <. Шляхом порівняння різних за генотипом груп корів встановлена залежність величини надою від умовної частки спадковості голштинської породи. Із збільшенням умовної частки крові голштинської породи зростає надій упродовж оцінюваних перших трьох та вищої лактацій. Встановлено високий та достовірний вплив на величину надою корів-первісток факторів року народження ( $=0,329$ ) та отелення ( $=0,336$ ). Частка впливу сезону народження та отелення на надій хоча незначні але достовірні й становили відповідно 3,7 та 5,3 %. Величина надою корів-первісток підконтрольного стада істотно залежить від генотипу бугая ( $=0,315$ ), умовної кровності корови за голштинською породою ( $=0,264$ ), племінної цінності батька ( $=0,335$ ) та батька матері корови ( $=0,340$ ), лінії батька ( $=0,163$ ) та материнської лінії ( $=0,089$ ). За результатами досліджень обґрунтована доцільність моніторингу селекційної інформації, виявлення і використання характерних для тварин закономірностей розвитку провідних ознак молочної продуктивності залежно від впливу гено- та паратипових факторів у селекційному процесі формування заводського стада.

**Ключові слова:** генотип, умовна кровність, українська червоно-ряба молочна, сила впливу, молочна продуктивність

Дата надходження до редакції: 25.01.2021 р.

## ДОВІЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧЕРВОНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ ЗА РІЗНИХ ВАРІАНТІВ ПІДБОРУ

**Хмельничий Леонтій Михайлович**

доктор сільськогосподарських наук, професор  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0001-5175-1291  
E-mail: [khmelnychy@ukr.net](mailto:khmelnychy@ukr.net)

**Супрун Ірина Олександрівна**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Національний університет біоресурсів і природокористування України  
ORCID: 0000-0001-8105-1923  
E-mail: [isuprun@nubip.edu.ua](mailto:isuprun@nubip.edu.ua)

**Бардаш Дмитрій Олександрович**

аспірант спеціальності 204-ТВППТ  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0002-9368-2324  
Email: [d.bardash@ukr.net](mailto:d.bardash@ukr.net)

*Наведено результати досліджень корів української червоно-рябої молочної породи за ознаками тривалості господарського використання та довічної продуктивності у межах оцінки генеалогічних формувань. Експериментальною базою проведених досліджень служила ретроспективна селекційна інформація стада підприємства ТОВ «Млинівський комплекс» Роменської філії Сумської області. Оцінку показників тривалості та ефективності довічного використання проводили за методикою Ю.П. Полупана (2010), зафіксувавши по кожній досліджуваній корові інформацію про дати народження, першого отелення і вибуття. По кожній лактації враховували її тривалість, надій, вміст та вихід молочного жиру за уся лактацію. Вивчали спадковий вплив генеалогічних формувань на показники тривалості господарського використання та довічної продуктивності при внутрішньолінійному підборі та в окремих варіантах міжлінійних поєднань. За результатами оцінки потомства корів, одержаних при внутрішньолінійному підборі п'яти генеалогічних формувань підконтрольного стада, встановлено достовірний вплив спадковості ліній на показники довічної продуктивності. Виявлені в окремих варіантах внутрішньолінійного і міжлінійного підбору вдалі та невдалі поєднання свідчать про необхідність проведення у заводських стадах системної оцінки при підборі бугаїв-плідників відповідних генеалогічних формувань. Повторне застосування найбільш ефективних варіантів та відмова від невдалих буде сприяти нарощуванню генетичного потенціалу продуктивності молочної худоби.*

**Ключові слова:** українська червоно-ряба молочна порода, лінія, довічна продуктивність.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.1.4>

Економічна ефективність ведення галузі молочного скотарства значним чином залежить від генетичного потенціалу корів, тривалості продуктивного використання та рівня показників довічної продуктивності [17, 30]. Ознаки, які характеризують довічну продуктивність корів молочної худоби, як і будь які інші кількісні ознаки, мають полігенне успадкування, відрізняються низькою успадкованістю [15], хоча ніхто не сумнівається в їхній суворій спадковій обумовленості.

Про те, що низька успадкованість обмежує можливості масової селекції підтверджують зарубіжні наукові джерела. За даними досліджень багатьох авторів ступінь мінливості успадкованості тривалості життя склала 0,01-0,36 залежно від породи і методу дослідження [32]. Іншими джерелами інформації повідомляється, що успадкованість тривалості життя корів голштинської породи варіювала від 0,05 до 0,07 [33], у тварин симентальської породи Чехії вони перебували в діапазоні від 0,04 до 0,05 [35], а голштинської – від 0,03 до 0,05 [34]. Про генетичну складову в загальній фенотиповій мінливості ознак продуктивного довголіття повідомляється і у вітчизняних дослідженнях [18, 28, 29].

Одна із біологічних особливостей великої рогатої ху-

доби полягає у тому, що за умови раціональних методів утримання та повноцінної годівлі, корови здатні зберігати високий рівень продуктивності та відтворну здатність до 10-12-ти річного віку. Однак, нарощування продуктивних та поліпшення технологічних якостей тварин нечасто супроводжується підвищеною вибагливістю до умов вирощування, годівлі, утримання і, як наслідок, призводить до зниження ознак продуктивного довголіття. Ю.П. Полупан [16] вважає, що це зумовлено природним антагонізмом, зворотною співвідносною мінливістю між молочною продуктивністю і тривалістю господарського використання.

Довголітнє використання корів крім економічної складової, особливого значення набуває при веденні селекційно-плеємної роботи, оскільки тривалість господарського використання тісно пов'язана з темпами ремонту стада, а значить і з інтенсивністю добору. Передчасне вибракування корів не лише скорочує племінні ресурси порід, але й завдає економічного збитку галузі в цілому, оскільки витрати на вирощування високопродуктивних корів починають окупатися лише після третього отелення. Якщо середня тривалість використання маточного поголів'я буде становити менше за 2,5 лактації, тоді матері почнуть вибувати із стада

раніше, ніж їхні дочки дадуть потомство. За такого становища стадо перестане існувати як цілісна біологічна система і станеться її розпад [22].

Не дивлячись на те, що розвиток будь якої господарськи корисної ознаки за низької успадкованості істотно залежить від паратипових чинників, за даними окремих дослідників показники тривалості продуктивного використання корів детермінуються генотипом тварин, зокрема їхньою належністю до породи та лінії [1, 10, 11, 14, 31]. Спадковий вплив генеалогічних формувань на показники ознак довголіття корів української червоно-рябої молочної породи встановлено у стаді племінного заводу АФ «Маяк» Золотоніського району Черкаської області [24], ПСП ПЗ «Пісківське» Бахмацького району Чернігівської області [26, 27]

Українська червоно-ряба молочна порода – одна з кращих вітчизняних порід, яка поширена майже у всіх регіонах України. У даний час на спадковість породи чинить вплив світовий генотип голштинських бугаїв-плідників різного генеалогічного походження. Прогрес породи та її конкурентоспроможність визначатиметься не лише наявністю високопродуктивних корів з міцною конституцією, стійких до захворювань, придатних до машинного доїння, але й показниками довічної продуктивності. Тому вивчення особливостей української червоно-рябої молочної породи за довічними продуктивними якостями залежно від генеалогічних формувань є наразі вмотивованим та актуальним напрямом досліджень.

**Матеріали та методи досліджень.** Експериментальною базою проведених досліджень служила ретроспективна селекційна інформація стада підприємства ТОВ «Млинівський комплекс» Роменської філії Сумської області з розведення української червоно-рябої молочної породи.

Оцінку показників тривалості та ефективності довічного використання проводили за методикою Ю.П. Полупана [16], зафіксувавши по кожній досліджуваній корові інформацію про дати народження (Дн), першого отелення (Д1от) і вибуття (Дв). По кожній лактації ( $i = n$ ) враховували її тривалість (Тлі), надій (Ні), вміст (%Жд) та вихід молочного жиру (МЖі) за уся лактацію. Показники тривалості та селекційної ефективності довічного використання корів обчислювали за наступними формулами:

– тривалість господарського використання (днів) –  $T_{гв} = D_{в} - D_{1от}$ ;

– довічний надій (кг) –  $N_d = \sum N_i$ ;

– довічний вихід молочного жиру (кг) –  $M_{Жд} = \sum M_{Жі}$ ;

– середній довічний вміст жиру в молоці (%) –  $\%Жд = M_{Жд} \times 100 / N_d$ ;

– середній надій на 1 день господарського використання (кг) –  $N_{дгв} = N_d / T_{гв}$ ;

– кількість використаних лактацій (шт.) –  $K_{вл} = \sum K_{вл}$

Біометричне опрацювання результатів досліджень проводили за формулами, наведеними Е.К. Меркурьевой [13] на ПК з використанням програмного забезпечення у середовищі Microsoft Excel.

**Результати досліджень.** У науковій літературі неодноразово повідомлялося про ефективність як внутрішньолінійного розведення, так і кросу ліній. Про селекційну користь внутрішньолінійного розведення свідчить довготривала практика зоотехнії. Структуризація породи на окремі лінії, які відрізняються за розвитком господарськи корисних ознак,

тобто спадково контролюються відповідно різними генотипами, дозволяє створити у їхніх межах тварин з досить високою спадковою стійкістю, обумовленою великою кількістю генів, що сприяють як розвитку господарськи корисних ознак, так і зростанню гомозиготності до того рівня, який не викликає інбредної депресії, зберігаючи у породі достатній рівень мінливості [4]. Крім того, при удосконаленні порід і типів молочної худоби не можливо сконцентрувати в одній тварині усі цінні якості, якими характеризується порода. Тому упродовж селекційного процесу в окремих лініях накопичуються різні позитивні господарськи корисні ознаки із яких складається структура породи, надаючи їй пластичність, необхідну для подальшого її поліпшення. У процесі подальшого свого розвитку лінія, окрім поширення спадкових ознак родоначальника, утримує і об'єднує з ним позитивні якості інших тварин. При цьому відбувається перетворення цінних властивостей у групі не одного родоначальника, а й кращих маток, з якими він спаровується. Цей процес приводить до прогресу лінії, основною властивістю якої є здатність у кожному наступному поколінні давати плідників, які за своїми якостями не поступаються родоначальникам. Тому внутрішньолінійне розведення повинно забезпечувати генетичний прогрес, але за умови чіткого дотримання системи добору, підбору та оцінки тварин за племінною цінністю. Вважається, що ефективність лінійного розведення залежить від числа поколінь її продовжувачів та наявності у ній бугаїв-лідерів, щоб забезпечити упродовж чотирьох-шести поколінь їхній прогресивний розвиток [2, 3, 5, 9, 21].

З іншого боку, існує теоретичне підґрунтя, яке свідчить, що крос генеалогічних формувань, навпаки, завдяки зростанню гетерозиготності призводить до підвищення показників життєздатності, відтворення та продуктивності у потомства [6, 8, 12, 19, 20]. Існують також окремі наукові дослідження, які свідчать, що не кожний міжлінійний підбір дозволяє отримати кращі результати [7, 23, 25], тому у практичній селекційно-племінній роботі зі стадом необхідно відшукувати вдалі міжлінійні поєднання, оскільки безсистемне схрещування ліній не завжди сприяє консолідації окремих ознак і замість очікуваного бажаного ефекту призводить до погіршення показників продуктивності.

Враховуючи важливий селекційний аспект заходу стосовно внутрішньо- та міжлінійного розведення вважаємо за доцільне дослідити ефективність поєднання ліній при розведенні української червоно-рябої молочної породи підконтрольного стада за ознаками тривалості використання та довічної продуктивності (таблиця).

Узагальнюючи результати оцінки потомства корів, одержаних при внутрішньолінійному підборі п'яти генеалогічних формувань підконтрольного стада, встановлено достовірний вплив спадковості ліній на показники довічної продуктивності. У ранзі за оцінкою ознаки тривалості господарського використання першу позицію зайняло потомство корів відомої у голштинській та українській червоно-рябій молочній породі генеалогічної лінії Хенева 1629391 з надосом'яке, на підтвердження свого спадкового впливу з достовірною різницею на 259-487 днів ( $P < 0,05-0,001$ ) перевершувало потомство решти ліній.

Генеалогічні формування Хенева 1629391 та Інгансе 343514 – це заводські лінії в українській червоно-рябій молочній породі, потомство яких зайняло у рейтингу оцінки за ознакою тривалості господарського використання відповідно

першу (2814 днів) та другу (2555 днів) позиції.

Таблиця

Тривалість використання та довічна продуктивність корів при внутрішньолінійному та міжлінійному підборі

Лінія		n	Тривалість використання		Молочна продуктивність			надій на один день господарського використання, кг
батька	матері		господарського, дн.	лактацій, шт	довічний надій, кг	довічний вміст жиру, %	довічний вихід жиру, кг	
Інгансе 343514	Інгансе	33	2555±89,5	4,6±0,19	32859±921,4	3,78±0,015	1246±33,1	12,9±0,41
	Хене́ве	22	2730±98,6	4,9±0,28	39911±979,2	3,80±0,013	1516±41,5	14,6±0,49
	Кевелі́е	39	2622±74,2	4,8±0,21	33118±735,5	3,77±0,014	1249±25,6	12,6±0,28
	П.Ф.А. Чіфа	21	1881±92,7	2,7±0,33	15747±992,9	3,78±0,013	595,2±38,5	8,4±0,63
Р. Сітейшна 267150	Р. Сітейшна	24	2552±87,4	3,9±0,28	23265±857,3	3,74±0,015	870,1±37,6	9,1±0,65
	С.Т. Рокі́та	23	2451±91,7	4,3±0,26	21009±925,4	3,80±0,019	798,3±33,7	8,6±0,51
	Р. Соврі́на	27	2324±85,3	4,1±0,39	22332±955,6	3,76±0,017	839,7±27,3	9,6±0,40
Р. Соврі́на 0198998	Р. Соврі́на	29	2327±88,3	3,8±0,34	20244±873,1	3,85±0,014	779,4±29,8	8,7±0,33
	Хене́ве	47	2779±71,8	4,9±0,25	27951±652,7	3,78±0,010	1057±25,7	10,1±0,27
	Валіа́нта	26	2447±86,3	4,2±0,21	22537±954,3	3,79±0,013	854,2±33,2	9,2±0,35
	С.Т. Рокі́та	36	2245±74,5	4,3±0,22	24652±725,4	3,78±0,011	931,8±27,8	11,0±0,28
Хене́ве 1629391	Хене́ве	28	2814±92,3	5,3±0,44	32474±814,3	3,79±0,013	1231±35,6	11,5±0,56
	Р. Соврі́на	33	2112±93,4	3,4±0,47	19894±745,8	3,83±0,010	761,9±33,9	9,4±0,46
	Валіа́нта	37	2191±78,3	3,8±0,32	18612±808,1	3,74±0,012	696,1±27,4	8,5±0,44
	Р. Сітейшна	22	1928±97,7	2,8±0,41	15685±928,4	3,78±0,012	592,9±44,2	8,1±0,52
Валіа́нта 1650414	Валіа́нта	21	2333±88,3	4,1±0,48	24655±945,8	3,78±0,014	931,9±38,5	10,6±0,46
	Хене́ве	39	2833±84,1	5,2±0,22	35248±686,2	3,82±0,017	1347±27,9	12,4±0,25
	Кевелі́е	32	2811±94,7	5,1±0,23	33427±708,3	3,83±0,014	1280±31,7	11,8±0,26

Нащадки лінії Хене́ве 1629391 відрізнялися також найвищою тривалістю використання лактацій (5,3) з перевищенням потомства чотирьох ліній (Інгансе, Р. Сітейшна, Р. Соврі́на, Валіа́нта) на 0,7-1,5 лактацій з достовірністю при  $P < 0,01$  лише у порівнянні з лінією Р. Соврі́на.

Найголовніша із ознак, яка характеризує довічну продуктивність – довічний надій корів. За цією ознакою акценти у потомства, отриманого від внутрішньолінійного розведення, у рейтингу щодо першості дещо змістилися. Першу позицію зайняли корови, що належали заводській лінії Інгансе з довічним надоем 32859 кг молока, другу – з незначною різницею, нащадки наступної заводської лінії Хене́ве (32474 кг) і лише третю, зайняли нащадки також заводської лінії Валіа́нта (24655 кг). За довічним надоем корови заводської лінії Інгансе з достовірною різницею перевищували потомство решти оцінюваних ліній з різницею від 8204 ( $P < 0,001$ ; лінія Валіа́нта) до 12615 ( $P < 0,001$ ; лінія Р.Соврі́на).

Мінливість вмісту жиру в молоці корів оцінюваних ліній варіювала у межах 3,74-3,85%, при цьому міжлінійна різниця в 1,1% має високу достовірність ( $P < 0,001$ ).

За оцінкою довічного виходу молочного жиру кращими були нащадки ліній Хене́ве та Інгансе. Вони при середньому значенні показника відповідно 1246 та 1231 кг перевищували корів решти генеалогічних формувань з різним рівнем достовірності, від 299,1 кг ( $P < 0,001$ ; лінія Валіа́нта) до 466,6 кг ( $P < 0,001$ ; лінія Р.Соврі́на).

Показник надою на один день життя також був вищий у потомства бугаїв лінії Інгансе і становив 12,9 кг. Достовірна різниця виявлена у всіх порівняннях від 1,4 кг (лінія Хене́ве;  $P < 0,05$ ) до 4,2 кг (лінія Р.Соврі́на;  $P < 0,001$ ).

Аналіз міжлінійного підбору у різних варіантах поєднань батьківських та материнських ліній показав істотну мінливість потомства, отриманого від цих варіантів, за оцінюваними ознаками тривалості господарського використання та довічної молочної продуктивності.

Використання бугаїв-плідників батьківської лінії Валіа́нта виявилось найбільш вдалим у міжлінійному кросі з бугаями материнських заводських ліній Хене́ве та Кевелі́е, ніж при внутрішньолінійному підборі з лінійними плідниками. Корови, отримані у варіантах кросів ліній Валіа́нта × Хене́ве та Валіа́нта × Кевелі́е, виявились кращими у порівнянні з тваринами, отриманими від внутрішньолінійного підбору, за тривалістю господарського використання з достовірною різницею відповідно на 500 та 478 днів ( $P < 0,001$ ), кількістю використаних лактацій – 1,0 та 1,1 ( $P < 0,05$ ), довічним надоем – 10593 та 8772 кг ( $P < 0,001$ ), за виходом молочного жиру – 415,1 та 348,1 кг і за надоем на один день господарського використання – 1,8 ( $P < 0,001$ ) та 1,2 кг ( $P < 0,05$ ).

Аналіз результатів з розведення тварин за використання внутрішньолінійного підбору у підконтрольному стаді виявив кращий результат в порівнянні з лінійними кросами лише у варіанті Хене́ве × Хене́ве. За тривалістю господарського використання (2814 днів) корови від цього підбору були кращими у порівнянні з потомками, отриманими від невдалого поєднання кросів плідників батьківської лінії Хене́ве з коровами від бугаїв материнських ліній Р.Соврі́на, Валіа́нта та Р. Сітейшна, на 623-886 днів ( $P < 0,001$ ), кількістю використаних лактацій – 1,5-2,5 штук ( $P < 0,05-0,001$ ), довічним надоем – 12580-16789 кг ( $P < 0,001$ ), довічним виходом молочного жиру – 469,1-638,1 кг ( $P < 0,001$ ) та за надоем на один день господарського використання – 2,1-3,4 кг ( $P < 0,01-0,001$ ).

Розгляд дочірнього потомства, отриманого від використання плідників батьківської лінії Інгансе у внутрішньолінійному підборі та міжлінійних кросів з плідниками материнських ліній Хене́ве, Кевелі́е та Чіфа, засвідчив про кращі результати щодо тривалості використання та довічної продуктивності у корів від кросів ліній Інгансе × Хене́ве та Інгансе × Кевелі́е. Серед них найкращим виявився міжлінійний підбір бугаїв Інгансе × Хене́ве. Потомство від цього підбору перевищувало усі інші варіанти з використанням бугаїв



батьківської лінії Інгансе за тривалістю господарського використання на 108-849 днів, кількістю лактацій – 0,1-2,2 шт., довічним надоем – 6793-24164 кг, довічним виходом молочного жиру – 266-919,8 та надоем на один день господарського використання – 1,7-6,2 кг. Різниця, за виключенням мінімального значення, достовірна з мінливістю у межах  $P < 0,05-0,001$ .

Результати оцінки дочірнього потомства, отриманого від бугаїв-плідників батьківської лінії Р. Сітейшна, за використання їх як у внутрішньолінійному, так і міжлінійному підборах, засвідчили незначну мінливість за тривалістю господарського використання. Різниця за цією ознакою між крайніми варіантами потомства від поєднання ліній Р. Сітейшна × Р. Сітейшна та Р. Сітейшна × Р. Совріна, яка склала 228 днів, виявилася недостовірною. Порівняння материнських ліній між собою за ознаками довічної молочної продуктивності також мають недостовірну різницю.

При використанні бугаїв- генеалогічної лінії Р. Совріна у різних варіантах підбору найбільш вдалим за ознаками довічної продуктивності виявився крос з плідниками материнської заводської лінії в українській червоно-рябій молочної породи Хеневе. Потомство від цього поєднання перевищувало з достовірною різницею тварин двох інших

кросованих варіантів за тривалістю господарського використання на 332 ( $P < 0,01$ ) та 534 дні ( $P < 0,001$ ), за довічним надоем – на 3299 та 5414 кг ( $P < 0,001$ ), молочним жиром – на 125,2 та 202,8 кг ( $P < 0,001$ ). Внутрішньолінійний підбір лінії Р. Совріна виявився невдалим.

Варто звернути увагу на те, що корови отримані в усіх варіантах міжлінійного підбору батьківських ліній Інгансе, Р. Совріна та Валіанта з бугаями материнської Хеневе завжди відрізнялися найвищими показниками тривалості господарського використання та довічної молочної продуктивності.

**Висновки.** Достовірна мінливість показників довічної продуктивності під впливом генеалогічних формувань підтверджує доцільність лінійного розведення у селекційно-племінній роботі як з даним стадом, так і з породою у цілому.

Виявлені в окремих варіантах внутрішньолінійного і міжлінійного підбору вдалі та невдалі поєднання свідчать про необхідність проведення у заводських стадах системної оцінки при підборі бугаїв-плідників відповідних генеалогічних формувань. Повторне застосування найбільш ефективних варіантів та відмова від невдалих буде сприяти нарощуванню генетичного потенціалу продуктивності молочної худоби.

#### **Список використаної літератури:**

1. Бабік Н. П., Федорович Є. І. Продуктивне довголіття корів молочних порід за різної їх лінійної належності. Науково-технічний бюлетень ІТ НААН, 2017. №118, С.48-57.
2. Бойко Ю. М. Перспектива селекції худоби української бурої молочної породи в аспекті лінійного розведення з врахуванням світових тенденцій тривалості ліній у поколіннях. Вісник Сумського НАУ. Серія «Тваринництво». 2013. Вип. 1 (22). С. 20-26.
3. Буркат В. П., Ладика В. І. До питання створення молочного типу бурої худоби. Удосконалення племінних і продуктивних якостей популяції бурої худоби. Матеріали науково-виробничої конференції 25-27 червня 1996 року. К.: Асоціація "Україна", 1996. С. 3-5.
4. Буркат В. П., Полупан Ю. П. Розведення тварин за лініями: генезис понять і методів та сучасний селекційний контекст. К. : Аграрна наука, 2004. 68 с.
5. Вінничук Д. Т., Стрекозов Н., Амбрампальський Ф., Абылкасымов Д. Структура породи великої рогатої худоби. Вісник сільськогосподарської науки. 1982. № 8. С. 33–38.
6. Воронина Е. Влияние вариантов подбора коров на их молочную продуктивность. Молочное и мясное скотоводство. 2007. №4. С. 8-10.
7. Ганчев М. М., Бойко М. Ф., Нарожний П. А. Виявлення поєднуваності ліній червоної степової худоби при кросах. Вісник сільськогосподарської науки. 1987. № 3. С. 27–28.
8. Гончаренко І. В. Тривалість господарського використання молочних корів як ознака селекції. Вісник аграрної науки. 2004. №6. С. 33-36.
9. Зубец М. В., Буркат В. П., Мельник Ю. Ф. [и др.]. Генетика, селекція і біотехнологія в скотоводстві / под ред. М. В. Зубца, В. П. Бурката. К.: "БМТ", 1997. 722 с.
10. Казанцева Е. С. Показатели продуктивного долголетия коров черно-пестрой породы в зависимости от линейной принадлежности. Аграрный вестник Урала. 2015. № 6 (136). С. 51–53.
11. Кальчук Л. А., Пелехатий М. С. Зв'язок молочної продуктивності з показниками відтворної здатності та господарського використання у корів черно-рябої породи. Науково-технічний бюлетень. Харків. 2001. №6 80. С. 64-67.
12. Кононенко С. И., Шостак В. А., Кононенко С. И. Разведение и совершенствование животных нового регионального типа красного молочного скота. Розведення і генетика тварин. К. 2012. Вип. 46. С. 24-25.
13. Меркурьева Е. К. Генетические основы селекции в скотоводстве. М.: Колос, 1977. 240 с.
14. Моисеев К. А., Павлова Т. В., Казаровец Н. В. Влияние генотипических факторов на принадлежность хозяйственного использования и пожизненную молочную продуктивность коров в стаде РУП "Учхоз БГСХА". Розведення і генетика тварин. К. 2012. Вип. 46. С. 106-109.
15. Пащенко С. В. Повышение эффективности селекции молочного скота на продуктивное долголетие. Нива Поволжья. 2010. № 1, С. 83–86.
16. Полупан Ю. П. Методика оцінки селекційної ефективності довічного використання корів молочних порід. 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.



17. Полупан Ю., Мащенко Р., Розмаріца Н., Левченко Л., Молдованова О. Молочна худоба Миколаївщини. Тваринництво України. 2007. № 6. С.17–21.
18. Полупан, Ю.П. Генетична детермінація тривалості та ефективності довічного використання чорно-рябої молочної худоби. Розведення і генетика тварин. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. К.: 2015. Вип. 49. С. 120-133.
19. Попов Н., Уливанова Г., Ахмедова Т. Генетическая и генеалогическая однородность стад черно-пестрой породы. Молочное и мясное скотоводство. 2002. № 4 С. 22-24.
20. Сакса Е. И., Борсукова О. Е. Эффективность инбридинга при выведении коров в высокопродуктивном стаде. Зоотехния. 2010. № 2. С. 2-4.
21. Ставецька Р. В., Рудик І. А. Динаміка розвитку ліній молочної худоби. Збірник наукових праць. Серія "Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва". Кам'янець-Подільський, 2010. Вип. 18. С.197-200.
22. Хмельничий Л. М. Проблема ефективного доволіття та довічної продуктивності молочних корів в аспекті їхньої залежності від спадкових та паратипових чинників. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». 2016. Вип. 7 (30). С. 13-31.
23. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В. Ефективність внутрішньолінійного розведення та поєднуваності ліній в селекції голштинської худоби. Вісник Сумського НАУ. Серія "Тваринництво" 2010. Вип. 12 (18). С. 149-153.
24. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В. Ефективність впливу генеалогічних формувань на показники доволіття та довічної продуктивності корів української червоно-рябої молочної породи. Вісник Сумського НАУ. Серія «Тваринництво». 2016. Вип. 1 (29). С. 3-10.
25. Хмельничий Л. М., Салогуб А. М. Ефективність поєднання генеалогічних формувань в селекції молочної худоби. Збірник наукових праць Подільського держ. аграрно-технічного університету. Серія "Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва". Кам'янець-Подільський. 2012. Вип. 20. С. 285-287.
26. Хмельничий Л. М., Салогуб А. М., Бондарчук В. М., Лобода В. П. Показники довічної продуктивності корів української червоно-рябої молочної породи залежно від методів підбору. Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Херсон: Гринь Д.С. 2015. Вип. 93. С. 191-196.
27. Хмельничий Л. М., Салогуб А. М., Бондарчук В. М., Лобода В. П. Тривалість використання та довічна продуктивність корів залежно від методів підбору та бугаїв-плідників української червоно-рябої молочної породи. Вісник Сумського НАУ. Серія «Тваринництво». 2015. Вип. 6 (28). С. 65-70.
28. Хмельничий Л. М., Лобода В. П. Оценка влияния наследственных факторов на показатели пожизненной продуктивности коров украинской красно-пестрой молочной породы. Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник научных трудов Белорусской гос. сельхоз. академии Горки: БГСХА. 2014. Вып. 17. Ч. 2. С. 159-165.
29. Хмельничий Л. М., Лобода В. П. Удосконалення стада з розведення української червоно-рябої молочної породи за показниками довічної продуктивності. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». 2014. Вип. 2/1 (24). С. 91-97.
30. Хмельничий Л. М., Салогуб А. М., Шевченко А. П., Хмельничий С. Л., Білоног О. О., Бурлаченко К. Ю., Коваль О. М. Мінливість довічної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи залежно від генеалогічних формувань. Вісник Сумського національного аграрного університету. Суми, 2012. Вип. 10(20). С. 12–17.
31. Effa K., Hunde D., Shumiye M., Silasie R. H. Analysis of longevity traits and lifetime productivity of crossbred in the Tropical Highlands of Ethiopia. J. Of Cell and Animal Biology. 2013. Vol. 7, No. 11. P. 138–143.
32. Imbayarwo-Chikosi, V. E., Dzama, K., Halimani, T. E., van Wyk, J. B., Maiwashe, A., & Banga, C. B. Genetic prediction models and heritability estimates for functional longevity in dairy cattle. South African Journal of Animal Science, 2015, 45(2), 106-121.
33. Kern, ElisandraLurdes, Cobuci, Jaime Araujo, Costa, CláudioNapolis, McManus, Concepta Margaret, &BracciniNeto, José. Genetic association between longevity and linear type traits of Holstein cows. Scientia Agricola, 2015, 72(3), 203-209.
34. Zavadilová, L., Štípková M. Genetic correlations between longevity and conformation traits in the Czech Holstein population. Czech J. Anim. Sci., 57, 2012 (3): 125–136.
35. Zavadilová, L., Němcová E., Štípková M., Bouška J. Relationships between longevity and conformation traits in Czech Fleckvieh cows. Czech J. Anim. Sci., 54, 2009 (9): 387–394.

#### **References:**

1. Babik, N. P. and Fedorovych, Ye. I., 2017. Produktivne dovolittia koriv molochnykh porid za riznoi yikh liniinoi nalezhnosti [Productive longevity of dairy cows with different linear affiliation]. Naukovo-tekhnichnyi biuleten IT NAAN, no. 118, pp. 48–57.
2. Boiko, Yu. M., 2013. Perspektyva selektsii khudoby ukrainskoi buroi molochnoi porody v aspekti liniinoho rozvedennia z vrakhuvanniam svitovykh tendentsii tryalosti liniy u pokoliniakh [Perspective of the cattle selection of Ukrainian Brown dairy breed in the aspect of linear cultivation taking into account world tendencies of lines duration in generations]. Visnyk Sumskoho NAU. Seriya «Tvarynnytstvo», issue 1(22), pp. 20–26.
3. Burkat, V. P. and Ladyka, V. I., 1996. Do pytannia stvorennia molochnoho typu buroi khudoby [On the question of creating a dairy type of Brown cattle]. Improving breeding and productive qualities of the Brown cattle population, Proceedings of the International Conference, Kyiv, June 25–27, 1996. K.: Association "Ukraine", pp. 3–5.
4. Burkat, V. P. and Polupan, Yu. P., 2004. Rozvedennia tvaryn za liniiami: henezys poniat i metodiv ta suchasnyi selektsiinyi kontekst [Breeding animals by lines: genesis of concepts and methods and modern breeding context]. Kyiv: Ahrarna nauka.
5. Vinnychuk, D. T., Strekozov, N., Ambrampalskyi, F. and Abylkasymov D., 1982. Struktura porody velykoi rohatoi khudoby

[Structure of the breed of cattle]. *Visnyk silskohospodarskoi nauky*, issue 8, pp. 33–38.

6. Voronina, E., Strekozov, N., Ambrampal'skij, F. and Abylkasymov, D., 2007. Vliyanie variantov podbora korov na ih molochnuju produktivnost' [Influence of cow selection options on their dairy productivity]. *Molochnoe i mjasnoe skotovodstvo*, no. 4:8–10.

7. Hanchev, M. M., Boiko, M. F. and Narozhnyi, P. A., 1987. Vyjavlennia poiednuvanosti linii chervonoj stepovoi khudoby pry krosakh [Detection of lines compatibility of red steppe cattle in crosses]. *Visnyk silskohospodarskoi nauky*, issue 3, pp. 27–28.

8. Honcharenko, I. V., 2004. Tryvalist hospodarskoho vykorystannia molochnykh koriv yak oznaka selektsii [Duration of economic use of dairy cows as a sign of selection]. *Visnyk ahrarnoi nauky*, issue 6, pp. 33–36.

9. Zubets, M. V., Burkat, V. P., Mel'nik, Yu. F. [et al.]. ed. 2007. Zubtsa, M. V. and Burkata, V. P., *Genetika, selektsiya i biotekhnologiya v skotovodstve* [Genetics, Breeding and Biotechnology in cattle breeding]. Kiev: „BMT”.

10. Kazantseva, E. S., 2015. Pokazateli produktivnogo dolgoletiya korov cherno-pestroy porody v zavisimosti ot lineynoy prinadlezhnosti [Productive longevity indicators of Black-and-White cows depending on the linear affiliation]. *Agrarnyy vestnik Urals*, no. 6(136), pp. 51–53.

11. Kalchuk, L. A. and Pelekhatyi, M. S., 2001. Zv'язok molochnoi produktyvnosti z pokaznykamy vidtvornoj zdatnosti ta hospodarskoho vykorystannia u koriv chorno-riaboi porody [The relationship of milk productivity with indicators of reproductive ability and economic use in Black-and-White cows]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten. Kharkiv*, issue 80, pp. 64–67.

12. Kononenko, S. I. and Shostak, V. A., 2012. Razvedenie i sovershenstvovanie zhivotnykh novogo regional'nogo tipa krasnogo molochnogo skota [Breeding and improvement of animals of a new regional type of Red dairy cattle]. *Rozvedennya i genetika tvarin*, issue 46, pp. 24–25.

13. Merkur'eva, E. K., 1977. *Geneticheskie osnovy selektsii v skotovodstve* [Genetic bases of selection in animal husbandry]. Moskva: Kolos.

14. Moiseev, K. A., Pavlova, T. V. and Kazarovets, N. V., 2012. Vliyanie genotipicheskikh faktorov na prinadlezhnost' khozyaystvennogo ispol'zovaniya i pozhiznennuyu molochnyuyu produktivnost' korov v stade RUP "Uchkhov BGSKhA" [Influence of genotypic factors on the belonging of economic use and lifelong productivity of cows in the herd of RUE "Uchkhov BGSHA"]. *Rozvedennya i henetyka tvaryn*, issue 46, pp. 106–109.

15. Pashchenko, S. V., 2010. Povyshenie effektivnosti selektsii molochnogo skota na produktivnoe dolgoletie [Improving the efficiency of dairy cattle breeding for productive longevity]. *Niva Povolzh'ya*, no. 1, pp. 83–86.

16. Polupan, Yu. P., 2010. Metodyka otsinky selektsiinoi efektyvnosti dovichnogo vykorystannia koriv molochnykh porid [Method of assessing the breeding efficiency of lifetime use cows of dairy breed]. In: Chubynske dedicated to the memory of UAAS Academician Valery Petrovich Burkat, Methodology of scientific research on breeding, genetics and biotechnology in animal husbandry, Proceedings of the International Conference, Chubynske, February 25, 2010, pp. 93–95.

17. Polupan, Yu., Mashchenko, R., Rozmaritsa, N., Levchenko, L. and Moldovanova, O., 2007. Molochna khudoba Mykolaivshchyny [Dairy cattle of Mykolaivshchyny]. *Tvarynnytstvo Ukrainy*, no. 6, pp. 17–21.

18. Polupan, Yu. P., 2015. Henetychna determinatsiia tryvalosti ta efektyvnosti dovichnogo vykorystannia chorno-riaboi molochnoi khudoby [Genetic determination of the duration and effectiveness of lifetime use of Black-and-White dairy cattle]. *Rozvedennya i henetyka tvaryn. Mizhvidomchyi tematychnyi naukovyi zbirnyk*, issue 49, pp. 120–133.

19. Popov, N., Ulivanova, G. and Akhmedova, T., 2002. Geneticheskaya i genealogicheskaya odnorodnost' stad cherno-pestroy porody [Genetic and genealogical homogeneity of herds of Black-and-White breed]. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*, issue 4, pp. 22–24.

20. Saksa, E. I. and Borsukova, O. E., 2010. Effektivnost inbridinga pri vyvedenii korov v vysokoproduktivnom stade [Efficiency of inbreeding during the breeding cows in a highly productive herd]. *Zootekhnika*, issue 2, pp. 2–4.

21. Stavetska, R. V. and Rudyk, I. A., 2010. Dynamika rozvytku linii molochnoi khudoby [Dynamics of dairy cattle lines development]. *Zbirnyk naukovykh prats. Seriya "Tekhnologiya vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva"*. Kamianets-Podilskyi, issue 18, pp. 197–200.

22. Khmelnychi, L. M., 2016. Problema efektyvnogo dovholittia ta dovichnoi produktyvnosti molochnykh koriv v aspekti yikhnoi zalezhnosti vid spadkovykh ta paratypovykh chynnykiv [The problem of effective longevity and lifetime productivity of dairy cows in terms of their dependence on hereditary and paratypic factors]. *Visnyk Sums'koho natsionalnogo ahrarnoho universytetu. Seriya «Tvarynnytstvo»*, issue 7(30), pp. 13–31.

23. Khmelnychi, L. M. and Vechorka, V. V., 2010. Efektyvnist' vnutrishn'o liniynoho rozvedennya ta poyednuvanosti liniy v selektsiyi holshtynskoyi khudoby [Efficiency of intra-linear breeding and combining lines in Holstein cattle selection]. *Visnyk Sums'koho NAU. Seriya "Tvarynnytstvo"*, issue 18, pp. 149–153.

24. Khmelnychi, L. M. and Vechorka, V. V., 2016. Efektyvnist' vplyvu henealohichnykh formuvan na pokaznyky dovholittia ta dovichnoi produktyvnosti koriv ukraïnskoi chervono-riaboi molochnoi porody [Effectiveness of genealogical formations influencing on the indicators of longevity and lifetime productivity cows of Ukrainian Red-and-White dairy breed]. *Visnyk Sums'koho NAU. Seriya «Tvarynnytstvo»*, issue 1(29), pp. 3–10.

25. Khmelnychi, L. M. and Salohub, A. M., 2012. Efektyvnist' poiednannia henealohichnykh formuvan v selektsii molochnoi khudoby [The effectiveness of the combination of genealogical formations in the selection of dairy cattle]. *Zbirnyk naukovykh prats Podil'skoho derzh. ahrarno-tekhnichnogo universytetu. Seriya "Tekhnologiya vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva"*. Kamianets-Podilskyi, issue 20, pp. 285–287.

26. Khmelnychi, L. M., Salohub, A. M., Bondarchuk, V. M. and Loboda, V. P., 2015. Pokaznyky dovichnoi produktyvnosti koriv ukraïnskoi chervono-riaboi molochnoi porody zalezho vid metodiv pidboru [Indicators of lifetime productivity of cows Ukrainian

Red-and-White dairy breed depending on selection methods]. Tavriyskiy naukovyi visnyk: Naukovyi zhurnal. Kherson, issue 93, pp. 191–196.

27. Khmelnychi, L. M., Salohub, A. M., Bondarchuk, V. M. and Loboda, V. P., 2015. Tryvalist vykorystannia ta dovichna produktyvni koriv zalezno vid metodiv pidboru ta buhaiv-plidnykiv ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody [Duration of use and cow's lifetime productivity depending on selection methods and sires of Ukrainian Red-and-White dairy breed]. Visnyk Sumskoho natsionalnogo ahrarnoho universytetu. Seriiia "Tvarynnytstvo", issue 6(28), pp. 65–70.

28. Khmelnychi, L. M. and Loboda, V. P., 2014. Otsenka vliyaniya nasledstvennykh faktorov na pokazateli pozhiznennoy produktivnosti korov ukrainskoy krasno-pestroy molochnoy porody [Assessment of hereditary factors influence on lifetime productivity indicators of cows Ukrainian Red-and-White Dairy breed]. Aktual'nye problemy intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva: sbornik nauchnykh trudov Belorusskoy gos. sel'khoz. akademii. Gorki : BGSKhA, issue 17(2), pp. 159–165.

29. Khmelnychi, L. M. and Loboda, V. P., 2014. Udoskonalennia stada z rozvedennia ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody za pokaznykamy dovichnoi produktyvnosti [Improving the herd for reproduction Ukrainian Red-and-White dairy breed for lifetime productivity indicators]. Visnyk Sumskoho natsionalnogo ahrarnoho universytetu. Seriiia: «Tvarynnytstvo», issue 2/1 (24), pp. 91–97.

30. Khmelnychi, L. M., Salohub, A. M., Shevchenko, A. P., Khmelnychi, S. L., Bilonoh, O. O., Burlachenko, K. Yu. and Koval, O. M., 2012. Minlyvist dovichnoi produktyvnosti koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody zalezno vid henealohichnykh formuvan [Variability lifetime productivity of cows Ukrainian Black-and-White dairy breed based on genealogical groups]. Visnyk Sumskoho natsionalnogo ahrarnoho universytetu. Seriiia "Tvarynnytstvo", issue 10(20), pp. 12–17.

31. Effa, K., Hunde D., Shumiye, M. and Silasie, R. H., 2013 Analysis of longevity traits and lifetime productivity of crossbred in the Tropical Highlands of Ethiopia. J. Of Cell and Animal Biology, no. 11, pp. 138–143.

32. Imbayarwo-Chikosi, V. E., Dzama, K., Halimani, T. E., van Wyk, J. B., Maiwashe, A. and Banga, C. B. 2015. Genetic prediction models and heritability estimates for functional longevity in dairy cattle. South African Journal of Animal Science, no. 45(2), pp. 106–121.

33. Kern, Elisandra Lurdes, Cobuci, Jaime Araujo, Costa, Cláudio Napolis, McManus, Concepta Margaret and Braccini Neto, José. 2015. Genetic association between longevity and linear type traits of Holstein cows. Scientia Agricola, no. 72(3), pp. 203–209.

34. Zavadilová, L. and Štípková, M., 2012. Genetic correlations between longevity and conformation traits in the Czech Holstein population. Czech J. Anim. Sci., no. 57(3), pp. 125–136.

35. Zavadilová, L., Němcová E., Štípková M. and Bouška, J., 2009. Relationships between longevity and conformation traits in Czech Fleckvieh cows. Czech J. Anim. Sci., no. 54(9), pp. 387–394.

**Khmelnychi Leontiy Mykhailovych**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor  
**Suprun Iryna Oleksandrivna**, Ph.D. of Agricultural Sciences, Associate Professor  
**Bardash Dmytrii Oleksandrovykh**, PhD student  
Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

#### **Lifetime productivity of cows of the Ukrainian Red-and-White dairy breed under various options of selection**

The results of researches of cows of the Ukrainian Red-and-White dairy breed were resulted on the traits of duration of economic use and lifetime productivity within the limits of an estimation of genealogical formations. The experimental basis of the research served retrospective selection information of the herd in the enterprise LLC "Mlynivsky Complex" of the Romny branch in the Sumy region. The indicators of the duration and effectiveness of lifetime use were assessed according to the method of Yu. P. Polupan (2010), having recorded information on the dates of birth, first calving and withdrawal for each cow under study. For every lactation were taken into account its duration, the milk yield, the content and output of milk fat for the entire lactation. The hereditary influence of genealogical formations on indicators of duration of economic use and lifetime productivity at intralinear selection and in separate variants of interlinear combinations was studied. According to the results of the offspring evaluation of cows obtained by intra-line selection of five genealogical formations in the controlled herd, was found a reliable influence of lines inheritance on lifetime productivity indicators. Successful and unsuccessful combinations revealed in separate variants of intralinear and interlinear selection testified about necessity of carrying out in stud flocks of a systematic assessment at selection of sires of the corresponding genealogical formations. Repeated use of the most effective options and rejection of unsuccessful ones will help increase the genetic potential of dairy productivity.

**Key words:** Ukrainian Red-and-White dairy breed, line, lifetime productivity

Дата надходження до редакції: 14.01.2021 р.

**ZOOHYGIENIC CHARACTERISTICS OF BIOTECHNOLOGICAL METHODS OF METABOLISM REGULATING  
OF CHICKENS EMBRYO IN THE PROCESS OF INCUBATION**

**Bordunova Olga Georgievna**

Doctor of Agricultural Sciences, Professor  
Sumy National Agrarian University  
ORCID: 0000-0002-7120-1040  
E-mail: [bordunova.olga59@gmail.com](mailto:bordunova.olga59@gmail.com)

**Samokhina Evgeniya Anatoliyivna**

PhD, Associate Professor  
Sumy National Agrarian University  
ORCID: 0000-0002-0983-3047  
E-mail: [evgeniya\\_samokhina@ukr.net](mailto:evgeniya_samokhina@ukr.net)

**Khmelnychyi Leontiy Mykhailovych**

Doctor of Agricultural Sciences, Professor  
Sumy National Agrarian University  
ORCID: 0000-0001-5175-1291  
E-mail: [khmelnychy@ukr.net](mailto:khmelnychy@ukr.net)

**Povod Mykola Grigorovich**

Doctor of Agricultural Sciences, Professor  
Sumy National Agrarian University  
ORCID 0000-0001-9272-9672  
E-mail: [snau.cz@ukr.net](mailto:snau.cz@ukr.net)

**Vechorka Victoria Viktorivna**

Doctor of Agricultural Sciences, Professor  
Sumy National Agrarian University  
ORCID: 0000-0003-4956-2074  
E-mail: [vvvechorka@gmail.com](mailto:vvvechorka@gmail.com)

*The research presents the results of experimental studies of the influence of various physicochemical factors (phonophoresis, electrophoresis, electrospray, diffusion, etc.) on the rate of transport of biologically active substances through the protective layer of hatching eggs shell of crossbred Haysex Brown. The aim of the study was to compare the effectiveness of the use of physicochemical methods of transportation of biologically active substances through the shell of hatching eggs of chickens. For the experiment, three batches of eggs were formed, which were obtained from layer hens Haysex Brown, 144 pieces in each experimental group. The kinetic parameters of BAS transport through bioceramic protective barriers of eggs were calculated based on the determination of BAS concentration on the surface and inside the egg by mass spectrometric method (mass spectrometer with ionization of  $^{252}\text{Cf}$  fission fragments "MSBH", (Ltd "SELMI", Sumy, Ukraine). The degree of permeability of bioceramic layers of the shell relative to the model gas mixture which is identical to the atmospheric air was studied by the method of V. Breslavets et other and the mass spectrometric method (gas mass spectrometer "MX 7304A"). Electron microscopic studies were performed on a scanning electron microscope REMMA-102; Visilog 6.11 (Noesis, Belgium) was used to process the obtained digital images to determine the number of shell microdefects per unit area of the digital image. It has been experimentally proved that to increase the efficiency of transport of biologically active substances (BAS) through the bioceramic layers of the shell of hatching eggs of Loman Brown hens, it is advisable to use ultrasonic treatment (phonophoresis, sonophoresis), substances - enhancers, including plant terpenes (L-menthol), DMSO and cyclodextrin. Phonophoretic treatment of hatching eggs increases the hatchability of eggs by 7.6%. At the same time, the gas permeability of the bioceramic layer increases significantly (by 0.43.  $10^{-4} \text{ m}^3 / \text{m}^2 \text{ s}$ ).*

**Key words:** *biotechnology, technology, egg incubation, disinfectants, biologically active substances.*

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.1.5>

One of the newest promising approaches to the urgent problem of increasing the hatchability of hatching eggs and the quality of young poultry is the regulation of metabolism of avian embryos during incubation using various physicochemical factors, including biologically active substances (BAS) of synthetic and natural origin [1, 3, 8, 14, 17]. Despite the fact that, as shown by numerous studies, as a BAS can be used a variety of organic and inorganic substances, and still remain unresolved

certain aspects of non-destructive transport of these BAS through the bioceramic protective barrier of eggshell [2, 7, 10, 21].

The problem of delivery of BAS to the area embryo development is achieved by fundamentally different methods [5, 6, 9, 25]. One of them is the introduction of BAS and vaccines in the middle of the hatching egg ("in ovo") using a precision needle microdose (technology Embrex Inc., USA). However, this

technology involves a local violation of the integrity of the bioceramic layer [4, 11]. Also known are technologies for regulating the metabolism of avian embryos that use passive and active transport of BAS through the bioceramic layer. The main driving factor of the first is the free diffusion of substances that are part of the BAS, through the calcite layer of the shell [12, 15, 18, 19].

Factors of active transport include accelerated diffusion and transfer by means of "transporter molecules" and so-called "enhancers" - substances that enhance the transfer processes [13, 24, 26]. Peculiarities of both approaches to transshell transfer are combined in the technology of "artificial cuticle" for hatching eggs [16]. We note that due to the complex, multicomponent and heterogeneous structure of bioceramic and glycoprotein protective layers of the shell and supra- and subshell membranes, detailed studies of the mechanisms and kinetic parameters of transport of organic substances that are part of BAS, different molecular weight, shape and charge [20, 22, 23, 27].

The aim of the study was a comparative study of the efficiency of transport of biologically active substances through the shell of hatching eggs of Haysex Brown chickens.

**Materials and methods of research.** The work used hatching eggs (15-20 weeks of egg-laying), obtained from a high sex brown bird, which was kept in accordance with the established norms of keeping and feeding. The kinetic parameters of BAS transport through bioceramic protective barriers of eggs were calculated based on the determination of BAS concentration on the surface and inside the egg by mass spectrometric method (mass spectrometer with ionization by  $^{252}\text{Cf}$  fragments "MSBH", (Ltd "SELMI", Sumy, Ukraine). Reagents: creatine phosphate disodium salt, 5% (Sigma, USA), adenosine monophosphate (AMP) (Sigma, USA), glutamine (Glu) (Serva, Germany), cysteine (Cis) (Reanal, Hungary), dimethyl sulfoxide (DMSO); -cyclodextrin, (Sigma, USA)\*. The composition of the model aqueous solution of BAS (MR-BAS) for experiments to determine the efficiency of transport of BAS in the middle of the egg: (AMP (0.1%) + Glu (0.1%) + Cis (0.1%) + creatine phosphate disodium salt (0.1%). Concentrations of substances "enhancers": DMSO (0.05-1.5%),  $\alpha$ - cyclodextrin (0.5-3.0%), L-menthol (0.5-2.5 %), quaternary ammonium compounds (QAC) - CID-20 (CID-Line, Belgium) (0.5-2.0%). The study of the efficiency of transporting BAS in the middle of the egg ( $n = 144$ ) was performed as follows:

Control (Intensity of BAS diffusion under conditions of equal temperatures outside and inside the egg): 50  $\mu\text{l}$  of MR-BAS was applied to the lateral surface of the egg (thermostat; humidity 95-98%;  $18 \pm 0.20^\circ\text{C}$ ; 12 hours);

Group 1 (Free diffusion of BAS under conditions of elevated temperature inside the egg): egg kept in a thermostat for 2 hours at a humidity level of 95-98%;  $25 \pm 0.2^\circ\text{C}$ , immersed for 15 minutes in a solution of MR-BAS  $15 \pm 0.10^\circ\text{C}$  (water thermostat);

Group 2 (Substance "enhancer"  $\alpha$ - cyclodextrin): 50  $\mu\text{l}$  of MR-BAS +  $\alpha$ - cyclodextrin (0.5%) was applied to the lateral surface of the egg (thermostat; humidity 95-98%;  $180 \pm 2^\circ\text{C}$ ; 12 hours);

Group 3 "Substance" enhancer "from the group of terpenes (L-menthol): on the side surface of the egg was applied 50  $\mu\text{l}$  of MR-BAS + L-menthol (0.5%) (thermostat; humidity 95-98%;  $180 \pm 2^\circ\text{C}$ ; 12 hours);

Group 4 (DMSO enhancer substance): on the side sur-

face of the egg was applied 50  $\mu\text{l}$  of MR-BAS + DMSO (0.05%) (thermostat; humidity 95-98%;  $18 \pm 2^\circ\text{C}$ ; 12 hours);

Group 5 "Substance" enhancer "from the QAC group (CID-20): on the side surface of the egg was applied 50  $\mu\text{l}$  of MR-BAS + CID-20 (0.5%) (thermostat; humidity 95-98%;  $18 \pm 2^\circ\text{C}$ ; 12 hours);

Group 6 (Hydraulic shock): a solution of MR-BAS was applied to the side surface of the egg with a diameter of 0.3 mm in a pulsed mode (0.5 s) under a pressure of 2.5 atm for 2 minutes;

Group 7 (Electrophoresis): on the side surfaces of the egg from above and below were placed foam washers with a diameter of 1 mm, saturated with a solution of MR-BAS (1 ml). Platinum electrodes were connected to the washers (voltage 3.5 V; current direct; 10 min.; thermostat  $180 \pm 2^\circ\text{C}$ )

Group 8 (Electrospray "electrospray") (diameter of droplets of aerosol of solution MR-BAS 200 nm - 1  $\mu\text{m}$ ; voltage + 7 kV;

Group 9 (Phonophoresis; sonophoresis; ultrasonic treatment);  $180 \pm 0.2^\circ$ , 22 kHz for 2-15 s).

The degree of permeability of bioceramic layers of the shell relative to the model gas mixture which is identical to the atmospheric air was studied by the method of V. Breslavets et al. [3] and mass spectrometric method (gas mass spectrometer "MX 7304A"). Electron microscopic studies were performed on a scanning electron microscope REMMA-102, when processing the obtained digital images to determine the number of microdefects of the shell per unit area of the digital image (Y; number of channels, %; table), used the program Visilog 6.11 (Noesis, Belgium). Experimental results (repetition not less than  $n = 5$ ) were processed statistically using the package Statistica 5.1.

**Results of research and discussion.** The table shows the results of a series of experiments comparing the degree of efficiency of methods of transporting BAS through the biocrystalline layer of the shell. The control was taken as the amount of BAS received by conventional diffusion for 12 hours at a humidity level of 95-98% and a temperature of  $180 \pm 0.2^\circ\text{C}$ ; in the middle of the egg at equal temperatures outside and inside the egg. At the end of the experiment, a drop of BAS on the outer surface of the shell was dried, then the egg was carefully retrieved from the protein and yolk, dried again, then selected 0.5  $\text{cm}^2$  shell with a layer of BAS applied to the outer surface, broken into 2 equal parts, fixed on the disk surface to keep the sample of the device "IASB" (one part of the outer surface, the other inner). Thus, the analysis of the organic component of the outer and inner surfaces of the shell allowed a comparison in a certain approximation of the number of BAS received during incubation in the middle of the egg. Thus, in the case of normal diffusion in the middle of the egg received  $0.03 \pm 0.009\%$  of the amount of BAS contained on the surface.

The table shows that the most promising factors for non-destructive transfer of BAS through the biocrystalline layer are ultrasonic treatment (phonophoresis, sonophoresis), plant terpenes (L-menthol), which are already used in biotechnology as enhancers of BAS transport through natural protective structures (leather, bioceramics, etc.), DMSO and CD.

In particular, phonophoretic treatment of hatching eggs of Lohmann Brown crosses increases the hatchability from the initial value of 80.4% to 88.0% (+7.6). This significantly increases the gas permeability (up to 1.91 from the initial value

of 1.48. 10<sup>-4</sup> m<sup>3</sup> / m<sup>2</sup> s) (+ 0.43) under conditions of transfer to the middle of the egg 79.2% of the BAS of the total number of

eggs applied to the surface (Table 1).

Table 1

**Comparison of the efficiency of different physicochemical methods of transportation of biologically active substances (BAS) in the middle of hatching eggs (cross Lohmann brown)**

Groups	Kind of transportation	The content of BAS in the middle of the egg, % of control	Y, %	Gas permeability 10 <sup>-4</sup> m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> c	Eggs hatching, %
C	Control (intensity of diffusion of BAS under conditions of equal temperatures outside and in the middle of the egg).	0,03±0,009	65,2±1,84	1,48±0,052	80,4±2,42
1	Free diffusion of BAS under conditions of elevated temperature in the middle of the egg	2,5±0,11**	65,0±2,33	1,48±0,091	81,1±3,10
2	Cyclodextrins (CD)	13,4±0,09**	65,6±0,71	1,56±0,173*	85,6±0,71*
3	L-menthol	58,2±0,27**	65,0±1,54	1,49±0,562	86,0±0,94*
4	Dimethyl sulfoxide (DMSO)	65,1±0,14**	66,0±2,03	1,48±0,183	86,0±0,22*
5	Quaternary ammonium compounds (QAC) CID-20	10,8±0,31**	65,6±2,40	1,44±0,114	82,8±1,61
6	Hydraulic shock	22,1±0,05**	81,1±1,33**	1,51±0,273	81,7±0,40
7	Electrophoresis	56,4±0,23**	78,0±3,44**	1,71±0,363**	86,0±2,33*
8	Electrospray	35,3±0,16**	69,4±1,73*	1,56±0,150*	82,8±2,03
9	Phonophoresis	79,2±0,08**	74,0±2,11**	1,91±0,091**	88,0±1,10**

Notes: \* P < 0,05; \*\* P < 0,01.

It is noteworthy that there is no unambiguous correlation between the level of morphological "ordering" of bioceramic layers of the shell, which in our work is expressed by Y (the number of microdefects in the shell per unit area of digital image of the shell), and the level of gas permeability of the bioceramic layer. Thus, the number of microdefects of the bioceramic layer per unit area of the shell in comparison with the control significantly increases (+ 15.9%) under the influence of "hydraulic shock", as well as with the use of phonophoretic techniques (+ 8.8% relative to control). However, the corresponding increase in the number of BAS received in the middle of the egg is + 22.07% and 79.17% compared to the control. These results provide grounds for assuming the existence of different mechanisms of transfer of organic compounds through the bioceramic layer in the first and second cases. In particular, phonophoretic technology is based on the use of ultrasonic radiation, which is characterized by the so-called "sonocapillary effect", which consists in multiple (sometimes orders of magnitude) enhancement of capillary transport of liquid phase substances in heterogeneous solid phase media.

At the same time, the technique of "hydraulic shock", which has proven itself well in devices for non-destructive transfer of liquid substances through the membrane systems of living tissues, in the case of solid-phase structures is not effective enough. In this aspect, the electrospray technique proved to be more effective - as can be seen from the table, the number of microdefects of the bioceramic layer per unit area of the shell

does not differ significantly from the control. However, the efficiency of trans shell transfer exceeds the corresponding figure inherent in the technique of "hydraulic shock" by 58.1%.

According to our data, very promising are the classic substances- "enhancers" - DMSO and plant terpenes (L-menthol). These substances significantly increase the rate of trans shell shell transfer (+ 65.07% and 58.17%, respectively) and at the same time have little effect on the degree of ordering of heterogeneous layers of bioceramics (table). DMSO and L-menthol also have a positive effect on the egg hatchability, although they are not able to increase the gas permeability of the bioceramic layer.

**Conclusions.** It has been experimentally proved that to increase the efficiency of transportation of biologically active substances (BAS) through the bioceramic layers of the shell of hatching eggs of Loman Brown chickens, it is advisable to use ultrasonic treatment (phonophoresis, sonophoresis), enhancers, including plant terpenes (L-menthol), DMSO and cyclodextrin.

Phonophoretic treatment of hatching eggs increases the hatchability of eggs by 7.6%. At the same time, the gas permeability of the bioceramic layer increases significantly (by 0.43. 10<sup>-4</sup> m<sup>3</sup> / m<sup>2</sup> · s).

**Acknowledgment.** The work has been performed under the financial support of the Ministry of Education and Science of Ukraine (state registration number 0119U100551).

**References:**

1. Bessarabov, B. F., 2006. Inkubatsiya yaits s osnovami embriologii selskohozyaystvennoy ptitsy [Incubation of eggs with the basics of poultry embryology]. *M : Kolos*, pp. 264.
2. Breslavets, V. O., 2006. Doslidzhennia hazo- ta volohopronyknosti shkaralupy yaiets kurei riznykh porid ta viku [Investigation of gas and moisture permeability of eggshells of chickens of different breeds and ages]. *Ptakhivnytstvo : mizhvid. temat. nauk. zb. IP UAAN*, issue 58, pp. 355-360.
3. Breslavets, V. O., 2001. Inkubatsiia yaiets silskohospodarskoi ptitsy : metodychny posibnyk [Incubation of poultry eggs: a guide]. *Kh. IEIKVM.*, pp. 92.
4. Dobrenko, A., 2010. Obrabotka yaits v magnitnom pole. *Ptitsevodstvo*. № 4. S. 21 - 22.
5. Ivanov, V. O., 2004 Vplyv biolohichno aktyvnykh rechovyn, vvedenykh khimichnym sposobom v yaytse, na vyvodymist' yayets' m'yasnykh i yayechnykh ptakhiv. *Suchasne ptakhivnytstvo*. issue 4, pp. 2 - 3.

6. Kirillov, N. K., 2001. Elektrofizicheskiye metody vozdeystviya v tekhnologii inkubatsii yaits *Izv. Nats. Akad. Nauki i iskusstv Chuvashskoy Resp.* T.5., № 2, pp. 63 - 68.
7. Medvedev, A., 2001. Bezopasnyie sredstva dlya dezinfektsii. [Safe disinfectants]. *Ptitsevodstvo*, issue 4, pp. 37-41.
8. Prokudina, N. A., 2008. Inkubatsiya yaits selskohozyaystvennoy ptitsy [Incubation of poultry eggs]. *H.: «NTMT»*, pp. 386.
9. Sakhatskiy, I., 2005. Dezinfektsiini zasoby dlia ptakhivnystva: porivnialna efektyvnist [Disinfectants for poultry: comparative effectiveness]. *Veterynarna medytsyna Ukrainy*, issue 1, pp. 40-43.
10. Stehniy, B. T., 2005. Porivnialna otsinka preparativ dlia peredinkubatsiinoi obrobky yaiets [Comparative evaluation of drugs for pre-incubation treatment of eggs]. *Mizhnarodnyi tematychnyi naukovyi zbirnyk. Kharkiv. T. 2*, issue 85, pp. 1022-1025.
11. Iakubchak, O. M., 2006. Chym krashche obrobyty? Porivnialna otsinka suchasnykh i tradytsiinykh dezinfektsiinykh zasobiv, shcho vykorystovuiutsia v haluzi ptakhivnystva [What is more beautiful to grind? Ratio assessment of the occasional and traditional disinfectious diseases, how to get sick in the branch poultry]. *Suchasne ptakhivnystvo*, issue 6. pp. 14-15.
12. Yakymenko, I. L., 2003. Rehulyatorna diya monokhromatichnoho vydymoho svita neteplovoyi intensyvnosti na rozvytok ptitsi (za funktsionuvanniam enerhetychnoyi, hidroksylyuyuchoyi ta antyoksydantnoyi system) : *avto-ref. dys. ... doktora biol. nauk: 03.00.02; Kyivskyy nats. un-t.* - K., p. 34.
13. Wei Xiao, Junbo Xu, Xiaoyan Liu, Qiaoling Hub and Jianguo Huang, 2013. Antibacterial hybrid materials fabricated by nanocoating of microfibril bundles of cellulose substance with titania/chitosan/silver-nanoparticle composite films. *J. Mater. Chem. B*, issue 1, pp. 3477 -3485.
14. Balaz, M., 2014. Eggshell membrane biomaterial as a platform for applications in materials science. *Acta Biomaterialia*. V. 10, issue 9, pp. 3827-3843. doi:10.1016/j.actbio.2014.03.020.
15. Bain, M. M., Mcdade, K., Burchmore, R., Law, A., Wilson, P. W., Schmutz, M., Preisinger, R. and Dunn, I. C., 2013. Enhancing the egg's natural defence against bacterial penetration by increasing cuticle deposition. *Animal Genetics*. V. 44, issue 6, pp. 661-668. doi: 10.1111/age.12071.
16. Bordunova, O. G., Samokhina, Y. A., Loboda, V. B., Chernenko, O. M., Dolbanosova, R. V. and Chivanov, V. D., 2020. Study of the correlations between the dynamics of thermal destruction and the morphological parameters of biogenic calcites by the method of thermoprogrammed desorption mass spectrometry (TPD-MS). *Springer Proceedings in Physics*, Springer, Singapore, issue 240, pp. 37-50. <https://doi.org/10.1007/978-981-15-1742-6>
17. D'Alba, L., Jones, D. N., Badawy, H. T., Eliason, C. M. and Shawkey, M. D., 2014. Antimicrobial properties of a nanostructured eggshell from a compost-nesting bird. *Journal of Experimental Biology*, issue 217 (7), pp. 1116-1121.
18. D'Alba, L., Maia, R., Hauber, M. E. and Shawkey, M. D., 2016 Evolution of avian eggshell structure in relation to nesting ecology. *Proc. R. Soc. Lond. B. V.* 283: 20160687. doi: 10.1098/rspb.2016.0687.
19. Gole, V. C., Roberts, J. R., Sexton, M. and Kiermeier, A., 2014. Effect of egg washing and correlation between cuticle and egg penetration by various Salmonella strains. *International Journal of Food Microbiology*, issue. 182-183, pp. 18-25. doi: j.ijfoodmicro.2014.04.030.
20. Gang, Xiao., 2015. Synthesis of core-shell bio affinity chitosan-TiO<sub>2</sub> composite and its environmental applications. *Journal of Hazardous Materials*, issue 283, pp. 888-896.
21. Su, Hyun Kim, Hong, Kyoonyoung, No and Witoon, Prinyawiwatkul., 2007. Effect of Molecular weight, type of chitosan, and chitosan solution pH on the shelf-life and quality of coated eggs, *Journal of food science*. Vol. 72, issue 1, pp. 44-48.
22. Bain, M. M., Mcdade, K. and Burchmore, R., 2013 Enhancing the egg's natural defence against bacterial penetration by increasing cuticle deposition. *Animal Genetics*. DOI: 10.1111. - age. 12071.
23. Liu, Z., Sun, X., Cai, C., He, W. and Linhardt, R. J., 2016 Characteristics of glycosaminoglycans in chicken eggshells and the influence of disaccharide composition on eggshell properties. *Poultry Science*. V. 95, issue 12, pp. 2879-2888. doi: 10.3382/ps/pew179.
24. Maria, P., Montero Garcia, M., Carmen, G., M. and Gustavo, V., 2017. Edible films and coatings: fundamentals and applications. *CRC Press, Taylor & Francis Group. Issue 24*, pp. 598.
25. Maureen, B., Yves, N. and Filip, V., 2011. Immerseel food science, technology and nutrition improving the safety and quality of eggs and egg products: Volume 2: Egg safety and nutritional quality. *Woodhead Publishing. Issue 38*, pp. 448.
26. Yuceer, M. and Caner, C., 2014 Antimicrobial lysozyme-chitosan coatings affect unctional properties and shelf life of chicken eggs during storage. *J. Sci. Food Agric*, issue 94, pp.153-162. doi: 10.1002/jsfa.6322.
27. Yu, Shao, Changsheng, Cao, Shiliang, Chen, Miao, He, Xiaofang, Li and Danzhen, Li., 2015. Investigation of nitrogen doped and carbon species decorated TiO<sub>2</sub> with enhanced visible light photocatalytic activity by using chitosan. *Applied Catalysis B: Environmental*, issue 179, pp. 344-351.

#### **Список використаної літератури:**

1. Бессарабов Б. Ф. Инкубация яиц с основами эмбриологии сельскохозяйственной птицы. М: Колос. 2006. С. 264.
2. Бреславец В. О. Дослідження газо- та вологопроникності шкаралупи яєць курей різних порід та віку. *Птахівництво : міжвід. темат. наук. зб. ІП УААН*. 2006. № 58. С. 355-360.
3. Бреславец В. О. Инкубация яєць сільськогосподарської птиці : методичний посібник. Х. : ІЕІКВМ. 2001. С. 92.
4. Добренко А. Обработка яиц в магнитном поле. *Птицеводство*. 2010. № 4. С. 21-22.
5. Иванов В.О. Вплив біологічно активних речовин, введених хімічним способом в яйце, на виводимість яєць м'ясних і яєчних птахів. *Сучасне птахівництво*. 2004. № 4. С. 2-3.



6. Кириллов Н.К. Электрофизические методы воздействия в технологии инкубации яиц *Изв. Нац. Акад. Науки и искусств Чувашской Респ.* 2001. Т.5., № 2. С. 63-68.
7. Медведев А. Безопасные средства для дезинфекции. *Птицеводство.* 2001. № 4. С. 37-41.
8. Прокудина Н. А. Инкубация яиц сельскохозяйственной птицы. Х.: «НТМТ», 2008. С. 386.
9. Сахацкий І. Дезинфекційні засоби для птахівництва: порівняльна ефективність. *Ветеринарна медицина України.* 2005. № 1. С. 40-43.
10. Стегній Б. Т. Порівняльна оцінка препаратів для передінкубаційної обробки яєць. *Міжнародний тематичний науковий збірник.* Харків. 2005. Т. 2. № 85. С. 1022-1025.
11. Якубчак О. М. Чим краще обробити? Порівняльна оцінка сучасних і традиційних дезінфекційних засобів, що використовуються в галузі птахівництва. *Сучасне птахівництво.* 2006. № 6. С. 14-15.
12. Якименко І.Л. Регуляторна дія монохроматичного видимого світла нетеплової інтенсивності на розвиток птиці (за функціонуванням енергетичної, гідроксилуючої та антиоксидантної систем) : автореф. дис. ... доктора біол. наук: 03.00.02; Київський нац. ун-т. - К., 2003. - 34 с.
13. Wei Xiao, Junbo Xu ,Xiaoyan Liu,Qiaoling Hub and Jianguo Huang. Antibacterial hybrid materials fabricated by nano-coating of microfibril bundles of cellulose substance with titania/chitosan/silver-nanoparticle composite films. *J. Mater. Chem. B,* 2013, issue 1, pp. 3477-3485.
14. Balaz M. Eggshell membrane biomaterial as a platform for applications in materials science. *Acta Biomaterialia.* 2014. V. 10, issue 9, pp. 3827-3843. doi:10.1016/j.actbio.2014.03.020.
15. Bain M.M., Mc dade K., Burchmore R., Law A., Wilson P. W., Schmutz M., Preisinger R., Dunn I.C. Enhancing the egg's natural defence against bacterial penetration by increasing cuticle deposition. *Animal Genetics.* 2013. V 44, issue 6, pp. 661-668. doi: 10.1111/age.12071.
16. Bordunova O. G., Samokhina Y. A., Loboda V. B., Chernenko O. M., Dolbanosov R. V., Chivanov V. D. Study of the correlations between the dynamics of thermal destruction and the morphological parameters of biogenic calcites by the method of thermoprogrammed desorption mass spectrometry (TPD-MS). *Springer Proceedings in Physics,* Springer, Singapore, 2020, issue 240. pp. 37-50. <https://doi.org/10.1007/978-981-15-1742-6>
17. D'Alba L., Jones D. N., Badawy H. T., Eliason C. M., Shawkey M. D. Antimicrobial properties of a nanostructured eggshell from a compost-nesting bird. *Journal of Experimental Biology.* 2014. issue 217 (7), pp. 1116-1121.
18. D'Alba L., Maia R., Hauber M. E., Shawkey M. D. Evolution of avian eggshell structure in relation to nesting ecology. *Proc. R. Soc. Lond. B.* 2016. V. 283: 20160687. doi: 10.1098/rspb.2016.0687.
19. Gole V. C., Roberts J. R., Sexton M., May D., Kiermeier A., Chousalkar K. K. Effect of egg washing and correlation between cuticle and egg penetration by various Salmonella strains. *International Journal of Food Microbiology.* 2014. issue. 182–183, pp. 18-25. doi: j.ijfoodmicro.2014.04.030.
20. Gang Xiao. Synthesis of core-shell bioaffinity chitosan-TiO<sub>2</sub> composite and its environmental applications. *Journal of Hazardous Materials.* 2015. issue 283 ,pp. 888-896.
21. Su Hyun Kim, Hong Kyoong No and Witoon Prinyawiwatkul. Effect of Molecular weight, type of chitosan, and chitosan solution pH on the shelf-life and quality of coated eggs, *Journal of food science.* 2007. Vol. 72, issue 1, pp. 44-48.
22. Bain M. M., Mc dade K., Burchmore R. Enhancing the egg's natural defence against bacterial penetration by increasing cuticle deposition. *Animal Genetics.* 2013. DOI : 10.1111.-age.12071.
23. Liu Z., Sun X., Cai C., He W., Zhang F., Linhardt R. J. Characteristics of glycosaminoglycans in chicken eggshells and the influence of disaccharide composition on eggshell properties. *Poultry Science.* 2016. V. 95, issue 12, pp. 2879–2888. doi: 10.3382/ps/pew179.
24. Maria P., Montero Garcia, M. Carmen G., M. Elvira L., Gustavo V. Edible films and coatings: fundamentals and applications. *CRC Press, Taylor & Francis Group.* 2017. pp. 598.
25. Maureen B., Yves N., Filip V. Immerseel food science, technology and nutrition improving the safety and quality of eggs and egg products: Volume 2: Egg safety and nutritional quality. *Woodhead Publishing.* 2011. pp. 448.
26. Yuceer M., Caner C. Antimicrobial lysozyme-chitosan coatings affect functional properties and shelf life of chicken eggs during storage. *J. Sci. Food Agric.* 2014. issue 94, pp. 153–162. doi: 10.1002/jsfa.6322.
27. Yu Shao, Changsheng Cao, Shiliang Chen, Miao He, Jialin Fang, Jing Chen, Xiaofang Li, Danzhen Li. Investigation of nitrogen doped and carbon species decorated TiO<sub>2</sub> with enhanced visible light photocatalytic activity by using chitosan. *Applied Catalysis B: Environmental.* 2015. issue 179, pp. 344–351.

**Бордунова Ольга Георгіївна**, доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Самохіна Євгенія Анатоліївна**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
**Хмельничий Леонтій Михайлович**, доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Повод Микола Григорович**, доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Вечорка Вікторія Вікторівна**, доктор сільськогосподарських наук, професор  
 Сумський національний аграрний університет (Суми, Україна)

#### **Зоогігієнічна характеристика біотехнологічних методів щодо регулювання обміну речовин ембріона курей в процесі інкубації**

В роботі наведені результати експериментальних досліджень щодо впливу різних фізико-хімічних чинників (фонофорез, електрофорез, електророзпилення, дифузія, тощо) на швидкість транспортування біологічно активних речовин



вин через захисний шар шкаралупи інкубаційних яєць птиці кросу Хайсекс браун. Метою дослідження було порівняння ефективності використання фізико-хімічних методів транспортування біологічно активних речовин через шкаралупу інкубаційних яєць курей. Для проведення досліду було сформовано три партії яєць, котрі були отримані від курей-несучок Хайсекс браун, по 144 штук в кожній експериментальній групі. Кінетичні параметри транспортування БАР через біокерамічні захисні бар'єри яєць вираховували виходячи з визначення концентрації БАР на поверхні і всередині яйця мас-спектрометричним методом (мас-спектрометр з іонізацією уламками поділу  $^{252}\text{Cf}$  "МСБХ", (ВАТ "SELMI", Суми, Україна). Ступінь проникності біокерамічних шарів шкаралупи щодо модельної газової суміші яка є ідентичною атмосферному повітрю, вивчали методом В. О. Бреславця та ін. та мас-спектрометричним методом (газовий мас-спектрометр "MX 7304A". Електронно-мікроскопічні дослідження проводили на скануючому електронному мікроскопі РЕММА-102; при обробці отриманих цифрових зображень для визначення кількості мікродфектів шкаралупи на одиницю площі цифрового зображення, використовували програму Visilog 6.11 (Noesis, Бельгія). Експериментально доведено, що для підвищення ефективності транспортування біологічно активних речовин (БАР) через біокерамічні шари шкаралупи інкубаційних яєць курей кросу Ломан браун доцільно використовувати ультразвукову обробку (фонофорез, сонофорез), речовини "енхансери", зокрема рослинні терпени (L-ментол), ДМСО і ЦД. Фонофоретична обробка інкубаційних яєць підвищує показник виводимості яєць на 7,6%. При цьому значно зростає газопроникність біокерамічного шару (на  $0,43 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$ ).

**Ключові слова:** біотехнологія, технологія, інкубація яєць, дезінфектанти, біологічно активні речовини

Дата надходження до редакції: 26.01.2021 р.

## ВПЛИВ НЕЙРОТРОПНИХ ПРЕПАРАТІВ МЕТАБОЛІЧНОЇ ДІЇ НА ЕМБРІОНАЛЬНИЙ ПРИРІСТ ПОРОСЯТ ТА ВИХІД ПОРОСЯТ ПРИ НАРОДЖЕННІ

**Безверха Любов Миколаївна**

кандидат сільськогосподарських наук  
Житомирський агротехнічний коледж  
ORCID: 0000-0003-2518-972X  
E-mail: [lubov\\_bezverxa@ukr.net](mailto:lubov_bezverxa@ukr.net)

**Трохименко Віта Зигмундівна**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Поліський національний університет  
ORCID: 0000-0002-1763-3141  
E-mail: [trohimenkovita@ukr.net](mailto:trohimenkovita@ukr.net)

**Ходаківська Надія Іванівна**

викладач-методист  
Житомирський агротехнічний коледж  
ORCID: 0000-0002-6045-9564  
E-mail: [Lesyanadya@ukr.net](mailto:Lesyanadya@ukr.net)

**Захарін В'ячеслав Васильович**

кандидат ветеринарних наук, доцент  
Поліський національний університет  
ORCID: 0000-0002-4157-644X  
E-mail: [zakharin35@ukr.net](mailto:zakharin35@ukr.net)

*Інтенсифікація галузі свинарства має передбачати максимальне використання біологічних особливостей свиней не тільки через забезпечення прогресивних методів розведення і годівлі, але і шляхом застосування нових біотехнологічних методів стимуляції відтворювальної здатності тварин. У статті наведено результати досліджень по вивченню впливу біологічно активних препаратів «Глютам 1М» та «Стимулін Вет» на збільшення кількості ділових поросят, за рахунок стимулювання швидкості росту живих поросят в ембріональний період. Досліди проводились на агрокомбінаті «СВАТ Калита» смт. Калита, Броварського району, Київської області на свиноматках породи велика біла. У кожному з цих дослідів було сформовано 3 групи свиноматок великої білої породи по 30 голів, після першого та другого опоросу. Свиноматкам I-ої та II-ої дослідних груп застосовували біологічно активні препарати на 1-3 дні статевого циклу в дозі 20 мл; I-ї групі – 18% «Глютам 1М» (загальна доза 10,8 г), II-ї – «Стимулін-Вет». Тваринам контрольних груп згодовували по 20 мл фізіологічного розчину. Препарат згодовували вранці під час годівлі тварин. Годівлю свиноматок здійснювали два рази на добу: вранці та ввечері. Тварини забезпечували повноцінним комбікормом власного виробництва за спеціальною рецептурою СК-6. За результати досліджень було встановлено, що згодовування свиноматкам у фізіологічно напружений період статевого циклу метаболічно-нейротропних препаратів «Глютам 1М» та «Стимулін Вет» 1-3-ї дні статевого циклу позитивно позначалося на швидкості росту тварин, головним чином за рахунок підвищення кількості новонароджених поросят та сприяло збільшенню кількості ділових поросят, а також вірогідно більшій їх масі, при класі 1,51 і більше кг.*

**Ключові слова:** статевий цикл, поросята, ембріональний період, відтворювальна здатність.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.1.6>

Раціональне ведення даної галузі базується на зниженні показників неплідності маточного поголів'я, підвищенні заплідненості самок, отриманні максимальної кількості приплоду від кожної свиноматки та зменшенні ембріональної смертності [3, 7].

Одним із актуальних напрямів підвищення продуктивності тварин, є пошук, випробування та додавання до раціону різних кормових добавок та біологічно активних речовин. Їх використання в годівлі свиней дає можливість підвищити коефіцієнт трансформації поживних та біологічно активних речовин кормів у тваринницьку продукцію, реалізувати генетичний потенціал, підтримувати в межах фізіологічної норми відтворюванні функції, та життєздатність [5].

Серед багатьох вчених, особливо практиків існує думка, що поросята низької живої маси гинуть тому, що вони народжуються фізіологічно незрілими. Однак, дослідженнями науковців доведено, що всі системи організму у поросят нижче 0,8-0,9 кг функціонують нормально, за виключенням недостатньо розвиненої м'язової тканини. При правильному утриманні такого молодняку вдається досягти хорошого розвитку та приростів навіть у таких поросят [6].

В умовах традиційного свинарства – це можливо і навіть вигідно. Але, на промислових комплексах при ритмічному виробництві свинини новонароджені поросята, які суттєво відрізняються по живій масі вимагають додаткових затрат праці при формуванні однорідних гнізд і догляди за поросятами низької маси, а це є економічно не вигідно [10].

Тому інтенсифікація галузі свинарства має передбачати

Вісник Сумського національного аграрного університету

Серія «Тваринництво», випуск 1 (44), 2021

чати максимальне використання біологічних особливостей свиней не тільки через забезпечення прогресивних методів розведення і годівлі, але і шляхом застосування нових біотехнологічних методів стимуляції відтворювальної здатності тварин, що дозволить раціонально використовувати засоби виробництва, знизити собівартість продукції і покращити умови праці та зробити галузь свинарства економічно ефективною та конкурентоспроможною [10, 12]. Для стимуляції відтворювальної здатності самок використовують вітамінні [11], нейротропні [4], гепатотропні [8], імуномодельючі [9] та гормональні препарати [1, 2, 7]. Але ці засоби, як правило, використовують на невеликому поголів'ї тварин, вони є досить дорогими, їх ін'єктують, що створює додаткові затрати праці та часу, а також тривале їх застосування може справляти негативний вплив на статеву систему та організм самки в цілому [1].

Було встановлено, що згодовування свиноматкам у фізіологічно напружений період статевого циклу метаболічно-нейротропних препаратів «Глютам 1М» та «Стимулін Вет» 1-3-й дні статевого циклу зумовлює покращення їхньої відтворювальної здатності, за рахунок інтенсифікації функціональної активності жовтих тіл і фолікулів на яєчниках свиноматок, про що свідчить підвищення вмісту в крові прогестерону на 4-й та 7-й дні статевого циклу на 40,2 % та 18 % та 17 $\beta$ -естрадіолу в обох випадках на 8,3 %, що сприяло вірогідному збільшенню заплідненості, багатоплідності та великоплідності, відповідно на 11,4 %, 12,6 % та 5,4 % [13, 14, 15, 16, 17, 18].

**Мета досліджень** полягала у вивченні впливу біологічно активних препаратів «Глютам 1М» та «Стимулін Вет» на збільшення кількості ділових поросят, за рахунок стимулювання швидкості росту живих поросят в ембріональний період.

**Матеріали та методи досліджень.** Досліди прово-

дилися на агрокомбінаті «СВАТ Калита» смт. Калита, Броварського району, Київської області на свиноматках породи велика біла. У кожному з цих дослідів було сформовано 3 групи свиноматок великої білої породи по 30 голів, після першого та другого опоросу. Свиноматкам I-ої та II-ої дослідних груп застосовували біологічно активні препарати на 1-3 дні статевого циклу в дозі 20 мл; I-й групі – 18% «Глютам 1М» (загальна доза 10,8 г), II-й – «Стимулін-Вет». Тваринам контрольних груп згодовували по 20 мл фізіологічного розчину. Препарат згодовували вранці під час годівлі тварин. Годівлю свиноматок здійснювали два рази на добу: вранці 9.00-9.30 та ввечері 15.00-15.30. Тварини забезпечується повноцінним комбікормом власного виробництва за спеціальною рецептурою СК-6. За два тижні до опоросу свиноматок переводили в хліви-маточники. У хлівах-маточниках їх утримували в одиночних станках у фіксованому стані, з метою попередження травмування та загибелі новонароджених поросят, де вони знаходились 28-30 днів – до відлучення. Свиноматок у статевої охоті відбирали два рази на добу за допомогою кнура-пробника. Вибраних свиноматок розташовували в індивідуальних станках і осіменяли штучно попередньо розбавленою спермою два рази з проміжком у 18 годин. Перед штучним осіменінням свиноматок утримували в групових станках по 15 гол.

**Результати досліджень** засвідчили, що у I-й дослідній групі кількість ділових поросят в зимовий період була більшою на 4,2 % порівняно з тваринами контрольної групи. Тоді, як у II-й дослідній групі їх кількість була майже однаковою з контролем (табл. 1). В той час як маса ділових поросят у I-й і II-й дослідних групах вірогідно на 7,8 % та 5,4 % переважала контроль.

Кількість не ділових поросят у I-й дослідній групі була меншою на 4,2%, а їх маса – більшою на 5,5 %.

Таблиця 1

**Кількісний та відносний вихід ділових поросят у піддослідних свиноматок**

Поросята	Група					
	контрольна		дослідна			
			I		II	
n/%	M $\pm$ m	n/%	M $\pm$ m	n/%	M $\pm$ m	
Ділові, кг	198/ 94,7	1,41 $\pm$ 0,015	267/ 98,9	1,53 $\pm$ 0,011 <sup>3</sup>	254/ 94,4	1,49 $\pm$ 0,013 <sup>3</sup>
Не ділові, кг	11/ 5,3	0,69 $\pm$ 0,054	3/ 1,1	0,73 $\pm$ 0,033	8/ 3,1	0,64 $\pm$ 0,032

Примітка: <sup>3</sup>p  $\leq$  0,001 – порівняно з контролем;

У II-й групі кількість поросят даної категорії була майже однаковою з контролем, а їх жива маса на 7,3 % меншою.

Тобто, згодовування препарату «Глютам 1М» сприяло збільшенню кількості ділових поросят, а також вірогідно більшій їх масі.

На думку деяких учених, ембріональна смертність є фактором природного відбору на ранніх періодах розвитку зародків. Незважаючи на те, що це явище закономірне і сприяє збереженню продуктивності стад і порід свиней,

основним завданням є підвищення виходу зрілих яйцеклітин під час овуляції до 20 в одному статевому циклі, щоб таким чином за їх рахунок збільшилася багатоплідність до 12-14 поросят на опорос [9].

Швидкість росту піддослідних живих поросят всіх груп в ембріональний період був майже однаковим. Водночас природи мертвонароджених тварин були меншими на 7,1 % та 20,9 % порівняно з контрольними і вірогідно на 14,8 % та 26,5 % порівняно з живими поросятами (табл. 2).

## Середньодобові прирости поросят в ембріональний період за згодовування біологічно-активних препаратів

Показник	Група					
	контрольна		дослідна			
	n	M±m	I		II	
n			M±m	n	M±m	
Загальний приріст, г	224	12,96±0,733	282	13,16±0,107	269	12,96±0,405
Приріст живих поросят, г	209	13,04±0,782	270	13,24±0,106	262	13,06±0,413
Приріст мертвих поросят, г	15	12,14±0,578	12	11,28±0,541 <sup>3</sup>	7	9,60±1,585 <sup>1</sup>

Примітка: <sup>1</sup>p ≤ 0,05; <sup>3</sup>p ≤ 0,001 порівняно з живими поросятами.

Установлено, що між масою поросят при народженні, їх збереженістю і подальшим розвитком існує пряма залежність [10]. Тому, ми провели розподіл поросят за класами по живій масі.

У I-й (глютам 1 М) піддослідній групі поросята із живою масою 0,5-0,69 кг були відсутні. У II-й (стимулін-вет) групі їх кількість переважала контроль на 57,6 % (табл. 3).

Кількість поросят у класі 0,7-0,89 кг в I-й дослідній групі нараховувала 3 голови – 1,1 % від їх загальної кількості

в групі, що менше, ніж у контролі на 63,6 %. В той час як в II-й дослідній та контрольній групі кількість таких тварин була однаковою.

У I-й та II-й дослідних групах число поросят з масою тварин в межах 0,9-1,1 кг становило 5 (1,9 %), та 8 (3,1 %), що менше ніж у контролі на 80,0 % та 67,0 %, відповідно.

Кількість тварин з живою масою 1,11-1,3 кг в контролі переважала тварин I-ї дослідної групи на 30,8 %. У II-й дослідній групі їх кількість була однаковою з контролем.

Таблиця 3

## Класи за живою масою новонароджених поросят у свиноматок, яким згодовували біологічно-активні препарати

Клас	Група					
	контрольна		дослідна			
	n/%	M±m	n/%	M±m	n/%	M±m
0,50-0,69	3/1,4	0,14±0,078	–/–	–	9/3,4	0,33±0,098
0,7-0,89	7/3,3	0,33±0,105	3/1,1	0,12±0,066	6/2,3	0,25±0,090
0,9-1,1	21/10,0	1,00±0,169	5/1,9	0,20±0,082	8/3,1	0,33±0,098
1,11-1,3	28/13,4	1,33±0,126	23/8,5	0,92±0,152	32/12,2	1,33±0,155
1,31-1,5	96/45,9	4,57±0,224	98/36,3	3,92±0,215	108/41,2	4,50±0,170
1,51-1,7	43/20,7	2,05±0,176	108/40,0	4,32±0,160 <sup>3</sup>	70/26,7	2,92±0,248 <sup>2</sup>
1,71 і >	11/5,3	0,52±0,160	33/12,3	1,32±0,125 <sup>3</sup>	29/11,1	1,21±0,180 <sup>2</sup>
Всього:	209/100	–	270/100	–	262/100	–

Примітка: <sup>2</sup>P ≤ 0,01; <sup>3</sup>P ≤ 0,001 – порівняно з контролем;

У I-й дослідній групі поросят з живою масою 1,31-1,5 кг було менше на 14,2 % та 12,9 % ніж в контрольній та II-й групі.

Кількість новонароджених поросят з живою масою 1,51-1,7 кг у I-й та II-й дослідних групах становила 108 (40,0 %), 70 (26,7 %), що вірогідно більше порівняно з контролем на 52,5 % та 29,8 %, відповідно.

Також збільшилась кількість поросят з живою масою 1,71 і більше, у всіх піддослідних групах порівняно з контролем. Кількість тварин даної категорії у I-й та II-й дослідних групах становила 33 (12,3 %), 29 (11,1 %) і вірогідно перева-

жала контроль на 60,6 % та 57,0 %.

Отже, згодовування препаратів «Глютам 1М» та «Стимулін Вет» позитивно позначалося на швидкості росту тварин, головним чином за рахунок підвищення кількості новонароджених поросят при класі 1,51 і більше кг.

**Висновки.** Згодовування свиноматкам на 0-3 день статевого циклу біологічно активних препаратів метаболічно-нейротропної дії «Глютам 1М» та «Стимулін-Вет» сприяло збільшенню кількості ділових поросят, а також вірогідно більшій їх масі, при класі 1,51 і більше кг.

## Список використаної літератури:

1. Башкеев Е. Д. Влияние СЖК разного биологического качества в сочетании с хориогонином на синхронизацию овуляции у свиней. Гормоны в животноводстве: бюл. науч. трудов. Дубровицы, 1981. С. 43–44.
2. Безверха Л. М., Шеремета В. І. Багатоплідність свиноматок великої білої породи за використання метаболічного препарату нейротропної дії. Науковий вісник «Асканія Нова». 2011. Вип. 4. С. 168–172.
3. Беляев В., Шахов А, Мельникова Т. Влияние селектора на воспроизводительную способность свиноматок и продуктивность их приплода. Свиноводство. 2005. №1. С. 14–15.
4. Волков М.С., Генкин А.М., Маевский Е.И. Глутаминовая кислота. Биохимические основы практического использования. Свердловск: Средне-Уральское книж. изд., 1975. 119 с.
5. Коваленко А. Л. Янтарная кислота: фармакологическая активность и лекарственные формы. Фармация. 2000. № 5–6. С. 41–43.
6. Майкл Р. Экзогенные ферменты в кормлении моногастрических животных: настоящее и будущее. Великобритания

Animal Feed Science and Technology, 2000, v. 86, p. 1-13.

7. Инглиш П., Смит У., Мак А. Свиноматка – повышение ее продуктивности. Под ред. Г. В. Голубева. М.: Колос, 1981. 326 с.

8. Калачнюк Р., Гаврилюк І. Інтенсивність використання свиноматок. Тваринництво України. 2000. №9–10. С. 16.

9. Кокорев В. А., Кузнецов С. Г., Притков Ю. Н. Проблемы минерального питания и воспроизводства сельскохозяйственных животных. Профилактика и лечение болезней органов размножения и повышение воспроизводительной функции сельскохозяйственных животных: материалы 1 Респуб. Науч.-практ. конф. Саранск, 2002. С. 72–89.

10. Походня Г. С., Шипилов Э. А., Заложин К. К. Интенсификация воспроизводительных функций свиноматок. Белгород: Белгород ГСХА, 1998. 208 с.

11. Сарычев Н., Зеленин И., Мосин Ю. Стимуляция репродуктивной функции ремонтных свинок гормонально-витаминными препаратами. Свиноводство. 1998. № 2. С. 21–23.

12. Ткачев Е. З. Физиология питания свиней. М.: Колос, 1991. 239 с.

13. Шеремета В. И., Безверхая Л. М. Воспроизводительная способность свиноматок при введении разных препаратов. Актуальные проблемы агропромышленного производства: материалы международной научно-практической конференции. Курск, 2013. С. 295–298.

14. Шеремета В. И., Безверхая Л. М. Воспроизводительная способность свиноматок при использовании нейротропного препарата метаболического действия. Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов. 2013. № 8 (86). С. 143–145.

15. Шеремета В.І., Безверха Л.М. Вміст статевих гормонів у крові та відтворювальна здатність свиноматок за використання препарату нейротропно-метаболічної дії «Глютам 1М». Біологія тварин. 2013. Т. 15. № 2. С. 149–156.

16. Шеремета В. І., Безверха Л. М. Заплідненість свиноматок великої білої породи за використання біологічно активних препаратів. Збірник наук. праць Вінниц. нац. аграр. ун-ту. 2011. Вип. 8 (48). С. 84–88.

17. Безверха Л. М., Трохименко В. З., Захарін В. В. Відтворювальна здатність свиноматок великої білої породи за використання біологічно активних препаратів «Глютам 1 М» та «Стимулін-вет». Вінниця.: ВЦ ВНАУ, Аграрна наука та харчові технології. 2019. Вип. 1(104) с. 94–102.

18. Шеремета В. І., Безверха Л. Н., Себа М. В., Трохименко В. З. Підвищення відтворювальної здатності свиноматки при дії препарату Глютам 1М. Фізіологічний журнал, Інститут фізіології ім. О. О. Богомольця Національної Академії Наук України. Т. 63, № 4. 2017. с. 72-79.

#### References:

1. Bashkeev, E. D., 1981. Vliyanye SZhK raznogo byolohycheskoho kachestva v sochetanyu s khoryohonyom na synkhronyzatsiyu ovulyatsyy u svynei [Influence of FFA of different biological quality in combination with choriogonin on the synchronization of ovulation in pigs]. Hormony v zhyvotnovodstve: biul. nauch. trudov. Dubrovitsy - Hormones in animal husbandry: bul. scientific. works. Dubrovitsy, 43–44.

2. Bezverkha, L. M. and Sheremeta V. I., 2011. Bahatoplidnist svynomatok velykoi biloi porody za vykorystannia metabolichnoho preparatu neurotropnoi dii [Bagatoplidnist sows of the great biloiy breed for vikorystanni a metabolic preparation of neurotropic action]. Naukovyi visnyk "Askaniia Nova" - Science newsletter "Askania Nova", issue 14, pp. 168–172.

3. Beliaev, V., Shakhov, A and Melnykova T., 2005. Vliyanye selekora na vosproyzyvdytelnuui sposobnost svynomatok y produktyvnost ykh pryploda [The influence of the breeder on the reproductive ability of sows and the productivity of their litter]. Svynovodstvo - Pig breeding, issue 1, pp. 14-15.

4. Volkov, M. S., Henkyn, A. M. and Maevskiy, E. Y., 1975. Hlutamynovaia kyslota. Byokhymycheskye osnovy praktycheskoho yspolzovaniya [Glutamic acid Biochemical basis for practical use]. Sverdlovsk: Sredne-Uralsk book. ed. [in Russian].

5. Kovalenko, A. L. (2000). Yantarnaia kyslota: farmakolohycheskaia aktyvnost y lekarstvennyie formy [Succinic acid: pharmacological activity and dosage forms]. Farmatsiya – Pharmacy, issue 5-6, 41-43 [in Russian].

6. Maikl, R., 2000. Ээкзоенные ферменты в кормлену моногастрчных зhyvотных: nastoiashchee y budushchee [Exogenous Enzymes in Monogastric Animal Feeding: Present and Future]. Velykobrytanyia Animal Feed Science and Technology - UK Animal Feed Science and Technology, issue 86, 1-13.

7. Ynhlysh, P., Smyt, U. and Mak, A., 1981. Svynomatka – povyshenye ee produktyvnosti [Sow - increasing her productivity]. Moscow: Kolos.

8. Kalachniuk, R. and Havryliuk I., 2000. Intensyvnist vykorystannia svynomatok [Intensity of use of sows]. Tvarynystvo Ukrainy - Livestock of Ukraine, issue 9-10. 16.

9. Kokorev, V. A., Kuznetsov, S. H. and Prytkov, Yu. N., 2002. Problemy myneralnoho pytanyia y vosproyzyvdytelstva selskokhoziaistvennykh zhyvотных [Problems of mineral nutrition and reproduction of farm animals]. Proceedings from Prevention and treatment of diseases of the reproductive organs and increasing the reproductive function of farm animals: I Respublykanskaia Nauchno-praktycheskaia konferentsyia. Saransk, pp. 72–89.

10. Pokhodnia, H. S., Shypylov, E. A. and Zalozhyn, K. K., 1998. Yntensyfykatsyia vosproyzyvdytelnykh funktsyi svynomatok [Intensification of reproductive functions of sows]. Belhorod: Belhorod HSKhA.

11. Sarыchev, N., Zelenyn, Y. and Mosyn, Yu., 1998. Stymulyatsyia reprodукtyvnoi funktsyy remontnykh svynok hormonalno-vitamynnyu preparatamy [Stimulation of the reproductive function of gilts with hormonal and vitamin preparations]. Svynovodstvo - Pig breeding, issue 2, pp. 21–23.

12. Tkachev, E. Z., 1991. Fyzyolohyia pytanyia svynei [Physiology of pig nutrition]. Moscow: Kolos.

13. Sheremeta, V. Y. and Bezverkhaia, L. M., 2013. Vosproyzyvodytelnaia sposobnost svynomatok pry vvedenyy raznykh preparatov [Reproductive ability of sows with the introduction of different drugs]. Proceedings from Actual problems of agro-industrial production: materials of the international scientific and practical conference: Kursk.

14. Sheremeta, V. Y. and Bezverkhaia, L. M., 2013. Vosproyzyvodytelnaia sposobnost svynomatok pry yspolzovanny neirotropnoho preparata metabolicheskoho deistviy [Reproductive ability of sows using a neurotropic drug of metabolic action]. Zhurnal nauchnykh publikatsiy aspirantov y doktorantov - The journal of scientific publications of graduate and doctoral students, issue 8 (86), pp. 143–145.

15. Sheremeta, V. I. and Bezverkha, L. M., 2013. Vmist statevykh hormoniv u krovi ta vidtvoriuvalna zdattist svynomatok za vykorystannia preparatu neirotropno-metabolichnoi dii "Hliutam 1M" [The content of sex hormones in the blood and the reproductive capacity of sows with the use of the drug of neurotropic-metabolic action "Glutam 1M"]. Bioloheia tvaryn - Animal biology, vol. 15, issue 2, pp. 149–156.

16. Sheremeta, V. I. and Bezverkha, L. M., 2011. Zaplidenist svynomatok velykoi biloi porody za vykorystannia biolohichno aktyvnykh preparativ [Fertilization of sows of large white breed with the use of biologically active drugs]. Zbirnyk naukovykh prats Vinnytsytskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu - Collection of scientific works of Vinnytsia National Agrarian University, issue 8 (48), pp. 84–88.

17. Bezverkha, L. M., Trokhymenko, V. Z. and Zakharin, V. V., 2019. Vidtvoriuvalna zdattist svynomatok velykoi biloi porody za vykorystannia biolohichno aktyvnykh preparativ «Hliutam 1 M» ta «Stymulin-vet» [Reproductive ability of sows of large white breed with the use of biologically active drugs "Glutam 1 M" and "Stimulin-vet"]. Ahrarna nauka ta kharchovi tekhnolohii: Vinnytsia - Agricultural science and food technologies: Vinnytsia, issue 1(104), pp. 94–102.

18. Sheremeta, V. I., Bezverkha, L. N., Seba, M. V. and Trokhymenko, V. Z., 2017. Pidvyshchennia vidtvoriuvalnoi zdattosti svynomatky pry dii preparatu Hliutam 1M [Increasing the reproductive capacity of sows under the action of the drug Glutam 1M]. Fizioloheichni zhurnal, Instytut fizioloheii im. O.O. Bohomoltsia Natsionalnoi Akademii Nauk Ukrainy - Journal of Physiology, Institute of Physiology. O.O. Bogomolets of the National Academy of Sciences of Ukraine, Vol. 63. issue 4, pp. 72-79.

**Bezverkha Lyubov Mykolayivna**, PhD in Agriculture; Zhytomyr Agrotechnical College

**Trokhimenko Vita Zygmundivna**, PhD in Agriculture, Associate Professor, Polissya National University

**Khodakivska Nadiya Ivanivna**, PhD in Agriculture, Zhytomyr Agrotechnical College

**Zakharin Vyacheslav Vasyliovych**, candidate of vet. Sciences, Associate Professor, Polissya National University (Zhytomyr, Ukraine)

#### **Influence of neurotropic drugs of metabolic action on embryonic growth of pigs and exit of pigs at birth**

*Intensification of the pig industry should provide for the maximum use of biological characteristics of pigs not only through the provision of advanced methods of breeding and feeding, but also through the use of new biotechnological methods to stimulate the reproductive capacity of animals. The experiments were conducted at the agricultural complex "SWAT Kalita" village. Kalita, Brovary district, Kyiv region on sows of the breed large white. In each of these experiments, 3 groups of large white sows of 30 heads were formed after the first and second farrowing. Sows of the 1st and 2nd experimental groups were treated with biologically active drugs for 1-3 days of the sexual cycle at a dose of 20 ml; Group I - 18% "Glutam 1M" (total dose 10.8 g), II - "Stimulin-Vet". Animals in the control groups were fed 20 ml of saline. The drug was fed in the morning while feeding the animals. Sows were fed twice a day: 9.00-9.30 in the morning and 15.00-15.30 in the evening. The animal is provided with a full-fledged compound feed of its own production according to a special recipe SK-6. Sows in sexual hunting were selected twice a day using a test boar. Selected sows were placed in individual machines and inseminated with artificially pre-diluted semen twice with an interval of 18 hours. Before artificial insemination, sows were kept in group machines for 15 goals. It was found that feeding sows in the physiologically intense period of the sexual cycle of metabolic-neurotropic drugs "Glutam 1M" and "Stimulin Vet" 1-3 days of the sftate cycle had a positive effect on the growth rate of animals, mainly by increasing the number of newborn piglets and contributed increase in the number of business piglets, as well as probably their greater weight, with a class of 1.51 and more kg.*

**Key words:** sexual cycle, piglets, embryonic period, reproductive ability.

*Дата надходження до редакції:* 18.01.2021 р.

**ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА М'ЯСНИХ ТА ЗАБІЙНИХ ЯКОСТЕЙ КАЧОК  
ПРИ ВИРОЩУВАННІ НА ТЕРИТОРІЇ РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ**

**Ковальова Світлана Петрівна**

кандидат сільськогосподарських наук, ст. викладач  
Житомирська філія ДУ «Держгрунтохорона»  
ORCID: 0000-0003-1858-625X  
Email: [kovalev\\_zt@ukr.net](mailto:kovalev_zt@ukr.net)

**Ільніцька Олена Володимирівна**

завідувач лабораторії експериментальних досліджень,  
геоінформаційних систем та обробки інформації  
Житомирська філія ДУ «Держгрунтохорона»  
Email: [soils1964@ukr.net](mailto:soils1964@ukr.net)

**Гавриловський Володимир Петрович**

викладач, заступник директора з навчально-виробничої роботи  
Житомирський агротехнічний коледж  
Email: [verba5551@ukr.net](mailto:verba5551@ukr.net)

**Вербельчук Сергій Петрович**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Поліський національний університет  
ORCID: 0000-0002-1136-5617  
Email: [verba5551@ukr.net](mailto:verba5551@ukr.net)

**Кобернюк Віра Василівна**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Поліський національний університет  
ORCID: 0000-0001-7037-8269  
Email: [kobernukvera@gmail.com](mailto:kobernukvera@gmail.com)

**Вербельчук Тетяна Василівна**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Поліський національний університет  
ORCID: 0000-0001-7334-4507  
Email: [ver-ba555@ukr.net](mailto:ver-ba555@ukr.net)

*У статті представлені результати досліджень м'ясних та забійних якостей качок за різних способів утримання при вирощуванні в підсобних господарствах 2-ої зони радіоактивного забруднення. Теоретично і практично обґрунтовано екологічну безпечність виробництва качиного м'яса за безвигульного та вигульного утримання, як одного із основних продуктів харчування населення, що проживає у регіонах, які зазнали радіоактивного забруднення внаслідок аварії на ЧАЕС. Науково-господарські дослідження з вирощування качок на радіоактивно забруднених територіях проводились у 2011-2012 рр. в селі Христинівка Народицького району Житомирської області. Щільність забруднення території цезієм-137 становила >15 Кі/км<sup>2</sup>. Для дослідів за принципом пар-аналогів було відібрано 60 голів качок із середньою живою масою 40,6 г кожна (при безвигульному утриманні), з 30-ти денного віку качки були розділені на дві групи залежно від способу утримання – вигульний та безвигульний, по 25 голів у кожній, середня жива маса каченят – 520 г. Піддослідна птиця безвигульного способу утримання знаходилася упродовж дня у загороджі з навісом від дощу та сонця, а на ніч качки переганяли у закриті приміщення. Піддослідні качки (вигульний спосіб утримання) впродовж дня перебували з природним обмеженням на території водоймища 0,4–0,6 га. Для годівлі качок цієї групи заганяли у клітку, а для ночівлі – у приміщення. Обмежені водоймища були бідні природною кормовою базою, тому потребу каченят у поживних речовинах повністю забезпечували за рахунок раціонів. Результатами досліджень доведено, що способи утримання качок впливають на ріст і розвиток птиці, масу патраних тушок, вихід складових частин тушки та накопичення <sup>137</sup>Cs у м'ясі птиці. Качки вигульного способу утримання характеризувалися більшою живою масою, кращим розвитком внутрішніх органів, масою патраних тушок, виходом м'язів. Дослідженнями встановлено, що питома активність <sup>137</sup>Cs у м'ясі піддослідних качок обох груп не перевищувала допустимі рівні і варіювала у межах 12,9–75,9 Бк/кг. Питома активність <sup>137</sup>Cs у м'язах качок вигульного способу утримання була на 21–46 % меншою у порівнянні із м'ясом птиці безвигульного способу утримання. Обґрунтовано екологічну безпечність виробництва качиного м'яса для жителів 2-ої зони радіоактивного забруднення, як за безвигульного, так і вигульного способу утримання, надаючи перевагу останньому.*



**Ключові слова:** качки, вигульний та безвигульний способи утримання, радіоактивно забруднена територія, питома активність, ріст та розвиток, патрана тушка, передзабійна маса.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.1.7>

**Постановка проблеми.** Одним із найважливіших наслідків Чорнобильської аварії стало радіоактивне забруднення сільськогосподарських угідь та природних та напів-природних екосистем, що створило тривалу небезпеку потрапляння радіонуклідів в організм людини [1, 6, 12].

Встановлено, що у віддалений період після аварії на Чорнобильській АЕС радіологічна ситуація для сільського населення Полісся покращилася, але все ще існують критичні райони, що становлять радіаційну небезпеку для сільського населення [1, 13, 16].

Наслідки аварії були особливо важкими для населення Житомирського Поліського регіону – північної частини Волинської, Житомирської, Київської, Рівненської та Чернігівської областей, який найбільше постраждав від радіоактивного забруднення в результаті аварії [15]. У цій зоні сільське господарство було основним видом життєдіяльності, так як природні ландшафти (луки, пасовища, ліс) були найважливішою ланкою виробництва [5, 10, 24].

Суттєвого радіоактивного забруднення зазнала майже половина території Житомирської області. Переважає тут Народицький і Овруцький район, значна частина Лугинського і Коростенського районів. В інших районах щільність забруднення залишається набагато нижчою [2, 7].

Після аварії на Чорнобильській АЕС в Україні, в тому числі в Житомирській області, площа ріпалі, сіножатей, посівів, картоплі та кормових культур різко впала [23]. Така ситуація позначилася на скороченні поголів'я великої рогатої худоби, виробництві основних продуктів тваринництва – м'яса, молока яєць, котрі мали високий рівень забруднення радіонуклідами, що в подальшому визначило рівні опромінення проживаючого населення [9, 14]. Тут почали вирощувати кіз та птицю (кури, гуси, качки), використовуючи екологічно чисте м'ясо для збагачення раціону та зменшення впливу дози внутрішнього опромінення людини [8].

Радіонукліди являють велику небезпеку для живих організмів [3, 20, 21, 22]. Тому сільськогосподарське виробництво на сучасному етапі та в створених умовах, повинно використовувати технології, що допоможуть мінімізувати міграцію шкідливих речовин у харчовому ланцюзі: «ґрунт – рослина (корми) – тварина (птиця) – сільськогосподарська продукція – людина (продукти харчування)», виключаючи можливість збільшення зони забруднення радіонуклідами, забезпечувати радіаційний захист населення, що живе і працює в цих регіонах [4, 16].

На території Житомирської області у зоні безумовного (обов'язкового) відселення продовжують проживати люди та вести господарство [11, 18]. Тому, залишається актуальним визначення ризиків для здоров'я людей, вивчення впливу радіоактивного забруднення на навколишнє середовище, прогнозування стратегічних напрямів вирішення проблем розповсюдження радіонуклідів у воді, повітрі, ґрунті, сільськогосподарській продукції, вивчення можливих наслідків цих явищ для конкретних груп населення, які піддаються ризику, враховуючи їх спосіб життя [4, 8, 19].

З давніх-давен водоплавні птахи в Україні, як і інші сільськогосподарські птахи, займали особливе місце в господарствах селян [2]. Порівняно низька вартість кормів та робочої сили для вирощування цих птахів дозволяє отрима-

ти цінне м'ясо, пір'я, сировину для домашнього використання та продажу на ринку [17].

Основними перевагами при розведенні качок є їх біологічні особливості: енергія росту в молодому віці, хороше використання дешевих кормів, невибагливість і висока плодючість [2]. Качки здатні виробляти продукцію у звичайних умовах, тому у багатьох країнах у харчуванні вона є головним джерелом натурального протеїну. М'ясо качки містить більше 20 % білку та є продуктом із оптимальними співвідношеннями амінокислотного складу. Качине м'ясо має специфічний смак, воно ніжне, соковите і біологічно повноцінне. При цьому качок вирощують для отримання м'яса, яєць, жирної печінки та пір'я [7].

У зв'язку з цим в контексті сучасного техногенного забруднення, екологічні проблеми, пов'язані з покращенням якості продукції тваринництва та їх харчової безпеки, стають все більш важливими.

**Метою досліджень** було проведення порівняльної характеристики м'ясних та забійних якостей качок за різних способів утримання при вирощуванні в умовах підсобного господарства на території радіоактивного забруднення.

**Основним завданням** досліджень було дослідити ріст та розвиток качок, вихід основних частин тушки, накопичення  $^{137}\text{Cs}$  у м'ясі качок при вирощуванні за різних способів утримання.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження проведені у період 2001 та у 2012 року у населеному пункті Христинівка Народицького району, де щільність забруднення ґрунтів  $^{137}\text{Cs}$  становила більше 555 кБк/м<sup>2</sup>.

Досліди проведено безпосередньо у виробничих умовах приватних господарств. Для проведення дослідів на районних інкубаторних станціях закуповувалися ододобові каченята пекінської породної групи. Всього було закуплено по 60 голів ододобових каченят, котрі мали середню живу масу у 2001 – 39,9 г, у 2012 р – 40,6 г. Для дослідів групи каченят у 30-ти денному віці сформували у дві групи по 25 голів кожна за принципом аналогів, з врахуванням віку, статі живої маси, походження, клінічного стану здоров'я. Середня жива маса піддослідних каченят за роками становила 525 г і 520 г у 2001 та у 2012 роках, відповідно [8].

Перший місяць досліджень (30 днів), який був зрівняльним періодом, всіх каченят утримували у клітках із забезпеченням кормів та води.

Всі піддослідні качки (50 голів) окільцьовували та зважували індивідуально.

Піддослідна птиця безвигульного способу утримання знаходилася упродовж дня у загорожі, яка завдяки навісу захищала від несприятливих погодних умов, ночували качки у закритому приміщенні.

Інші піддослідні качки (вигульний спосіб утримання) знаходилися щоденно на території біля водоймища, площею 0,4–0,6 га, з природним обмеженням. Годівля качок проводилася у клітках, ночівля у приміщеннях закритого типу. Поживними речовинами качки забезпечувалися завдяки збалансованим раціонам годівлі, так як обмежені водоймища були бідні на природну кормову базу.

Годівля піддослідної птиці обох груп була однаковою, здійснювалася на основі деталізованих норм, які повністю

задовольняли їх потребу в поживних речовинах. До складу раціонів входили місцеві корми.

Дослідження якісних показників корму та органів проводили лабораторії відділу тваринництва Інституту сільськогосподарства Полісся НААН України відповідно чинної нормативної документації [7, 8].

Біометричну обробку експериментальних досліджень проводили на ПК за допомогою програмного забезпечення Microsoft Office Excel. Результати вважали достовірними при  $P \geq 0,95$  (\*),  $P \geq 0,99$  (\*\*),  $P \geq 0,999$  (\*\*\*)

**Результати досліджень.** Результати досліджень показали, що краще розвивалася птиця обох дослідів за

вигульного способу утримання. Так, качки вигульного утримання у віці 60 днів мали більшу живу масу на 4,0 та 2,5 %, у 90 днів – на 4,7 і 4,6 %, у 120 днів – на 4,8 та 4,9 % та у 150-денному віці – на 3,5 і 3,3 % у порівнянні із живою масою качок безвигульного способу утримання відповідно по роках досліджень (табл. 1).

Жива маса качок при безвигульному способі утримання у порівнянні із масою птиці при постановці на дослід у 2001 році збільшилась у 2-місячному віці – у 2,5 рази, у 3-місячному віці – у 3,8, у 4-х місячному віці – у 4,4 і у 5-ти місячному – у 4,7 разів. При вигульному способі утримання жива маса качок збільшилась відповідно у 2,6; 3,9; 4,6 та 4,9 рази.

Таблиця 1

**Динаміка живої маси качок за період вирощування, М±m**

Спосіб утримання птиці	Одиниці виміру	Вік птиці, днів				
		0-30*	31-60	61-90	91-120	121-150
2001 рік						
Безвигульний	г	509,6±17,5	1285,0±29,4	1914,8±38,6	2253,3±43,8	2410,8±54,2
	%	x	100	100	100	100
Вигульний	г	510,2±16,3	1336,5±27,9	2005,4±35,8	2360,6±46,9	2495,0±56,5
	%	x	104,0	104,7	104,8	103,5
2012 рік						
Безвигульний	г	525,2±18,9	1366,1±28,3	1983,4±37,2	2304,8±44,7	2488,6±60,1
	%	x	100	100	100	100
Вигульний	г	526,6±17,4	1400,0±26,7	2075,4±35,9	2418,5±39,6	2570,3±54,2
	%	x	102,5	104,6	104,9	103,3

Середньодобовий приріст живої маси качок вигульного утримання у дослідженнях 2001 та 2012 років у період з 31 до 120 днів був більшим проти аналогічних показників

птиці безвигульного способу утримання на 6,6 та 4,3 %; 6,2 та 9,2 %; 4,4 та 6,5 % відповідно (табл. 2).

Таблиця 2

**Середньодобовий приріст живої маси качок**

Спосіб утримання птиці	Одиниці виміру	Вік птиці, днів				
		0-30	31-60	61-90	91-120	121-150
2001 рік						
Безвигульний	г	15,7	25,9	21,0	11,3	5,3
	%	100	100	100	100	100
Вигульний	г	15,7	27,6	22,3	11,8	4,5
	%	100	106,6	106,2	104,4	84,9
2012 рік						
Безвигульний	г	16,1	28,0	20,6	10,7	6,1
	%	100	100	100	100	100
Вигульний	г	16,1	29,2	22,5	11,4	5,1
	%	100	104,3	109,2	106,5	83,6

Проте, в останній місяць вирощування качок середньодобові прирости птиці вигульного способу утримання зменшилися на 15,1 % та 16,4 %, відповідно по роках проведення досліджень, що пов'язано із початком яйцекладки у качок цієї групи.

Аналогічна закономірність встановлена між групами у розвитку внутрішніх органів.

Так, у 2001 році при вирощуванні птиці за вигульного способу утримання середня маса серця, печінки, м'язового шлунку, легенів і нирок за 150 днів вирощування була на 9,1 %, 10,3 %, 6,6 %, 6,3 % і на 5,8 % відповідно більша маси внутрішніх органів качок безвигульного утримання. Така ж закономірність розвитку внутрішніх органів збереглася і при дослідженнях у 2012 році. Качки вигульного способу утримання по масі серця, печінки, м'язового шлунку, легенів та нирок у п'ятимісячному віці переважали на 7,8 %, 4,5 %, 4,9 %, 5,0 % та 7,3 % масу цих органів качок безвигульного способу утримання (табл. 3).

Відносна маса внутрішніх органів качок за вигульного утримання також виявилася більшою у порівнянні із органами птиці безвигульного утримання (табл. 4). У 2-х, 4-х і 5-ти місячному віці показники відносної маси внутрішніх органів у качок вигульного способу утримання переважали масу птиці безвигульного утримання.

Отримані результати досліджень підтвердили те, що внутрішні органи качок розвиваються на ранніх стадіях вирощування. Так, у дослідженнях 2001 та 2012 років незалежно від способу утримання, внутрішні органи переважно розвивались у період до 4-х місяців. У цей період маса серця збільшилася у 1,77–2,05 рази, маса печінки – у 1,4–1,6 рази, маса м'язового шлунку – у 1,1–1,27 рази, маса легенів – у 1,4 рази, маса нирок – у 1,5 рази.

Для характеристики забійних якостей піддослідної птиці визначали масу складових частин тушок у 2-х місячному та 5-ти місячному віці.

Таблиця 3

## Ріст та розвиток внутрішніх органів підослідної птиці у різні вікові періоди, г, M±m

Вік птиці, днів	Показник	Досліди			
		2001 рік	2012 рік	2001 рік	2012 рік
		Спосіб утримання			
		безвигульний		вигульний	
60	Передзабійна вага	1250,0	1356,0	1330,0	1375,0
	Серце	9,4±0,40	10,5±0,26	10,6±0,62	10,8±0,36
	Печінка	43,0±2,0	47,1±2,15	47,3±1,88	48,0±2,66
	М'язевий шлунок	65,0±3,15	71,0±4,10	70,0±4,20	71,9±3,88
	Легені	13,3±0,3	14,8±0,62	14,4±0,40	15,4±0,60
	Нирки	11,3±0,44	12,4±0,52	12,2±0,38	13,0±0,56
120	Передзабійна вага	2229,3	2300,0	2352,3	2396,6
	Серце	18,0±0,6	18,9±0,50	19,9±0,70	20,1±0,70
	Печінка	62,5±1,65	65,3±1,55	68,±2,56	69,3±2,22
	М'язевий шлунок	82,8±3,49	85,0±3,74	87,7±2,88	89,5±3,24
	Легені	18,8±0,74	19,6±0,70	20,0±0,80	20,6±0,80
	Нирки	17,0±0,68	17,4±0,60	18,1±0,58	18,0±0,46
150	Передзабійна вага	2400,0	2456,3	2500,0	2551,6
	Серце	18,6±0,54	19,2±0,63	20,3±0,48	20,7±0,44
	Печінка	63,0±1,55	66,8±1,75	69,5±3,0	69,8±3,56
	М'язевий шлунок	83,2±3,0	86,3±2,86	88,7±3,10	90,5±2,84
	Легені	19,1±0,72	19,9±0,84	20,3±0,90	20,9±0,72
	Нирки	17,2±0,60	17,7±0,80	18,2±0,74	19,0±0,65

Таблиця 4

## Вікові зміни відносної маси внутрішніх органів у підослідних качок

Вік птиці, днів	Показник	Досліди			
		2001 рік	2012 рік	2001 рік	2012 рік
		Способи утримання			
		безвигульний		вигульний	
60	Передзабійна вага, г	1250,0	1356,0	1330,0	1375,0
	Серце, %	0,75	0,77	0,79	0,80
	Печінка, %	3,44	3,47	3,49	3,56
	М'язевий шлунок, %	5,20	5,24	5,23	5,26
	Легені, %	1,06	1,09	1,08	1,12
	Нирки, %	0,90	0,91	0,92	0,94
120	Передзабійна вага, г	2229,3	2300,0	2352,3	2396,6
	Серце, %	0,81	0,82	0,84	0,85
	Печінка, %	2,80	2,84	2,89	2,91
	М'язевий шлунок, %	3,71	3,70	3,73	3,73
	Легені, %	0,84	0,85	0,85	0,86
	Нирки, %	0,76	0,76	0,77	0,78
150	Передзабійна вага, г	2400,0	2456,3	2500,0	2551,6
	Серце, %	0,78	0,78	0,81	0,81
	Печінка, %	2,63	2,72	2,74	2,78
	М'язевий шлунок, %	3,47	3,51	3,55	3,55
	Легені, %	0,80	0,81	0,81	0,82
	Нирки, %	0,72	0,72	0,73	0,74

Дослідженнями встановлено переваги передзабійної маси качок вигульного способу утримання по відношенню до їх аналогів за безвигульного способу утримання. Передзабійна маса була вищою на 3,9 % у 60-ти денному і на 2,6 % – у 150-ти денному віці. Аналогічна тенденція по збільшенню передзабійної маси качок мала місце і у дослідженнях 2012 року, де забійна маса качок вигульного утримання виявилася на 2,5 % у 60-ти денному і на 2,9 % у 150-ти денному віці вищою аналогічного показника птиці безвигульного утримання (табл. 5).

Така ж закономірність збереглася між групами по масі патраних тушок. У дослідженнях 2001 та 2012 років маса

патраних тушок птиці вигульного способу утримання була на 4,6 і 3,8 % у 60-ти денному та на 4,0 і 4,3 % у 150-ти денному віці вищою у порівнянні з цим показником птиці безвигульного способу утримання.

Вихід патраних тушок качок по відношенню до передзабійної маси птиці у двохмісячному віці становив 57,2 і 59,5 % у качок безвигульного способу утримання та 57,6 і 60,3 % у птиці вигульного способу. У п'ятимісячному віці у качок безвигульного способу утримання цей показник становив 59,3 і 60,4 % та 60,1 і 61,2 % у птиці вигульного утримання відповідно по роках проведення досліджень.

## Складові частини тушок піддослідних качок, М±m

Показники	Способи утримання			
	безвигульний		вигульний	
	Вік птиці, дні			
	60	150	60	150
<b>2001 рік</b>				
Передзабійна маса, г	1300,0±43,2	2485,6±77,8	1350,3±56,0	2550,0±72,6
Маса патраної тушки, г	743,6±20,6	1474,0±53,0	777,8±22,4	1532,6±47,2
%	57,2	59,3	57,6	60,1
Маса складових частин тушки до передзабійної маси:				
м'язи, г	344,5±12,2	703,4±22,6	361,9±10,1	739,5±24,5
%	26,5	28,3	26,8	29,0
шкіра, г	213,2±9,1	421,6±16,0	222,8±8,6	423,3±17,3
%	16,4	16,6	16,5	16,6
кістки, г	185,9±7,6	357,9±14,4	193,0±8,2	369,8±11,6
%	14,3	14,4	14,3	14,5
<b>2012 рік</b>				
Передзабійна маса, г	1405,4±51,4	2562,8±75,8	1440,0±66,0	2637,4±82,2
Маса патраної тушки, г	836,2±28,8	1548,0±60,2	868,3±32,4	1614,1±57,1
%	59,5	60,4	60,3	61,2
Маса складових частин тушки до передзабійної маси:				
м'язи, г	392,1±16,4	733,0±26,6	409,0±12,2	770,1±19,3
%	27,9	28,6	28,4	29,2
шкіра, г	238,9±10,2	438,2±18,2	247,7±9,5	453,6±15,4
%	17,0	17,1	17,2	17,2
кістки, г	205,2±8,6	376,7±16,8	211,7±8,2	390,3±11,6
%	14,6	14,7	14,7	14,8

У той же час маса складових частин тушок качок по відношенню до передзабійної маси у обох дослідах не мала вірогідної різниці між групами. Маса м'язів, шкіри та кісток у качок безвигульного способу утримання у 60-ти денному віці була у межах 26,5 і 27,9 %; 16,4 і 17,0 %; 14,3 і 14,6 %, а у 150-ти денному віці – 28,3 і 28,6 %; 16,6 і 17,1 %; 14,4 і 14,7 % відповідно у дослідженнях 2001 та 2012 років. У качок вигульного способу утримання ці показники були дещо вищими і становили 26,8 і 28,4 %; 16,5 і 17,2 %; 14,3 і 14,7 % – у двохмісячному віці, а у п'ятимісячному віці – 29,0 і 29,2 %; 16,6 і 17,2 %; 14,5 і 14,8 % відповідно по роках досліджень. Однак, у дослідженнях 2012 року вихід м'язів у 60-ти денному віці качок був на 5,3 % вищим у качок безвигульного утримання та на 6,0 % у птиці вигульного утримання. У порівнянні з аналогічними показниками у 2001 році.

Відомо, що основна частина туші – це м'язова тканина. Якість м'яса залежить від її росту та розвитку.

При оцінці морфологічного складу тушок в порівнянні до патраної тушки встановлено, що вихід м'язів дещо пере-

важав у качок вигульного способу та становив у 60-ти денному віці 46,5 та 46,9 %, а у 150-ти денному – 48,3 та 47,7 % відповідно по роках досліджень.

У качок безвигульного способу утримання вихід м'язів становив 46,3 і 46,9 % та 47,7 % відповідно по роках досліджень та періодах забою. Вихід кісток по відношенню до патраної тушки варіював у межах 24,1–25,0 %, а вихід шкіри знаходився у межах від 27,6 % до 28,7 % і у обох дослідах був трохи нижчим у качок вигульного способу утримання.

Так, як дослідження по вирощуванню качок проводилися на території II зони радіоактивного забруднення, було проведено визначення питомої активності цезію-137 у м'язах піддослідної птиці.

Результатами досліджень встановлено, що м'ясо піддослідних качок по вмісту <sup>137</sup>Cs знаходилося значно нижче встановлених нормативів та доведена вірогідна різниця по накопиченню <sup>137</sup>Cs у м'язах качок між групами (табл. 6).

Таблиця 6

Питома активність <sup>137</sup>Cs у м'язах піддослідних качок, Бк/кг, М±m

№ з/п	Вік птиці, днів	Рік проведення досліджень	Спосіб утримання качок	
			безвигульний	вигульний
1	30	2001	14,3±0,7	14,3±0,7
2	60		69,3±1,3	54,0±2,1**
3	90		75,9±2,4	45,3±1,8**
4	120		38,9±0,7	25,5±0,8**
5	150		30,0±1,2	17,8±0,8**
6	30	2012	12,9±0,8	12,9±0,8
7	60		56,6±2,0	44,6±1,3**
8	90		60,0±1,3	35,1±1,0**
9	120		21,7±0,9	14,8±0,6**
10	150		20,8±0,8	11,1±0,8**

\* - різниці вірогідна, p<0,05; \*\* - різниці вірогідна, p<0,01; \*\*\* - різниці вірогідна, p<0,001.

При вирощуванні качок у обох дослідках за безвигульного способу утримання накопичення  $^{137}\text{Cs}$  у м'язах качок відбувалося до 90-денного віку. Питома активність радіонуклідів варіювала від 14,3 до 75,9 Бк/кг та від 12,9 до 60,0 Бк/кг відповідно у 2001 та 2012 роках. І лише після 3-х місячного віку спостерігалось зниження питомої активності  $^{137}\text{Cs}$  спочатку до 38,9 Бк/кг, а тоді до 30 Бк/кг (2001 р.). У дослідженнях 2012 року зниження питомої активності  $^{137}\text{Cs}$  спостерігалось до 21,7 Бк/кг у 4 місячному віці, а тоді до 20,8 Бк/кг.

У качок вигульного способу утримання питома активність  $^{137}\text{Cs}$  у м'язах була у 60, 90, 120, 150-денному віці відповідно на 22,1; 40,3; 34,4 і 40,6 % меншою у порівнянні із м'язами качок безвигульного способу утримання (2001 р.).

У дослідженнях 2012 року питома активність  $^{137}\text{Cs}$  у м'язах качок за вигульного способу утримання по періодах вирощування була меншою відповідно на 21,2; 41,5; 31,8 і 46,6 %.

У качок вигульного способу утримання накопичення  $^{137}\text{Cs}$  відбувалося до 60-денного віку, а потім відбувався процес зниження концентрації радіонуклідів.

Результатами досліджень встановлено, що концентрація радіонуклідів у м'язах качок обох груп у 2012 році значно знизилася у порівнянні із показниками 2001 року.

**Висновки.** Зроблено теоретичне та практичне об-

ґрунтування екологічної безпеки виробництва м'яса качки як одного з основних продуктів харчування населення, що проживає в регіонах, які зазнали радіоактивного забруднення внаслідок аварії на ЧАЕС.

У результаті проведених досліджень досліджено ріст і розвиток птиці, вивчено накопичення  $^{137}\text{Cs}$  у м'язах качок за умов їх вирощування на місцевих кормах за вигульного і безвигульного способів утримання на території радіоактивного забруднення.

Результатами досліджень доведено, що на ріст та розвиток качок впливають способи їх утримання. За вигульного способу утримання жива маса качок була більшою у межах 2,5–4,9 % порівняно із птицею безвигульного способу утримання. Качки вигульного способу утримання характеризувалися кращим розвитком внутрішніх органів, масою патрених тушок, виходом м'язів.

Дослідженнями встановлено, що питома активність  $^{137}\text{Cs}$  у м'ясі піддослідних качок обох груп не перевищувала допустимі рівні. Вміст радіонуклідів знаходився у межах 14,3–75,9 – у 2001 році та 12,9–60,0 Бк/кг – у дослідженнях 2012 року. Питома активність  $^{137}\text{Cs}$  у м'язах качок вигульного способу утримання була на 21–46 % меншою, відповідно по періодах, у порівнянні із птицею безвигульного способу утримання.

#### Список використаної літератури:

1. Ведення сільськогосподарського виробництва на територіях, забруднених внаслідок Чорнобильської катастрофи, у віддалений період. Методичні рекомендації; за заг. ред. акад. УААН Б. С. Прістера. К. : Атіка-Н, 2007. 196 с.
2. Гадиев Р. Р., Коноплева А. П. Приусадебное птицеводство. Уфа : Издательство БГАУ, 1997. С. 3–91.
3. Гудков І. М. Радіоекологія як наука: історія та сучасні проблеми. Київ : НУБіП України, 2011. 505 с.
4. Гудков І. М. Становлення сільськогосподарської радіоекології в Україні: етапи розвитку, досягнення, проблеми, перспективи. *Агроєкологічний журнал*. 2017. Вип. № 2. С. 58–66.
5. Дутов О. І. Агроєкологічні підходи до мінімізації доз опромінення населення у віддалений період розвитку радіологічної ситуації після аварії на ЧАЕС. *Екологічні науки*. 2014. Вип. № 5. С. 24–31.
6. Забулонов Ю. Л., Буртняк В. М., Одукалець Л. А. Система для радіаційного контролю продуктів харчування та будівельних матеріалів. *Геохімія Техногенезу*. 2016. Вип. 25. С. 17–25.
7. Ковальова С. П. Виробництво радіологічно безпечної продукції птахівництва на радіаційно забрудненій території. *Агроєкологічний журнал*. 2016. Вип. № 1. С. 65–70.
8. Ковальова С. П. Екологічне обґрунтування вирощування качок на радіоактивно забруднених територіях Полісся України : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 03.00.16. Житомирський нац. агроєк. ун-т. Житомир, 2015. 20 с.
9. Ковальова С. П., Ільніцька О. В., Рубан І. М. Сучасний радіологічний стан сільськогосподарських угідь Житомирського Полісся. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2017. Вип. 26(1). С. 72–79.
10. Концепція ведення агропромислового виробництва на забруднених територіях та їх комплексної реабілітації на період 2000–2010 рр. Київ: СВІТ, 2000. 48 с.
11. Наслідки аварії на Чорнобильській АЕС [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://ukrmap.su/ukg8/893.html> (дата звернення: 22.02.2021).
12. Національна доповідь України «25 років Чорнобильської катастрофи. Безпека майбутнього». Київ : КІМ, 2011. 356 с.
13. Дутов О. І., Ландін В. П., Мельничук А. О., Гриник О. І. Радіаційно-екологічні аспекти використання забруднених земель у віддалений період після аварії на Чорнобильській АЕС. *Агроєкологічний журнал*. 2015. Вип. № 1. С. 115–121.
14. Романчук Л. Д. Радіоекологічна оцінка формування дозового навантаження у мешканців сільських територій Полісся України : монографія. Житомир : Полісся, 2015. 300 с.
15. Романчук Л. Д., Лопатюк О. В., Ковальова С. П. Оцінка вмісту радіонуклідів  $^{137}\text{Cs}$  у продуктах харчування мешканців радіоактивно забруднених територій у віддалений період після аварії на ЧАЕС. *Наукові горизонти*. 2019. Вип. № 8 (81). С. 82–86. DOI: 10.33249/2663-2144-2019-81-8-82-86.
16. Савчук І. М., Савченко Ю. І., Савченко М. Г. Виробництво тваринницької продукції в зоні техногенного навантаження. Житомир : Рута, 2014. 372 с.
17. Сільськогосподарська водоплавна птиця в Україні [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://a7d.com.ua/agropolitika/agri-work/5547-slskogospodarska-vodoplavna-pticya-v-ukrayin.html> (дата звернення: 17.03.2021).
18. Соціально-економічний розвиток територій, що постраждали внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС: проблеми та шляхи їх подолання: матеріали «круглого столу» ; за заг. ред. д. політ. наук О. В. Литвиненка. Київ: НІСД, 2011. 72 с.

19. Фурдичко О. І., Кучма М. Д., Паньковська Г. П. Пріоритетні напрями наукового забезпечення сільськогосподарського виробництва на радіоактивно забруднених територіях. *Агроекологічний журнал*. 2011. Вип. № 1. С. 21–26.
20. Alexakhin, R. M. Radioecology: History and state-of-the-art at the beginning of the 21st century. *Radiation Risk Estimates in Normal and Emergency Situations*. Springer, 2006. P. 159–168. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1019331610020085>.
21. Behaviour of radionuclides in natural and semi-natural environments (Ed. M. Belli and F. Tikhomirov). Experimental collaboration project № 5. *Final report*. CSC-EC-EAEC. Brussels and Luxembourg, 1996. 147 p.
22. Hinton T. G., Alexakhin R., Balonov M., Gentner N., Hendry J., Prister B., Strand P., Woodhead D. Health Phys. Radiation-induced effects on plants and animals: findings of the United Nations Chernobyl Forum. 2007. Nov; 93(5):427-40. DOI: 10.1097/01.HP.0000281179.03443.2e.
23. Prister B. S., Perepelyatnikov G. P., Perepelyatnikova L. V. Countermeasures used in the Ukraine to produce forage and animal food products with radionuclide levels below intervention limits after Chernobyl accident. *The Science of Total Environment*. 1993. № 137. Pp. 183–198.
24. Simonoff M., Sergeant C., Poulain S., Pravikoff M. S. Microorganisms and migration of radionuclides in environment. *Comptes Rendus Chim*. 2007. № 10, Pp. 1092–1107. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.crci.2007.02.010>.

#### **References:**

1. Vedennia silskohospodarskoho vyrobnytstva na terytoriiakh, zabrudnnykh vnaslidok Chornobylskoi katastrofy, u viddalenyi period. *Metodychni rekomendatsii [Conducting agricultural production in areas contaminated by the Chernobyl disaster in the remote period. Guidelines]*. 2007. Za zah. red. akad. YAAN B. S. Pristera. Kyiv : Atika-N. 196.
2. Hadyev, P. P., Konopleva, A. P., 1997. Pryusadebnoe pytsevodstvo [Home poultry farming]. Ufa : Yzdatelstvo BHAI. pp. 3–91.
3. Hudkov, I. M., 2011. Radioekologhiia yak nauka: istoriia ta suchasni problemy [Radioecology as a science: history and modern problems]. Kyiv : NUBiP Ukrainy. 505 p.
4. Hudkov, I. M., 2017. Stanovlennia silskohospodarskoi radioekologii v Ukraini: etapy rozvytku, dosiahnennia, problemy, perspektyvy [Formation of agricultural radioecology in Ukraine: stages of development, achievements, problems, prospects]. *Ahroekologichnyi zhurnal [Agroecological journal]*, issue 2, pp. 58–66.
5. Dutov, O. I., 2014. Ahroekologichni pidkhody do minimizatsii doz oprominennia naselennia u viddalenyi period rozvytku radiolohichnoi sytuatsii pislia avarii na ChAES [Agroecological approaches to minimize radiation doses in remote periods of development of the radiological situation after the accident]. *Ekolohichni nauky [Environmental Sciences]*, issue 5, pp. 24–31.
6. Zabulonov, Yu. L., Burtniak, V. M., Odukalets, L. A., 2016. Systema dlia radiatsiinoho kontroliu produktiv kharchuvannia ta budivelnnykh materialiv [The System for Radiation Control of Foodstuffs and building Materials]. *Heokhimiia Tekhnohenezu [Geochemistry of Technogenesis]*, issue 25, pp. 17–25.
7. Kovalova, S. P., 2016. Vyrobnnytstvo radiolohichno bezpechnoi produktsii ptakhivnytstva na radiatsiino zabrudnenii terytorii [Production of radiologically safe poultry products in radiation-contaminated territory]. *Ahroekologichnyi zhurnal [Agroecological journal]*, issue 1, pp. 65–70.
8. Kovalova, S. P., 2015. *Ekolohichne obgruntuvannia vyroshchuvannia kachok na radioaktyvno zabrudnnykh terytoriiakh Polissia Ukrainy [The Ecological Substantiation of raising ducks on radiocontaminated territories of Ukrainian Polissia]*. Abstract of Ph.D dissertation. Zhytomyrskiy nats. ahroek. un-t. Zhytomyr.
9. Kovalova, S. P., Ilnitska, O. V., Ruban, I. M., 2017. Suchasnyi radiolohichnyi stan silskohospodarskykh uhid Zhytomyrskoho Polissia [Actual Condition of Radioactively Polluted Agricultural Lands of Polissia Zone, Zhytomyr Region]. *Podilskyi visnyk: silske hospodarstvo, tekhnika, ekonomika [Podilian Bulletin: agriculture, engineering, economics]*, issue 26(1), Pp. 72–79.
10. *Kontseptsii vedennia ahropromyslovoho vyrobnytstva na zabrudnnykh terytoriiakh ta yikh kompleksnoi reabilitatsii na period 2000–2010 rr. [The concept of conducting agro-industrial production in contaminated areas and their comprehensive rehabilitation for the period 2000-2010]*. Kyiv: SVIT, 2000. 48 p.
11. *Naslidky avarii na Chornobylskii AES [Consequences of the Chernobyl accident]* [Elektronnyi resurs]. Available at: <http://ukrmap.su/ukg8/893.html> (Accessed 22 February 2021).
12. *Natsionalna dopovid Ukrainy «25 rokiv Chornobylskoi katastrofy. Bezpeka maibutnoho» [National Report of Ukraine "25 years of the Chernobyl disaster. Security of the future"]*. Kyiv: KIM, 2011. 395 p.
13. Dutov, O. I., Landin, V. P., Melnychuk, A. O., Hrynyk, O. I., 2015. Radiatsiino-ekolohichni aspekty vykorystannia zabrudnnykh zemel u viddalenyi period pislia avarii na Chornobylskii AES [Radiation and environmental aspects of the use of contaminated land in the remote period after the Chernobyl accident]. *Ahroekologichnyi zhurnal [Agroecological journal]*, issue 1. pp. 115–121.
14. Romanchuk, L. D., 2015. *Radioekologichna otsinka formuvannia dozovoho navantazhennia u meshkantsiv silskykh terytorii Polissia Ukrainy [Radioecological assessment of dose loading in residents of rural areas of Polissya, Ukraine]* : monohrafiia. Zhytomyr : Polissia. 300 p.
15. Romanchuk, L. D., Lopatiuk, O. V., Kovalova, S. P., 2019. Otsinka vmistu radionuklidu <sup>137</sup>Cs u produktakh kharchuvannia meshkantsiv radioaktyvno zabrudnnykh terytorii u viddalenyi period pislia avarii na ChAES [Evaluation of the content of <sup>137</sup>Cs radionuclide in food products of residents of radio actively contaminated territories in The Long-Term Period after the Chernobyl Accident]. *Naukovi horyzonty [Scientific Horizons]*, issue 8 (81), pp. 82–86. DOI: 10.33249/2663-2144-2019-81-8-82-86.
16. Savchuk, I. M., Savchenko, Yu. I., Savchenko, M. H., 2014. *Vyrobnnytstvo tvarynnytskoi produktsii v zoni tekhnogennoho navantazhennia [Livestock production in the man-made loading zone]*. Zhytomyr : Ruta, 372 p.

17. Silskohospodarska vodoplavna ptytsia v Ukraini [Agricultural Waterfowl in Ukraine] [Elektronnyi resurs]. Available at: <https://a7d.com.ua/agropolitika/agri-work/5547-silskohospodarska-vodoplavna-pticya-v-ukrayin.html> (Accessed 17 March 2021).
18. *Sotsialno-ekonomichni rozvytok terytorii, shcho postrazhdaly vnaslidok avarii na Chornobylskii AES: problemy ta shliakhy yikh podolannia: materialy «kruhloho stolu»* [Socio-economic development of the territories affected by the Chernobyl accident: problems and ways to overcome them: materials of the round table]; za zah. red. O.V.Lytvynenka. Kyiv: NISD, 2011. 72 s.
19. Furdychko, O. I., Kuchma, M. D., Pankovska, H. P., 2011. Priorityetni napriamy naukovooho zabezpechennia silskohospodarskoho vyrobnytstva na radioaktyvno zabrudnennykh terytoriiakh [Priority areas of scientific support of agricultural production in radioactively contaminated areas]. *Ahroekolohichni zhurnal [Agroecological journal]*, issue 1, pp. 21–26.
20. Alexakhin, R. M., 2006. Radioecology: History and state-of-the-art at the beginning of the 21st century. *Radiation Risk Estimates in Normal and Emergency Situations*. Springer. P. 159–168. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1019331610020085>.
21. Behaviour of radionuclides in natural and semi-natural environments (Ed. M. Belli and F. Tikhomirov). *Experimental collaboration project № 5. Final report*. CSC-EC-EAEC. Brussels and Luxembourg, 1996. 147 p.
22. Hinton T. G., Alexakhin R., Balonov M., Gentner N., Hendry J., Prister B., Strand P., Woodhead D., 2007. Health Phys. Radiation-induced effects on plants and animals: findings of the United Nations Chernobyl Forum.. Nov; 93(5):427-40. DOI: 10.1097/01.HP.0000281179.03443.2e.
23. Prister B. S., Perepelyatnikov G. P., Perepelyatnikova L. V., 1993. Countermeasures used in the Ukraine to produce forage and animal food products with radionuclide levels below intervention limits after Chernobyl accident. *The Science of Total Environment*, issue 137, pp. 183–198.
24. Simonoff M., Sergeant C., Poulain S., Pravikoff M. S., 2007. Microorganisms and migration of radionuclides in environment. *Comptes Rendus Chim*, issue 10, pp. 1092–1107. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.crci.2007.02.010>.

**Kovalova Svitlana Petrivna**, The Head of the Laboratory of Soils Ecological Safety, Environment and Production Quality, Zhytomyr branch of State Institution «Institute of Soil Protection of Ukraine»

**Ilitska Olena Volodymyrivna**, The Head of the Laboratory of Experimental Researches, Geoinformatic Systems and Data Processing, Zhytomyr branch of State Institution «Institute of Soil Protection of Ukraine»

**Havrylovskiy Volodymyr Petrovych**, Lecturer, Vice-principal for Education and Production, Zhytomyr Agrotechnical College

**Verbelchuk Serhii Petrovych**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Polissia National University (Zhytomyr, Ukraine)

**Koberniuk Vira Vasylivna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Polissia National University (Zhytomyr, Ukraine)

**Verbelchuk Tetiana Vasylivna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Polissia National University (Zhytomyr, Ukraine)

**Comparative characteristics of meat and slaughter qualities of ducks during raising in the area of radioactive contamination**

The article presents the results of research on meat and slaughter qualities of ducks under different methods of keeping during raising in subsidiary farms of the 2nd zone of radioactive contamination. The ecological safety of duck meat production with indoor and outdoor breeding is theoretically and practically substantiated as the main source of protein in the diet of the population living in the regions affected by radioactive contamination as a result of the Chernobyl accident. Scientific and economic research on the raising of ducks in radioactively contaminated areas was conducted in 2011-2012 in the village of Khrystynivka, Narodychi district, Zhytomyr region. The density of cesium contamination -137 was > 15 curies per square kilometer. For experiments on the principle of pairs of analogues were selected 60 heads of ducks with an average live weight of 40.6 g. each one (in confinement), from the age of 30 days ducks were divided into two groups depending on the method of breeding – outdoor and indoor, 25 heads in each, the average live weight of ducklings was 520 g. The experimental duck of indoor breeding was kept in a fence during the day, which, thanks to the canopy, protected it from adverse weather conditions, and the ducks spent the nights indoors. Experimental ducks (outdoor breeding) were with a natural restriction on the territory of the reservoir 0,4-0,6 ha during the day. Ducks were fed in cages and spent the nights in closed premises. Ducks were provided with nutrients through balanced feeding rations, as limited water bodies were poor in natural forage. Research shows that duck breeding methods have a significant effect on the growth and development of poultry, the weight of gutted carcasses, the yield of carcass components, and the accumulation of <sup>137</sup>Cs in poultry meat. The ducks of outdoor breeding were characterized by higher live weight, better development of internal organs, the weight of gutted carcasses, muscle output. Studies have shown that the specific activity of <sup>137</sup>Cs in the meat of experimental ducks of both groups did not exceed the permissible levels and ranged from 12,9 to 75,9 Bq/Kg. The specific activity of <sup>137</sup>Cs in the muscles of outdoor breeding ducks was 21-46 % lower than that of indoor breeding. The ecological safety of duck meat production for the inhabitants of the 2nd zone of radioactive contamination, both of the indoor and outdoor breeding, is substantiated, giving preference to the latter.

**Key words:** ducks, indoor and outdoor breeding, radioactively contaminated territory, specific activity, growth and development, gutted carcass, finish weight.

Дата надходження до редакції: 22.03.2021 р.



## БІЛОГОЛОВА УКРАЇНЬСЬКА ПОРОДА ЗА ЧИСТОПОРОДНОГО РОЗВЕДЕННЯ ТА СХРЕЩУВАННЯ

Войтенко Світлана Леонідівна

доктор сільськогосподарських наук, професор  
 Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН  
 ORCID: 0000-0003-3530-6360  
 Email: slvoitenko@ukr.net

Сидоренко Олена Василівна

кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник  
 Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН  
 ORCID: 0000-0003-2429-9361  
 Email: sydorenkoolena@ukr.net

Методи чистопородного розведення з породою сільськогосподарських тварин дозволяють зберігати породні особливості, закріплювати бажані ознаки родоначальників у потомстві, консолідувати селекційні групи, поліпшувати продуктивність, але на певному етапі роботи з нею виникає проблема інбридингу та зниження рівня продуктивності, які дуже складно вирішити методами внутрішньопородної селекції. Білоголова українська порода великої рогатої худоби наразі відноситься до вітчизняних локальних популяцій, в якій присутні інбредні тварини та яка з огляду на низькі економічно важливі ознаки не може конкурувати не лише з світовими, але й кращими вітчизняними породами. З урахуванням чого пошук способів підвищення господарськи корисних ознак тварин та зниження гомозиготності популяції відноситься до актуальних проблем сьогодення. Дослідження проведені на поголів'ї худоби білоголової української породи в ТОВ «Подільський господар» Хмельницької області. Вивчали вплив бугая та року народження на поліпшення господарськи корисних ознак корів за чистопородного розведення, а також можливість використання ввідного схрещування для зниження рівня інбридингу в стаді та підвищення генетичного потенціалу худоби за основними ознаками добору. Для визначення ефективності залучення корів білоголової української породи до виробництва молока на промисловій основі вивчали результативність їх схрещування з джерсейською породою. Основні селекційні ознаки визначали за матеріалами бази даних системи управління молочним скотарством (СУМС «Інтесел-Орсек») станом на 1 січня 2018 року. Встановлено, що різниця між найвищою та найнижчою величиною надою корів білоголової української породи за першу лактацію 2009-2014 років народження становила 584 кг ( $P \leq 0,01$ ), при цьому сила впливу року народження на надій первісток становила 9,4 % ( $p \leq 0,001$ ), вміст жиру – 18,0 % ( $p \leq 0,001$ ), кількість молочного жиру – 9,4%. З'ясовано, що найвищою молочною продуктивністю за 3 лактації характеризувалися дочки бугаїв Орла UA235 і Сома UA6800085660, але в цілому вплив плідника на продуктивність корів неістотний, оскільки внутрігрупова різниця надою між високопродуктивними та низькопродуктивними дочірніми потомками одного бугая за кожну з трьох лактацій перевищує міжгрупову. Сила впливу бугая на надій первісток становила 3,4%. Доведено, що використання ввідного та промислового схрещування підвищує молочну продуктивність у помісних корів, порівняно до чистопородних і можуть бути застосовані як методи підвищення генетичного потенціалу худоби при виробництві молока на племінній та промисловій основі.

**Ключові слова:** худоба, бугаї, рік народження, ввідне та промислове схрещування, чистопородні та помісні тварини, продуктивність.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.1.8>

Загальновідомо, що при виведенні будь-якої породи сільськогосподарських тварин чи її структурних одиниць використовують відтворне, ввідне, поглинальне схрещування чи гібридизацію. У подальшому, залежно від мети племінної роботи з породою, застосовують чистопородне розведення чи ввідне схрещування. У товарних стадах, для підвищення продуктивності тварин використовують промислове схрещування чи гібридизацію.

Білоголова українська порода, яка наразі відноситься до локальних нечисленних порід, в своєму історичному розвитку теж зазнала неодноразового схрещування, хоча цей метод не завжди спряв поліпшенню її господарськи корисних ознак. Порода створювалася шляхом схрещування місцевої худоби, здебільшого поліської природно-кліматичної зони, з представниками гронінгенського відріддя голландської породи та подальшим доббором за молочністю [4, 14]. у свій час вона була материнською основою при виведенні української чорно-рябої молочної породи, для чого корів білоголової української породи схрещували з

плідниками голштинської породи. Проте саме цей захід привів практично до знищення породи, яка за 1974–1995 роки скоротилася майже в 30 разів [8]. Для підвищення продуктивності худоби білоголової української породи в окремі роки використовували ввідне схрещування з голландською породою, в результаті чого плідники лінії Марта 171 мають відповідну частку кровності за породою батька, а також з українською чорно-рябою молочною породою, інформація про яких була присутня в родоводах частини корів племінного стада ТОВ «Подільський господар» Хмельницької області [4].

В останні роки при розведенні білоголової української породи застосовують здебільшого чистопородне розведення, але проблемою є інбридинг. Нашими попередніми дослідженнями встановлена можливість застосування в популяції інбридингу різних ступенів, особливо для підвищення інтенсивності росту та відтворної здатності тварин. І хоча аутбредні корови дещо перевищували інбредних за молочною продуктивністю без статистично достовірної

різниці між ними, споріднене спаровування батьківських пар визнано методом розведення худоби локальної породи, оскільки воно не супроводжується інбредною депресією [6].

З'ясовано, що застосовані методи чистопородного розведення худоби білоголової української породи впродовж 2002–2019 років сприяли підвищенню надою корів з 3033 до 4704 кг (на 1671 кг), а молочного жиру – з 110 до 174 кг (на 64 кг) [25], проте навіть такі темпи удосконалення породи не дозволяють їй конкурувати з кращими вітчизняними породами й бути високорентабельною.

Для виявлення генетичних чинників, які забезпечують підвищення молочної продуктивності за чистопородного розведення, нами у попередні роки був визначений вплив походження за батьком та належності до лінії. Встановлено, що серед корів 4 наявних ліній найвищим надоєм за першу лактацію характеризувалися дочірні потомки ліній Резвого 33 та Жаргуна 157. Найвищу молочну продуктивність за першу лактацію своїм дочкам забезпечували бугаї Принц UA445 і Чардаш UA55, які належали до лінії Резвого 33. Водночас серед представників цієї лінії виявлені бугаї, яких з огляду на молочну продуктивність первісток не бажано використовувати в стаді [5]. Одержані результати слугували основою для подальших досліджень з виявлення кращих плідників і поєднань, які б сприяли удосконаленню породи методами внутрішньопородної селекції та забезпечували збереження генетичної мінливості популяції.

Практикою розведення великої рогатої худоби молочною напрямку продуктивності з'ясовано, що чистопородне розведення до певного моменту роботи з породою забезпечує підвищення генетичного потенціалу тварин, але у подальшому потрібно застосовувати схрещування. Прикладом вдалого використання схрещування є породи чи помісі, створені на основі голштинської породи. При цьому в країнах походження голштинської породи – США та Канаді, порода удосконалювалася лише методами чистопородного розведення [2], для чого розроблена єдина національна програма селекції з худобою, в основі якої добір за обмеженою кількістю ознак, максимальне використання високоцінних бугаїв, щорічне вибракування 25-30% корів зі стада, раціональна система вирощування, годівлі й утримання тварин, продуктивне довголіття корів [22].

Варто зазначити, що голштинська порода присутня в родоводах племінної худоби майже всіх порід, які виведені та розводяться в Україні й продовжує використовуватися при поглинальному та міжпородному схрещуванні з метою значного підвищення молочної продуктивності [1, 7, 10, 15, 18, 19, 24, 27].

Аналогічна практика схрещування порід для одержання ефекту гетерозису та істотного підвищення окремих кількісних ознак у гібридів першого покоління впроваджена в багатьох провідних країнах світу. Як вказує низка авторів [12, 23], гібридні тварини, одержані за схрещування голштинської породи із фінською айрширською, шведською червоною, данською червоною, джерсейською, швіцькою, монбельярд та іншими характеризувалися вищою продуктивністю, кращою якістю молока та продуктивним довголіттям, порівняно з голштинами.

Безперечно, ефективність міжпородного схрещування завдячує не лише ефекту гетерозису, але й ряду інших чинників – годівлі, утриманню, вирощуванні тощо, тому

бажання мати високопродуктивних тварин повинно узгоджуватися з сучасним рівнем годівлі та прогресивною технологією виробництва молока.

Виходячи із вищевикладеного, вважаємо актуальними дослідження щодо схрещування корів білоголової української породи з бугаями інших порід, а також визначення окремих генотипових та паратипових чинників, які за чистопородного розведення сприятимуть підвищенню генетичного потенціалу молочної продуктивності худоби.

**Мета** – підвищення генетичного потенціалу худоби локальної білоголової української породи методами чистопородного розведення та схрещування.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження проведені на поголів'ї худоби білоголової української породи в ТОВ «Подільський господар» Хмельницької області. Визначали вплив бугая та року народження корів на їх молочну продуктивність, а також відтворювальну здатність та молочну продуктивність залежно від методу розведення. Для визначення впливу року народження та походження за батьком корови були розділені на 6 різних груп. В першому досліді вивчали продуктивність корів, народжених у 2009-2014 роках. У другому досліді вивчали молочну продуктивність корів дочок окремих плідників, а саме: бугаїв Злака UA673, Нікеля UA6800410641, Орла UA235, Плюса UA629, Сома UA6800085660 і Цоколя UA6800410646. У третьому досліді вивчали ефективності ввідного схрещування, для чого сформували 2 групи корів, у першу з яких увійшли чистопородні тварини білоголової української породи (ч/п БУ), а в другу – помісі першого покоління від схрещування корів білоголової української породи з бугаями гронінгенської породи (50% БУ + 50% ГР). В четвертому досліді визначали можливість підвищення молочної продуктивності корів за простого промислового схрещування, для чого сформували 2 групи корів у першу з яких увійшли чистопородні тварини білоголової української породи (ч/п БУ), а в другу – помісні тварини першого покоління від схрещування корів білоголової української породи з бугаями джерсейської породи (50% БУ + 50% Д).

Надій корів за 305 днів лактації, вміст та кількість молочної жиру в молоці, а також вік та живу масу першого плідного осіменіння визначали за матеріалами бази даних системи управління молочним скотарством (СУМС «Інтесел-Орсек») станом на 1 січня 2018 року. Статистичне опрацювання матеріалів досліджень зроблено за використання програмного пакету «STATISTICA 10.0» на ПК. Розмах варіювання (R) молочної продуктивності визначали за різницею між максимальним та мінімальним значенням ознаки. Силу впливу року народження корів та походження за батьком на рівень їх молочної продуктивності вивчали методом однофакторного дисперсійного аналізу через співвідношення факторіальної дисперсії до загальної [16].

**Результати досліджень.** Встановлено, що корови - первістки білоголової української породи заводського стада ТОВ «Подільський господар» Хмельницької області, народжені у 2009–2014 роках, характеризувалися мінливістю за молочною продуктивністю. Так, надій первісток змінювався у залежності від року народження від 4369 кг (2009 рік) до 3887 кг (2014 рік) і найвищого значення мав у 2013 році – 4408 кг, відповідно (табл. 1).

## Молочна продуктивність корів-первісток залежно від року народження

Рік народження корови	n	Молочна продуктивність		
		надій, кг	жир, %	молочний жир, кг
2009	16	4369±150,44	3,59±0,04	157,3±6,06
2010	24	4323±161,02	3,63±0,014	157,3±6,19
2011	46	3824±117,71**	3,64±0,011	139,3±4,41*
2012	52	4343±116,15	3,65±0,009	159,0±4,51
2013	91	4408±76,78	3,56±0,08	157,5±2,85
2014	33	3887±125,95**	3,54±0,015	137,8±4,64

Примітка. \* –  $p \leq 0,05$ ; \*\* –  $p \leq 0,01$  (порівняно до найбільшого значення ознаки).

Тобто, можна зробити припущення, що найкращими, з огляду на надій, для прояву генетичного потенціалу молочної продуктивності корів заводського стада були 2009, 2010, 2012 і 2013 роки. Безперечно, фактор року народження, як один із середовищних чинників, сам по собі не впливає на вирощування корів та їх майбутню продуктивність, адже загальновідомо, що розвиток кількісних ознак залежить від умов годівлі, які були створені тваринам під час вирощування. Тому можна допустити, що вищезазначені роки були сприятливими за кліматичними умовами, забезпечили тваринництво необхідною кормовою базою та збалансованим раціоном годівлі молодняку, ніж у 2011 і 2014 роках, що побічно проявилось у реалізації їх майбутньої молочної продуктивності. Різниця між найвищим та найнижчим надоем корів становила 584 кг ( $P \leq 0,01$ ), що досить суттєво для неконкурентоспроможної локальної породи. Вміст жиру в молоці в динаміці досліджуваних років варіював у межах 3,54–3,65 % і не залежав від надою корів та року їх народження. Найбільш жирномолочним було молоко корів 2011 та 2012 років народження й містило малу кількість жиру – у 2013 та 2014 роках. Кількість молочного жиру залежала від його надою та жирномолочності й найвищою була у корів 2012 року народження.

За результатами наших досліджень виявлено вплив

року народження на ознаки молочної продуктивності корів-первісток білоголової української породи, який за надоєм становив 9,4 % ( $p \leq 0,001$ ), вмістом жиру – 18,0 % ( $p \leq 0,001$ ) і кількістю молочного жиру – 9,4%. Серед наукової спільноти немає єдиної точки зору щодо впливу року народження на молочну продуктивність корів [21, 31, 32], але ми вважаємо, що даний середовищний чинник заслуговує на увагу та урахування при удосконаленні білоголової української породи за основними селекційними ознаками.

Дослідженнями багатьох вчених [3, 9, 13, 17, 20, 26, 30] доведено, що у молочному скотарстві генетичний потенціал стад і порід завдячує передачі спадковості від бугаїв-плідників, тому варто акцентувати увагу на цьому важливому селекційному чиннику, особливо при чистопородному розведенні худоби локальною, закритою популяцією.

Одержані нами дані щодо продуктивності дочок бугаїв білоголової української породи в ТОВ «Подільський господар» засвідчують значну різницю не лише серед потомків різних бугаїв, але й одного. За даними досліджень, за першу лактацію кращими за надоєм були дочки бугаїв Орла UA 235 і Злака UA673, від яких одержано 4256 і 4223 кг молока і які переважали потомків інших досліджуваних бугаїв на 33–421 кг і 107–388 кг, відповідно, без статистично достовірної різниці (табл. 2).

Таблиця 2

## Молочна продуктивність дочок окремих бугаїв-плідників

Кличка та інд. № бугая	Надій за лактацією, кг	R надою, кг	Жир, %	Молочний жир, кг
<b>I лактація</b>				
Злак UA673 (n=29)	4223±161,35	3341	3,56±0,014	150,5±5,91
Нікель UA6800410641 (n=44)	3835±131,83	3308	3,47±0,082	132,7±5,67
Орел UA235 (n=16)	4256±244,82	3814	3,62±0,021	154,9±9,44
Плюс UA629 (n=21)	3894±216,53	3801	3,62±0,018	141,1±7,99
Сом UA6800085660 (n=65)	4116±93,7	3596	3,62±0,013	148,9±3,56
Цоколь UA6800410646 (n=7)	4086±147,11	1097	3,56±0,035	145,1±4,56
<b>II лактація</b>				
Нікель UA 6800410641 (n=10)	3945±345,44	3164	3,53±0,019	139,8±12,78
Орел UA 235 (n=16)	4268±260,67	4120	3,60±0,039	154,6±10,32
Плюс UA 629 (n=21)	3900±242,53	3680	3,63±0,021	141,8±9,14
Сом UA6800085660 (n=56)	4287±105,35	3841	3,65±0,008	156,5±3,86
<b>III лактація</b>				
Орел UA 629 (n=15)	4645±291,71	3655	3,64±0,017	169,4±11,12
Плюс UA 629 (n=13)	4782±340,22	4350	3,61±0,017	172,8±12,17
Сом UA6800085660 (n=54)	4444±149,42	6264	3,56±0,035	145,1±4,56

Низьким надоєм молока за першу лактацію характеризувалися дочки плідників Нікеля UA6800410641 і Плюса UA629, відповідно – 3835 і 3894 кг. Варто також наголосити на істотній мінливості ознаки серед корів одного походження за батьком, підтвердженням чого слугує різниця між показниками кращих та гірших дочок, яка за першою лактацією становила 1097–3814 кг. Тобто, можна допустити, що на прояв генетич-

ного потенціалу тварин, окрім бугая, впливають і інші генотипові та середовищні чинники, можливо навіть рік народження, який у наших дослідженнях достовірно підтверджений. Вміст жиру в молоці, з огляду на антагоністичний характер цих ознак, не залежав від надою і змінювався від 3,47% у дочок бугая Нікеля UA6800410641 до 3,62% у дочок бугаїв Орла UA625, Плюса UA629 і Сом UA6800085660. Разом з тим

найвищою кількістю молочного жиру в молоці за першу лактацію характеризувалися дочки бугаїв Орла UA235 і Злака UA673, які мали найвищий надій в стаді.

Кращими за надоем другої лактації виявились дочки бугая Сомы UA6800085660, які перевищували одностадниць з різницею 13–387 кг без статистично достовірної різниці. Корови даного походження характеризувалися найвищим вмістом жиру та виходом молочного жиру (3,65 % і 156,5 кг, відповідно), але не мали статистично достовірної різниці порівняно до дочок інших бугаїв. Низьким надоем молока за другу лактацію, як і за першу, відрізнялися дочки плідників Нікеля UA6800410641 і Плюса UA629, відповідно – 3945 і 3900 кг. Різниця між надоем високопродуктивних та низькопродуктивних корів спільного походження за батьком за другою лактацією, як і за першою, була теж досить значною (3164–4120 кг), що не може обумовлюватися лише спадковістю бугая.

З'ясовано, що три закінчені лактації в стаді мали лише дочки бугаїв Орла UA 235, Плюса UA629 і Сомы UA6800085660. Серед них найкращим було дочірнє потомство бугая Плюса UA629, яке переважало дочок решти досліджуваних плідників за надоем на 137–338 кг та кількістю молочного жиру на 3,4–27,7 кг. Встановлено, що і за третьою лактацією внутрігрупова різниця надою була досить істотною та перевищувала міжгрупову.

Загалом, оцінка дочок окремих бугаїв білоголової ук-

раїнської породи за ознаками молочної продуктивності дозволила виявити кращих плідників, до яких слід віднести Орла UA 235 і Сомы UA6800085660 з високою продуктивністю дочірніх потомків за третьою лактацію.

Сила впливу бугая на надій корів-первісток, визначена за допомогою однофакторного дисперсійного аналізу, була не істотна і становила 3,4%. Тобто, за існуючих середовищних чинників в даному стаді роль бугая нівелюється.

Розведення худоби білоголової української породи методами чистопородного розведення за постійної проблеми інбридингу, зменшення чисельності поголів'я активної частини популяції та невисока продуктивність тварин змусили застосувати ввідне схрещування з гронінгенською породою.

Проведений нами порівняльний аналіз молочної продуктивності чистопородних та помісних тварин першої генерації засвідчив ефективність використання даного методу. За даними досліджень, чистопородні корови за першу лактацію продукували на 339 кг молока менше, ніж помісі першої генерації за практично однакового вмісту жиру в молоці (табл. 3). Кількість молочного жиру, як і величина надою була вищою у помісних тварин. Помісні корови виявилися продуктивнішими за чистопородних й за другою лактацією, оскільки продукували на 262 кг молока і 6,4 кг молочного жиру більше без статистично достовірної різниці між групами.

Таблиця 3

**Молочна продуктивність корів за чистопородного розведення та ввідного схрещування (n = 8)**

Показник	Порода та породність	
	БУ	50% БУ + 50% ГР
<b>I лактація</b>		
Надій за 305 днів, кг	3922±224,32	4261±220,61
Жир, %	3,55±0,02	3,53±0,02
Молочний жир, кг	139,2±8,13	150,6±7,99
<b>II лактація</b>		
Надій за 305 днів, кг	4230±264,25	4492±176,92
Жир, %	3,66±0,04	3,59±0,02
Молочний жир, кг	155,1±10,84	161,5±6,73

Примітка. БУ – білоголова українська порода; ГР – гронінгенська порода; 50% БУ + 50% ГР – генотип помісних тварин першого покоління.

Встановлений прямий середньої величини кореляційний зв'язок між віком та живою масою при першому осіменінні, який у чистопородних корів становив  $r = +0,696$ , а у помісних –  $r = +0,463$ . Водночас у чистопородних корів білоголової української породи, а також помісей першого покоління вік першого осіменіння мав зворотні та низької сили коефіцієнти кореляції з величиною надою за першу лактацію ( $r = -0,01$  та  $r = -0,237$ ).

Практикою зарубіжного та вітчизняного скотарства визнано, що схрещування порід є методом значного підвищення основних ознак продуктивності. З'ясовано, що такий метод дає можливість отримати більше продукції кращої якості при менших витратах кормів і часу.

З урахуванням чого для одержання ефекту гетерозису за молочною продуктивністю неактивну частину худоби білоголової української породи схрещували з джерсейською породою. Згідно одержаних нами результатів, помісні телиці характеризувалися більш пізнім (на 0,8 місяців) віком першого осіменіння, але більшою на 20,4 кг живою масою

порівняно з чистопородними ровесницями (табл. 4). Ймовірно, за однакового віку осіменіння телиць їх жива маса не відрізнялася б між собою. Чистопородні корови білоголової української породи за першу лактацію продукували на 917 кг молока менше, ніж помісі першої генерації. Молоко помісних тварин містило на 0,12% більше жиру, ніж у чистопородних корів. Вищий вміст жиру та більша кількість молока за лактацію сприяли одержанню у помісних корів більше молочного жиру, ніж у чистопородних особин без статистично достовірної різниці.

Наші дослідження щодо ефективності схрещування худоби різних порід для підвищення основних селекційних ознак у помісних тварин першої генерації узгоджуються з висновками багатьох інших дослідників [11, 28, 29] і дають підставу рекомендувати просте промислове схрещування худоби білоголової української з джерсейською породою для підвищення молочної продуктивності корів в умовах виробництва молока на промисловій основі.

**Відтворювальна здатність та молочна продуктивність корів  
за чистопородного розведення та промислового схрещування (n = 5)**

Показник	Порода та породність	
	ч/п	50% БУ + 50% Д
Жива маса при першому осіменінні, кг	305,4±18,25	325,8±6,65
Вік першого осіменіння, днів	15,5±0,51	16,3±0,77
Надій за 305 днів першої лактації, кг	3744,6±204,76	4661±414,17
Жир, %	3,73±0,003	3,85±0,01
Молочний жир, кг	143,7±13,09	178,4±24,17

**Висновки з проведеного дослідження і перспективи подальших розвідок у цьому напрямку.**

1. Вплив року народження корів чинить суттєвий вплив на їх молочну продуктивність, тому може бути одним із середовищних факторів поліпшення господарськи корисних ознак худоби білоголової української породи.

2. Крайню молочною продуктивністю за три лактації характеризувалися дочки бугаїв Орла UA235 і Сомы UA6800085660, але загалом сила впливу бугая на величину надою корів-первісток була неістотною і становила 3,4%.

3. Помісні корови першого покоління за ввідного

схрещування білоголової української породи з гронінгенською характеризувалися вищою молочною продуктивністю, порівняно із чистопородними тваринами білоголової української породи, що дає гарні передумови для підвищення генетичного потенціалу та зниження гомозиготності тварин локальної популяції.

4. Схрещування корів білоголової української породи з бугаями породи джерсей забезпечує прояв гетерозису, який проявляється у вищій молочній продуктивності помісних тварин й може бути використаний в умовах промислового виробництва молока.

**Список використаної літератури:**

1. Бащенко М. І., Гладій М. В Мельник Ю. Ф. Єфіменко М. Я. та ін. Стан і перспективи розвитку молочного скотарства України / *Розведення і генетика тварин*. 2017. Вип. 54. С. 6–14. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.54.01>.
2. Вінничук Д. Т., Пабат В. О. Обґрунтування системи селекції в товарних стадах голштинізованої молочної худоби : методичні рекомендації. Київ : Нива, 1996. 28 с.
3. Вечорка В. В., Салогуб А. М., Бондарчук В. М., Хмельничий С. Л. Реалізація генетичного потенціалу молочної продуктивності бугаїв-плідників. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Тваринництво*. Суми, 2018. Вип. 2 (34). С. 30–33.
4. Войтенко С. Л., Вишневський Л. В. Білоголова українська порода в історичному аспекті. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2016. Вип. 7 (30). С. 51–57.
5. Войтенко С. Л., Вишневський Л. В. Сучасний стан та перспективи розвитку білоголової української породи. *Розведення і генетика тварин*. 2016. Вип. 52. С. 194–202. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.52.26>.
6. Войтенко С. Л., Сидоренко О. В. Ефективність розведення худоби білоголової української породи. *Науково-технічний бюлетень ІТ НААН*. 2020. № 124. С. 232–245. DOI: 10.32900/2312-8402-2020-124-232-245.
7. Гавриленко М. С. Результати використання корів голштинської породи. *Розведення і генетика тварин*. 1999. Вип. 30. С. 47–53.
8. Зубець М. В., Буркат В. П., Мельник Ю. Ф. и др. Генетика, селекція і біотехнологія в скотарстві – К. : «БМТ», 1997. – 722 с.
9. Іляшенко Г. Д. Формування господарськи корисних ознак корів залежно від походження за батьком. *Розведення і генетика тварин*. 2017. Вип. 54. С. 50–58. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.54.06>.
10. Єфіменко М., Подоба Б., Братушка Р. Перспективи розвитку української чорно-рябої молочної породи. *Тваринництво України*. 2014. № 5. С. 10–14.
11. Косилов В. И., Мироненко С.И. Повышение мясных качеств бестужевского скота путем скрещивания с симментальскими. *Зоотехния*. 2009. № 11. С. 2–3.
12. Кругляк А. П. Методичні основи використання кросбридингу в молочному скотарстві. *Розведення і генетика тварин*. 2016. Вип. 52. С. 41–48. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.52.07>.
13. Кузнецов А. Влияние быков на долголетие и продуктивность дочерей. *Молочное и мясное скотоводство*. 2009. № 5. С. 12–13.
14. Кураш В. Г., Булка В. М., Кругляк А. П., Подоба Б. Є. та ін. Білоголова українська порода – резерв спадкового матеріалу, адаптованого до умов України. *Розведення і генетика тварин*. 1999. Вип. 31– 32. С. 132–133.
15. Лабинов В. В., Прохоренко П. Н. Черно-пестрая порода молочного скота: состояние и направления совершенствования с использованием генфонда голштинской породы. *Молочная промышленность*. 2015. № 2. С. 56–59.
16. Лакин, Г.Ф. Биометрия : учебное пособие [для биол. спец. вузов] М. : Высшая школа, 1990. 352 с.
17. Олешко В.П. Ефективність використання бугаїв-плідників у племінних стадах молочної худоби. *Розведення і генетика тварин*. 2010. № 44. С. 135–139.
18. Омелькович С. П. Молочна продуктивність та відтворна здатність корів української чорно-рябої молочної породи різних генотипів. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету*. 2014. Вип. 1 (83), т. 2. С. 159–165.
19. Піддубна Л. М. Голштинізація відкритої регіональної популяції чорно-рябої молочної худоби та перспективи її

подальшого удосконалення. *Біологія тварин*. 2014. № 4, т. 16. С. 121–132.

20. Пелехатий М. С., Піддубна Л. М. Оцінка бугаїв за комплексом ознак дочок-первісток у стаді молочної худоби. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету: серія «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»*. 2013. Вип. 21. С. 205–208.

21. Пославська Ю.В., Федорович Є.І., Бабік Н.П. Вплив сезону народження та сезону отелення корів на їх молочну продуктивність. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького*. Львів, 2015. Т. 17, № 3 (63). С. 297–302.

22. Прохоренко П. Н., Логинов Ж. Г. Голштино-фризская порода скота. Ленинград : Агропромиздат, 1985. 238 с.

23. Рубан С., Федота О. Система підбору пар у сучасному молочному скотарстві. *Agroexpert*. 2017. № 10. С. 41–48.

24. Самусенко, Л. Д. Молочная продуктивность голштинизированных черно-пестрых коров в зависимости от генотипа и линейной принадлежности. *Вестник ОрелГау*. Орел, 2010. № 6 (27). С. 101–103.

25. Сидоренко О. В., Войтенко С. Л., Полупан Ю. П., Джус П. П. та ін. Сучасний стан і рекомендації з ведення племінної роботи з автохтонними породами тварин в Україні. Полтава: ПП Астроя, 2020. 45 с.

26. Филь С. І., Федорович Є. І., Боднар П. В. Молочна продуктивність корів-дочок різних бугаїв-плідників. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. Серія: Сільськогосподарські науки*. Львів, 2019. Т. 21. № 90. С. 68–75. DOI: 10.32718/nlvvet-a9012.

27. Шарафутдинов Г., Шайдуллин Р., Тюлькин С. Использование голштинских производителей разной селекции. *Молочное и мясное скотоводство*. 2007. № 6. С. 21–23.

28. Шемігон О. І. Результати схрещування лебединської породи із швіцькою. *Розведення і генетика тварин*. 1995. Вип. 27. С. 42–46.

29. Шендаков А. И. Устойчивость признаков у симментал-голштинских коров. *Зоотехния*. 2006. № 7. С. 4–5.

30. Щербатий З. Є., Боднар П. В. Молочна продуктивність корів української чорно-рябої молочної породи дочок різних голштинських бугаїв. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького*. 2015. Т. 17. № 3 (63). С. 347–354.

31. Allore H. G., Oltenacu P. A., Erb H. N. Effects of Season, Heerd Size and Geographic Region on the Composition and Quality of Milk in the Notheast. *Journal of Dairy Saience*. 1997. № 11. P. – 3040–3049.

32. Cassell B. G., Jobst S. M., McGilliard M. L., Pearson R. E. Evaluating Sire Selection Practices Using Lifetime Net Income Functions. *Journal of Dairy Saience*. 2002. № 12. P. 3492–3502.

#### References:

1. Bashchenko, M. I. Hladii, M. V Melnyk, Yu. F. Yefimenko, M. Ya., A. P. Kruhliak ta in., Polupan Yu. P., Vyshnevskiy L. V., Biriukova O. D., Kruhliak O. V., Kuzebniy S. V. and Pryima S. V., 2017. Stan i perspektyvy rozvytku molochnoho skotarstva Ukrainy [State and perspectives developmen of dairy cattle of the Ukraine] *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue. 54, pp. 6–14. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.54.01>.

2. Vinnychuk, D. T., Pabat, V. O., 1996. Obgruntuvannia systemy seleksii v tovarnykh stadakh holshtynizovanoi molochnoi khudoby: metodychni rekomendatsii [Substantiation of the selection system in commercial herds of Holsteinized dairy cattle: guidelines]. Kyiv: Nyva.

3. Vechorka, V. V., Salohub, A. M., Bondarchuk, V. M. and Khmelnychiy, S. L., 2018. Realizatsiia henetychnoho potentsialu molochnoi produktyvnosti buhaiv-plidnykiv [Realization of genetic potential of dairy productivity of sires]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriia: Tvarynnytstvo*, issue 2 (34), pp. 30–33.

4. Voitenko, S. L. and Vyshnevskiy, L. V., 2016. Biloholova ukrainska poroda v istorychnomu aspekti [Ukrainian Whitehead Breed in historical perspective]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu*, issue 7 (30), pp. 51–57.

5. Voitenko, S. L. and Vyshnevskiy, L. V., 2016. Suchasnyi stan ta perspektyvy rozvytku biloholovoi ukrainskoi porody [Modern condition and prospects of development of the Ukrainian Whitehead breed]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 52, pp. 194–202. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.52.26>.

6. Voitenko, S. L. and Sydorenko, O. V., 2020. Efektyvnist rozvedennia khudoby biloholovoi ukrainskoi porody [selection efficiency of inbred cattle of Ukrainian Whitehead breed]. *Naukovo-tekhnichniy biuletен IT NAAN*, no 124, pp. 232–245. DOI: <https://doi.org/10.32900/2312-8402-2020-124-232-245>.

7. Havrylenko, M. S., 1999. Rezultaty vykorystannia koriv holshtynskoi porody [The results of the use of Holstein cows]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 30, pp. 47–53.

8. Zubets M.V., Melnik lu.F., Efimenko M.Ia., Petrenko I.P., Khavruk A.F., Krugliak A.P., Kuznetcov V.E., Antonenko V.I., Bashchenko M.I., Bliznichenko V.B., Guzev I.V., KostiuK A.G., Podoba B.E., Chirkova O.P., Volenko I.S, Ladyka V.I. and lanko T. S., 1997. Henetyka, selektsiia y byotekhnolohiia v skotovodstve [Genetics, breeding and biotechnology in cattle breeding]. K.: «BMT».

9. Iliashenko, H. D., 2017. Formuvannia hospodarsky korysnykh oznak koriv zalezho vid pokhodzhennia za batkom [Relationship of milk productivity of cows with live weight and age at the first insemination]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 54, pp. 50–58. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.54.06>.

10. Yefimenko, M., Podoba, B. and Bratushka, R., 2014. Perspektyvy rozvytku ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody [Prospects for the development of the Ukrainian Black-and-White Dairy breed]. *Tvarynnytstvo Ukrainy*, no 5, pp. 10–14.

11. Kosilov, V. I. and Mironenko, S. I., 2009. Povyshenie miasnykh kachestv bestuzhevskogo skota putem skreshchivaniia s simmentalskimi [Improving the meat qualities of the Bestuzhev cattle by crossing with Simmental]. *Zootekhnii*, no 11, pp. 2–3.

12. Kruhliak, A. P., 2016. Metodychni osnovy vykorystannia krosbrydynhu v molochnomu skotarstvi [Methodical basis of

- crossbreeding using in dairy cattle]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 52, pp. 41–48. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.52.07>.
13. Kuznetsov, A., 2009. Vliianie bykov na dolgoletie i produktivnost docherei [Influence of bulls on longevity and productivity of daughters]. *Molochnoe i miasnoe skotovodstvo*, no 5, pp. 12–13.
  14. Kurash, V. H., Bulka, V. M., Kruhliak, A. P., Podoba, B. Ye. and Stoianov, R. O., 1999. Biloholova ukraïnska poroda – rezerv spadkovoho materialu, adaptovanoho do umov Ukrainy [The Whiteheaded Ukrainian breed is a reserve of hereditary material adapted to the conditions of Ukraine]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue. 31– 32, pp. 132–133.
  15. Labinov, V. V. and Prokhorenko, P. N., 2015. Cherno-pestraia poroda molochnogo skota: sostoianie i napravleniia sovershenstvovaniia s ispolzovaniem genofonda golshtinskoi porody [Black-and-White Dairy breed of cattle: state and directions of improvement using the gene pool of the Holstein breed]. *Molochnaia promyshlennost*, no 2, pp. 56–59.
  16. Lakin, G. F., 1990. Biometriia : uchebnoe posobie dlia biol. spets. vuzov [Biometrics: a tutorial for biol. university specialists]. M.: Vysshaia shkola.
  17. Oleshko, V. P., 2010. Efektyvnist vykorystannia buhaiv-plidnykiv u plemnykh stadakh molochnoi khudoby [Efficiency of use of breeding bulls in breeding herds of dairy cattle]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, no 44, pp. 135–139.
  18. Omelkovych, S. P., 2014. Molochna produktyvnist ta vidtvorna zdatsnist koriv ukraïnskoi chorno-riaboi molochnoi porody riznykh henotypiv [Dairy productivity and reproductive capacity of Ukrainian Black-and-White Dairy cows of different genotypes]. *Zbirnyk naukovykh prats Vinnytskoho natsionalnoho aharnoho universytetu*, issue 1 (83), vol. 2, pp. 159–165.
  19. Piddubna, L. M., 2014. Holshtynizatsiia vidkrytoi rehionalnoi populatsii chorno-riaboi molochnoi khudoby ta perspektyvy yii podalshoho udoskonalennia [Holsteinization of open regional population of Black-and-White cattle and prospects of its further improvement]. *Biologhiia tvaryn*, no 4, vol. 16, pp. 121–132.
  20. Pelekhayti, M. S. and Piddubna, L. M., 2013. Otsinka buhaiv za kompleksom oznak dochok-pervistok u stadi molochnoi khudoby [Assessment of bulls by a set of traits of first-born daughters in a herd of dairy cattle]. *Zbirnyk naukovykh prats Podilskoho derzhavnogo aharno-tekhnichnogo universytetu: seriia «Tekhnologhiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva»*, issue 21, pp. 205–208.
  21. Poslavska Yu.V., Fedorovych Ye.I. and Babik, N. P., 2015. Vplyv sezonu narodzhennia ta sezonu otenennia koriv na yikh molochnu produktyvnist [Influence of birth season and calving season of cows on their milk productivity]. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnologii imeni S.Z. Gzhytskoho*, vol. 17, no 3 (63), pp. 297–302.
  22. Prokhorenko, P. N. and Loginov, Zh. G., 1985. Golshtino-frizskaia poroda skota [Holstein-Friesian cattle]. Leningrad: Agropromizdat.
  23. Ruban, S. and Fedota, O., 2017. Systema pidboru par u suchasnomu molochnomu skotarstvi [The system of selection of pairs in modern dairy farming]. *Agroexpert*, no 10, pp. 41–48.
  24. Samusenko, L. D., 2010. Molochnaia produktyvnost golshtinizirovannykh cherno-pestrykh korov v zavisimosti ot genotipa i lineinoi prinalozhnosti [Milk productivity of Holsteinized Black-and-White cows depending on genotype and lineage]. *Vesnik OrelGau*, no 6 (27), pp. 101–103.
  25. Sydorenko, O. V., Voitenko, S. L., Polupan, Yu. P., Dzhus, P. P. Dudka, O. I. Fursa, N. M., Pryima, S. V. and Ilynska, T. Ye. 2020. Suchasnyi stan i rekomendatsii z vedennia plemnoi roboty z avtokhtonnykh porodamy tvaryn v Ukraini [Current state and recommendations for breeding with indigenous breeds of animals in Ukraine]. Poltava: PP Astraia.
  26. Fyl, S. I., Fedorovych, Ye. I. and Bodnar, P. V., 2019. Molochna produktyvnist koriv-dochok riznykh buhaiv-plidnykiv [Milk productivity of cows-daughters from different bulls]. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnologii imeni S.Z. Gzhytskoho. Seriia: Silskohospodarski nauky*, vol. 21, no 90, pp. 68–75. DOI: <https://doi.org/10.32718/nvivet-a9012>.
  27. Sharafutdinov, G., Shaidullin and R., Tiulkin, S., 2007. Ispolzovanie golshtynskikh proizvoditelei raznoi selektsii [The use of Holstein producers of various breeding]. *Molochnoe i miasnoe skotovodstvo*, no 6, pp. 21–23.
  28. Shemihon, O. I., 1995. Rezultaty skhreshchuvannia lebedynskoi porody iz shvitskoïu [The results of crossing the Lebedyn breed with the Swiss]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue. 27, pp. 42–46.
  29. Shendakov, A. I., 2006. Ustoichivost priznakov u simmental-golshtynskikh korov [Trait persistence in Simmental Holstein cows]. *Zootekhniiia*, no 7, pp. 4–5.
  30. Shcherbatyi, Z. Ye. and Bodnar, P. V., 2015. Molochna produktyvnist koriv ukraïnskoi chorno-riaboi molochnoi porody dochok riznykh holshtynskykh buhaiv [Ukrainian Black Spotted cows' Dairy breed daughters' milk productivity of different holstein bulls]. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnologii im. S.Z. Gzhytskoho*, vol. 17, no 3 (63), pp. 347–354.
  31. Allore, H. G., Ottenacu, P. A. and Erb, H. N., 1997. Effekts of Season, Heard Size and Geographic Region on the Composition and Quality of Milk in the Notheast. *Journal of Dairy Saience*, no 11, pp. 3040–3049. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(97\)76271-4](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(97)76271-4).
  32. Cassell, B. G., Jobst, S. M., McGilliard, M. L. and Pearson, R. E., 2002. Evaluating Sire Selection Practices Using Lifetime Net Income Functions. *Journal of Dairy Saience*, vol. 85, no. 12, pp. 3492–3502. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(02\)74438-X](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(02)74438-X).



**Voitenko Svitlana Leonidivna**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor  
**Sydorenko Olena Vasylivna**, Ph.D. of Agricultural Sciences, Senior Research Fellow  
Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V. Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

**Ukrainian White-Headed breed for purebred breeding and crossing**

Methods of purebred breeding with a breed of farm animals allow to preserve breed features, to fix desirable traits of ancestors in offspring, to consolidate selection groups, to improve productivity, but at a certain stage of work with it there is a problem of inbreeding and productivity reduction which are very difficult to solve. The Ukrainian White-Headed breed of cattle currently belongs to domestic local populations, in which inbred animals are present and which, given the low economically important characteristics, cannot compete not only with the world, but also with the best domestic breeds. With this in mind, the search for ways to increase the economically useful characteristics of animals and reduce the homozygosity of the population is one of the current problems. The research was conducted on livestock of Ukrainian White-Headed breed in LLC "Podilsky Gospodar" of Khmelnytsky region. The influence of bull, father of offspring and year of birth on the improvement of economically useful traits of cows in purebred breeding, as well as the possibility of using introductory crossbreeding to reduce the level of inbreeding in the herd and increase the genetic potential of cattle on the main selection traits. To determine the effectiveness of attracting white-headed Ukrainian cows to milk production on an industrial basis, we studied the effectiveness of their crossing with the Jersey breed. The main selection traits were determined based on the materials of the dairy cattle management system (DCMS "Intesel-Orsek") as of January 1, 2018. It was found that the difference between the highest and lowest milk yield of Ukrainian White-Headed cows for the first lactation in 2009-2014 years of birth was 584 kg ( $P \leq 0.01$ ), while the strength of the year of birth on the hopes of the firstborn was 9.4% (0.001), fat content - 18.0% ( $p \leq 0.001$ ), the amount of milk fat - 9.4%. The highest milk productivity in 3 lactations was found to be the daughters of Orel's UA235 and Som's UA6800085660, but in general the influence of the bull's on cow productivity is insignificant, as the intragroup difference between milk yields between high-yielding and low-yielding daughter offspring exceeds one lactation for each of the three lactations. The strength of the bull's influence on the hopes of the firstborn was 3.4%. It is proved that the use of introductory and industrial crossbreeding increases milk productivity in crossbreed cows, compared to purebred and can be used as methods to increase the genetic potential of livestock in milk production on a breeding and industrial basis.

**Key words:** cattle, bulls, year of birth, introductory and industrial crossing, purebred and local animals, productivity.

Дата надходження до редакції: 28.01.2021 р.

## ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДІВ ДРЕСИРУВАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ СЛУЖБОВИХ СОБАК

**Степаненко Валентина Миколаївна**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Поліський національний університет  
ORCID: 0000-0002-3270-7348  
E-mail: oksana\_lavren@ukr.net

**Лавринюк Оксана Олександрівна**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Поліський національний університет  
ORCID: 0000-0003-3145-3689  
E-mail: oksana\_lavren@ukr.net

**Борщенко Валерій Володимирович**

доктор сільськогосподарських наук, доцент  
Поліський національний університет  
ORCID: 0000-0002-0710-5628  
E-mail: kafgodivlya@ukr.net

**Кривий Михайло Миколайович**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Поліський національний університет  
ORCID: 0000-0001-9428-0645  
E-mail: kafgodivlya@ukr.net

**Мамченко Віталій Юрійович**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Поліський національний університет  
ORCID: 0000-0002-7208-6363  
E-mail: kafgodivlya@ukr.net

**Хмельничий Леонтій Михайлович**

доктор сільськогосподарських наук, професор  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0001-5175-1291  
E-mail: [khmelnychy@ukr.net](mailto:khmelnichy@ukr.net)

В даній статті представлені дослідження по вивченню ефективності різних методів дресирування службових собак спеціального призначення. В кінології для дресирування собак застосовують такі основні методи: смакозаохочувальний (харчовий), механічний (фізичний), контрастний та оперантний (ігровий). Дослідження проводились на базі Державної Установи «Житомирський навчальний центр підготовки поліцейських». Дослідженню підлягало 16 собак породи німецька вівчарка, 2 собаки породи спанієль, та 2 бельгійські вівчарки (малінуа), всього 20 голів. Відмінні результати показали собаки при застосуванні контрастного та оперантного методів дресирування. На підготовку собак для безвідмовного виконання навиків при контрастному методі було затрачено 30-35 днів, при оперантному методі – 25-30 днів. При харчовому методі тривалість підготовки собак склала в середньому 35-45 днів. Стосовно цього методу підготовки можна сказати, що у чистому вигляді він не ефективний. У собак проявляється небажаний зв'язок на корм, не бажання виконувати команди без «ласощів». Механічний метод без поєднання з харчовим практично не дав позитивних результатів. При спостереганні швидкості вироблення умовних рефлексів був прояв страху та подальша відмова від роботи. Для спеціального дресирування собак розшукової служби його не застосовують. Враховуючи переваги і недоліки кожного методу індивідуально підбирали найбільш ефективний для дресирування кожної тварини за спеціальним курсом дресирування. Після проходження спеціального курсу дресирування для розшукової служби пес повинен виконувати роботу із залишеними слідами (відпрацювання «по сліду»), проводити вибірку речей і проб із запахом, проводити вибірку конкретної людини з групи, обшукувати місцевість, знаходити по запаху стріляні гільзи, патрони, наркотичні та вибухонебезпечні речовини, зброю, набої, людські трупи та їх останки; мати вироблену активно-захисну реакцію до сторонніх та бути спроможним до захисту кінолога та затримання, конвоювання, і подальшої охорони затриманих злочинців. При розрахунку ефективності враховували такі показники як: кількість собак; середню живу масу 1 тварини; середню кількість затрачених та додаткових днів для утворення навиків по кожному методу; вартість сухого корму «Club 4 paws» для активних собак; середньодобову даванку сухого корму. Результати досліджень показали, що найбільше кормів та коштів витрача-

ється при застосуванні механічного та харчового методів дресирування. Затрати коштів на годівлю собак при використанні оперантного методу дресирування складають 675-810 грн. та при застосуванні контрастного методу підготовки – 891-1080 грн. Дані дослідження можуть бути корисними та використані в кінологічній роботі різних служб та підрозділів, у навчальному процесі при проведенні теоретичних та практичних занять з дресирування собак при підготовці кінологів.

**Ключові слова:** кінологія, спеціальне собаківництво, дресирування, методи дресирування.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.1.9>

Людство багато століть тому оцінило природні особливості та якості собак: гострий нюх, гарний слух, хороший зір, швидкість руху, фізичну силу, спритність, і головне, податливість до виконання різних команд та завдань. Добре підготовлені службові собаки працюють рятувальниками, охоронцями, шукачами небезпечних речовин та зниклих людей, поводитися сліпих тощо. Але найголовніше це те, що собаки рятують багато життів, знаходячи приховані вибухові пристрої, заховані наркотики і зброю, шукають і знаходять злочинців [2, 3, 8, 12].

Актуальність теми досліджень полягає у тому, що напружена ситуація в нашій країні залишається складною, все частіше з'являються випадки прояву злочинності, загроза терактів тощо. Вивчення методів підготовки службових собак спеціального призначення для оперативного пошуку замаскованої вибухівки на тілі людини, у будівлях, транспорті, багажі, пошук наркотичних та інших небезпечних речовин на пунктах пропуску прикордонного контролю є актуальним.

Спеціальність кінолога передбачає знання комплексу спеціальних кінологічних теоретичних знань і набуття практичних професійних навиків для підготовки та використанню службових собак у разі виникнення потреби держави, людства та конкретної людини [3, 8, 10, 12].

Фахівці та вчені у всьому світовому товаристві постійно відпрацюють та вдосконалюють різні заходи безпеки людей, застосовують новітні технології, знаходяться у постійному пошуку нових ефективних методів боротьби із злочинністю. Та не зважаючи на це, собачий нюх залишається чи не єдиним найефективнішим засобом при розшуковій роботі. Розрізнити та визначити за особливим запахом небезпечні речовини і предмети спеціально підготовлена службова собака може навіть у недоступних місцях при складних умовах роботи [1, 3, 6].

Метод дресирування – це вплив на собаку певними подразниками (силою, ласощами, іграшками) для вироблення і утворення у неї необхідних спеціальних умовних рефлексів і доведення їх до складних навиків [4, 7, 11].

У кінології для дресирування собак застосовують такі основні методи: смакозаохочувальний (харчовий), механічний (фізичний), контрастний та оперантний (ігровий).

Смакозаохочувальний (харчовий) метод, це досить поширений метод дресирування оснований на застосуванні харчових подразників (ласощів): сухого корму, шматочків м'яса тощо, для утворення у собак певних умовних рефлексів. Підготовлені цим методом собаки активно працюють, при цьому зміцнюється контакт собаки з кінологом. Суть методу полягає у тому, що собака по запаху шукає улюблений корм. За допомогою харчових подразників собаку наставляють на виконання потрібних дій. Поступово, у процесі дресирування, корм замінюють на запахоносій розшуку (людини, вибухової речовини, наркотичної речовини тощо), а після знаходження або виявлення розшуканого запахоносія собаці дають ласощі, це як схвалення за правильно

виконану команду. Найкраще цей метод застосовувати тоді, коли собака напівголодна або через 3-4 години після основної годівлі [4, 7, 9, 11, 13].

Механічний (фізичний) метод дресирування полягає у застосуванні, у якості безумовного подразника, механічних подразників у вигляді фізичного, примусового впливу на тварину. За допомогою механічного примусу собаку спонукають до виконання певних команд, наприклад, таких як, сидіти, лежати, повзти, долати перешкоди, ходити поруч з дресирувальником та ін. У дресируванні собак на механічні (силові) подразники виробляється більшість загальнодисциплінарних і спеціальних навиків. [9, 10].

Контрастний метод вважається головним у дресируванні, він об'єднує два попередні методи, всі позитивні моменти механічного і харчового (смакозаохочувального). Суть цього методу полягає у тому, що при дресируванні собак і утворенні певного умовного рефлексу застосовується фізичний (механічний) вплив на собаку, а коли собака правильно виконує потрібну дію їй даються ласощі. Вважається, що даний метод дресирування досить ефективний, на ньому ґрунтується вироблення більшості умовних рефлексів у собак [10, 11, 12].

Оперантний метод (ігровий). Цей метод оснований на бажанні та любові собаки грати з різними предметами (іграшками, м'ячиками, палками), носити «апорт». Особливе задоволення собака отримує під час гри з людиною яка кидає «апорт». Суть оперантного методу полягає у пошуку собакою улюбленої іграшки («апорту») за запахом. Дресирувальник кидає або ховає «апорт» у різних місцях, а собака його розшукує, знаходить, приносить дресирувальнику, або грається з ним. Цим методом можна відпрацювати багато команд як із загального так і спеціального курсу дресирування.

На початку занять, під час підготовки собак до пошуку вибухових та наркотичних речовин на місце «закладки» ховають «апорт», коли пес його знаходить за запахом, йому дають можливість пограти з «апортом». В процесі навчання поряд з іграшкою поміщають предмет із запахом шуканої речовини, привчаючи собаку до її пошуку. Згодом «апорт» не ховають разом із «закладкою», але обов'язково дають собаці в якості заохочення у разі виконання правильної дії на «закладку». Даний метод найбільш популярний в сучасній світовій кінології [1, 2, 7, 9, 10, 11].

**Мета досліджень** – вивчити та проаналізувати ефективність різних методів дресирування та підготовки собак для розшукової служби.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження проводились на базі Державної Установи «Житомирський навчальний центр підготовки поліцейських». Дослідженню підлягало 16 собак породи німецька вівчарка, 2 собаки породи спанієль та 2 бельгійські вівчарки (малінуа), всього 20 голів.

При виборі методу дресирування спочатку встановлювали тип вищої нервової діяльності собаки, характер і

ступінь прояву основних і переважаючих інстинктів (рефлексів) поведінки тварини. Оцінку кожного методу проводили під час загального курсу дресирування при навчанні собак основним обов'язковим командам – руху поруч з дресирувальником, витримці, командам «сидіти», «лежати» тощо.

**Результати досліджень.** Під час застосування різних методів дресирування собак було виявлено ряд недоліків кожного методу. При використанні смакозаохочувального методу спостерігалось часте відволікання собаки на улюблений запах, сторонні подразники, реагування тільки на їжу та відмова від роботи після годівлі. Це призводило до ненадійності виконання різних команд.

Недоліком механічного методу дресирування досить часто був прояв боязливості у собаки та подальша відмова тварини йти на контакт з людиною із за почуття больових відчуттів. Перенавантаження при фізичному впливі на собаку призводило до нервових зривів і гальмування роботи нервової системи.

При застосуванні контрастного методу також спостерігалися у собак небажані оборонні і харчові реакції, у де-

яких тварин утворюватися умовні рефлекси агресії на силу та біль, жадність до корму.

Оперантний метод дресирування показав найкращі результати у дресируванні собак. Кількість недоліків при його застосуванні незначна.

Враховуючи переваги і недоліки кожного методу індивідуально підбирали найбільш ефективний для дресирування кожної тварини за спеціальним курсом дресирування. Після проходження спеціального курсу дресирування для розшукової служби пес повинен виконувати роботу із залишеними слідами (відпрацювання «по сліду»), проводити вибірку речей і проб із запахом, проводити вибірку конкретної людини з групи, обшукувати місцевість, знаходити по запаху стріляні гільзи, патрони, наркотичні та вибухонебезпечні речовини, зброю, набої, людські трупи та їх останки; мати вироблену активно-захисну реакцію до сторонніх та бути спроможним до захисту кінолога та затримання, конвоювання, і подальшої охорони затриманих злочинців.

Оцінка ефективності різних методів дресирування після тестування представлена у таблиці 1.

Таблиця 1

**Результати оцінки методів дресирування собак для спеціальної служби**

Показники	Методи дресирування							
	Смакозаохоч. (харчовий)		Механічний		Контрастний		Оперантний	
	1*	2*	1	2	1	2	1	2
Кількість затрачених (основних) днів для вироблення навички	35	45 і >	60	-	30	35	25	30
Кількість додаткових днів для дресирування собак	10	15	20	-	3	5	-	-
Безвідмовне виконання всіх команд	-	-	-		+	+	+	+
Небажання виконувати команди	+	+	+		-	-	-	-
Пасивна поведінка під час занять	+	-	+		-	-	-	-
Утворення всіх складних стійких умовних рефлексів	-	-	-		+	+	+	+
Прояв небажаних зв'язків	+	+	+		-	-	-	-
Прояв агресії та зривів нервової системи	-	-	+		-	-	-	-
Вплив кліматичних умов під час дресирування	-	-	-		-	-	-	-

1\* - курс загальної підготовки;

2\* - курс спеціальної підготовки.

Відмінні результати показали собаки при застосуванні контрастного та оперантного методів дресирування. На підготовку собак для безвідмовного виконання навичок при контрастному методі було затрачено 30-35 днів, при оперантному методі – 25-30 днів.

При харчовому методі тривалість підготовки собак складала в середньому 35-45 днів. Стосовно цього методу підготовки можна сказати, що у чистому вигляді він не ефективний. У собак проявляється небажаний зв'язок на корм, небажання виконувати команди без «ласощів».

Механічний метод без поєднання з харчовим практично не дав позитивних результатів. При спостереженні швидкості вироблення умовних рефлексів був прояв страху та подальша відмова від роботи. Для спеціального дресирування собак розшукової служби його не застосовують.

Після проходження спеціального курсу дресирування для розшукової служби пес повинен виконувати роботу із

залишеними слідами (відпрацювання «по сліду»), проводити вибірку речей і проб із запахом, проводити вибірку конкретної людини з групи, обшукувати місцевість, знаходити по запаху стріляні гільзи, патрони, наркотичні речовини, вибухонебезпечні речовини, зброю, набої, людські трупи та їх останки) мати вироблену активно-захисну реакцію до сторонніх та бути спроможним до захисту кінолога та затримання, конвоювання, і подальшої охорони затриманих злочинців.

Зважаючи на те, що економічну ефективність досліджень з оцінки методів дресирування собак для спеціальної служби у кінології не встановлюють, так як методика її визначення не прописана у Інструкції з організації діяльності кінологічних підрозділів ДСНС [5].

Враховуючи кількість затраченого часу (днів) для вироблення навички у собак при різних методах дресирування, витрату та вартість кормів для їх годівлі, нами були проведені розрахунки представлені у таблиці 2.

## Ефективність методів дресирування службових собак

Показники	Методи дресирування							
	Харчовий		Механічний		Контрастний		Оперантний	
	1*	2*	1	2	1	2	1	2
Всього собак породи німецька вівчарка, гол.	16	16	16	16	16	16	16	16
Кількість затрачених (основних) днів для вироблення навички	35	45	60	-	30	35	25	30
Кількість додаткових днів для дресирування собак	10	15	20	-	3	5	-	-
Вартість сухого корму, грн./кг	54	54	54	-	54	54	54	54
Добова даванка, г	500	500	500	-	500	500	500	500
Вартість корму на голову на добу, грн.	27	27	27	-	27	27	27	27
Всього витрачено корму на основний період підготовки собак, кг	17,5	22,5	30	-	15	17,5	12,5	15
Затрати коштів на годівлю собак з урахуванням додаткових днів на дресирування, грн./гол.	1215	1620	2160	-	891	1080	675	810
Затрати на все поголів'я собак, грн.	19440	25920	34560	-	14256	17280	10800	12960

1\* - курс загальної підготовки;

2\* - курс спеціальної підготовки.

Так як у центрі утримуються собаки трьох різних порід і витрати корму на їх утримання різні, нами були проведені розрахунки ефективності дресирування тільки для німецьких вівчарок середньою живою масою 30 кг. Кількість собак породи німецька вівчарка – 16 голів.

Для годівлі собак кінологічного центру використовують сухі концентровані повнораціонні корми. Вони не потребують додаткового приготування, їх зручно роздавати та згодувати тваринам. Додаткові витрати на утримання собак, їх догляд, на інвентар та ветеринарне обслуговування не враховувалися.

При розрахунку ефективності враховували такі показники як: кількість собак (16 голів); середню живу масу 1 тварини (30 кг); середню кількість затрачених та додаткових днів для утворення навички по кожному методу; ціну сухого корму «Club 4 raws» для активних собак станом на 01.11.20 р. (54 грн./кг); середньодобову даванку сухого корму – 500 г на голову.

В результаті проведених розрахунків показали, що найбільші затрати кормів та коштів при застосуванні механічного та харчового методів дресирування. Найефективнішими методами дресирування є оперантний та контрастний. Затрати коштів на годівлю собак при використанні цих методів дресирування складають 675-810 грн. (оперантний) та 891-1080 грн. (контрастний) з урахуванням основного та

додаткового періоду підготовки.

**Висновки.** У Державній Установі «Житомирський навчальний центр підготовки поліцейських» створені всі необхідні умови для утримання службових собак, проходження ними загального і спеціального курсу дресирування, для проведення тестування на придатність до виконання конкретного виду служби.

При оцінці різних методів дресирування найкращі результати показали собаки при застосуванні контрастного та оперантного методів. На підготовку собак для безвідмовного виконання навичок при контрастному методі було затрачено 30-35 днів, при оперантному методі – 25-30 днів.

Найбільші затрати кормів та коштів відбуваються при застосуванні механічного та харчового методів дресирування. Затрати коштів на годівлю собак при використанні оперантного методу дресирування складають 675-810 грн. та при застосуванні контрастного методу підготовки – 891-1080 грн.

Для дресирування та підготовки службових собак у кінологічних центрах необхідно застосовувати найефективніші методи дресирування, а саме оперантний та контрастний; звести до мінімуму застосування механічного методу без смакового заохочення, як самого травматичного для нервової системи тварин.

## Список використаної літератури:

- Була Л. В. Оцінка службових собак, які дресируються по пошуку наркотичних засобів та зброї : дис. ... канд. с.-г. наук : спец. 06.02.01. с. Чубинське Київської області, 2009. 171 с.
- Виноград О. В. Основи службової кінології. Хмельницький : Меркьюріті-Поділля, 2011. 192 с.
- Гармаш В. В. Місце кінологічних підрозділів у структурі національної поліції України та в системі Міністерства внутрішніх справ. Право і безпека, ХНУВС, 2019. № 3 (74) С. 24-29. URL: [http://old.pb.univd.edu.ua/?action=publications&pub\\_name=pravo\\_i\\_bezpeka&mid=8](http://old.pb.univd.edu.ua/?action=publications&pub_name=pravo_i_bezpeka&mid=8) (дата звернення: 20.12.2020).
- Зубко В. Н. Основи службового собаководства. Москва : ДОСААФ, 1975. 400с.
- Інструкція з організації діяльності кінологічних підрозділів ДСНС. URL : [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/RE32348.html](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/RE32348.html) (дата звернення: 23.12.2020).
- Кінологія: учебное пособие для вузов / Блохин Г. И. и др.. Санкт-Петербург: Лань, 2017. 376 с.
- Методи и приемы дрессировки служебных собак. Всеукраинское кинологическое объединение. URL: <http://uka.org.ua/dressirovka-sobak/25-dressirovka-sobak/320-metody-i-priemy-dressirovki-sluzhebnykh-sobak> (дата звернення: 20.12.2020).
- Мордюшенко С. М. Специфіка та психологічні особливості діяльності кінологічної служби. Вісник Національного університету оборони України: зб. наук. праць. 2013. Вип. 1 (32). С. 245-252.
- Орлов А. И. Методика дрессировки служебных собак. Москва : ДОСААФ, 1978. С. 55-77.
- Полищук Ф. К, Трофименко О. Л. Основы кинологии. Теоретический и практический аспекты дрессировки. Киев-

Ирпень : Перун, 2003. 200 с.

11. Черкашин А. В., Коваленко Б. П. Методи дресирування собак службових порід. Розведення тварин – актуальні проблеми та шляхи їх вирішення: зб. наук.-реф. праць. студентів та магістрів. Харківська державна зооветеринарна академія, 2009. Вип. 3. С. 64-65.

12. Шутенко О. О., Красьоха Я. В. Основи службової кінології: Навчальний посібник для підготовки фахівців-кінологів. Київ: ДП «Друкарня МВС України», 2008. 312 с.

13. Языков В. В. Теория и техника дрессировки служебных собак. Москва : Воениздат, 1932, 281 с.

#### References:

1. Bula, L. V., 2009. *Estimation of service dogs which were trained on search of narcotic means and the weapon*. Ph. D. thesis of Agricultural sciences. Institute of Animals Breeding and Genetics NAAS, Chubynske.

2. Vynohrad, O. V., 2011. *Osnovy sluzhbovoi kinolohii* [Service Cynology Fundamentals]. Khmelnytskyi : Merkiuriti-Podillia.

3. Harmash, V. V., 2019. The place of canine units in the structure of the National Police of Ukraine and in the system of the Ministry of Internal Affairs. *Pravo i bezpeka, KhNUVS*. Available at : [http://old.pb.univd.edu.ua/?action=publications&pub\\_name=pravo\\_i\\_bezpeka&mid=8](http://old.pb.univd.edu.ua/?action=publications&pub_name=pravo_i_bezpeka&mid=8) [Accessed 20 January 2020].

4. Zubko, V. N., 1975. *Osnovy sluzhebного sobakovodstva* [Service Dog Breeding Basics]. Moskva : DOSAAF.

5. Instructions for organizing the activities of canine units of the SES. Available at : [http://search.ligazakon.ua/\\_doc2.nsf/link1/RE32348.html](http://search.ligazakon.ua/_doc2.nsf/link1/RE32348.html) [Accessed 20 January 2020].

6. Blokhin, G. I. [et al]. 2017. *Kinologiya: uchebnoe posobie dlya vuzov* [Cynology: a textbook for universities]. Sankt-Peterburg: Lan'.

7. *Methods and techniques for training service dogs*. All-Ukrainian Cynological Association. Available at : [Http://uka.org.ua/dressirovka-sobak/25-dressirovka-sobak/320-metody-i-priemy-dressirovki-sluzhebnykh-sobak](http://uka.org.ua/dressirovka-sobak/25-dressirovka-sobak/320-metody-i-priemy-dressirovki-sluzhebnykh-sobak) (Accessed 20 January 2020).

8. Mordiusenko, S. M., 2013. Spetsyfyka ta psyholohichni osoblyvosti diialnosti kinolohichnoi sluzhby [Specifics and psychological features of the dog service]. *Visnyk Natsionalnoho universytetu oborony Ukrainy: zb. nauk. prats*, issue 1(32), pp. 245–252.

9. Orlov, A. I., 1978. *Metodika dressirovki sluzhebnykh sobak* [Service dog training method]. Moskva : DOSAAF.

10. Polishchuk, F. K. and Trofimenko, O. L., 2003. *Osnovy kinologii. Teoreticheskiy i prakticheskiy aspekty dressirovki* [Cynology basics. Theoretical and practical aspects of training]. Kiev-Irpen' : Perun.

11. Cherkashyn, A. V. and Kovalenko, B. P., 2009. Metody dresyruvannia sobak sluzhbovykh pored [Methods of training dogs of service breeds]. *Rozvedennia tvaryn – aktualni problemy ta shliakhy yikh vyrishennia: zb. nauk.-ref. prats*. Kharkivska derzhavna zooveterynarna akademiia, issue 3, pp. 64–65.

12. Shutenko, O. O. and Krasokha, Ya. V., 2008. *Osnovy sluzhbovoi kinolohii: Navchalnyi posibnyk dlia pidhotovky fakhiv-tziv-kinolohiv* [Fundamentals of service cynology: A textbook for the training of cynologists]. Kyiv: DP «Drukarnia MVS Ukrainy».

13. Yazykov, V. V., 1932. *Teoriya i tekhnika dressirovki sluzhebnykh sobak* [Theory and technique of training service dogs]. Moskva : Voenizdat.

**Stepanenko Valentyna Mykolaivna**, Ph.D. of Agricultural Sciences, docent

**Lavryniuk Oksana Oleksandrivna**, Ph.D. of Agricultural Sciences, docent

**Borshchenko Valerii Volodymyrovych**, Doctor of Agricultural Sciences, docent

**Kryvyi Mykhailo Mykolaiovych**, Ph.D. of Agricultural Sciences, docent

**Mamchenko Vitalii Yuriiiovych**, Ph.D. of Agricultural Sciences, docent

Polissya National University (Zhytomyr, Ukraine)

**Khmelnychyi Leontii Mykhailovych**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

#### **Evaluation of efficiency of training methods for training service dogs**

This article presents research to study the effectiveness of various methods of training service dogs for special purposes. In cynology, the following basic methods are used for dog training: taste-promoting (food), mechanical (physical), contrast and operant (game). The research was conducted on the basis of the State Institution "Zhytomyr Police Training Center". The study involved 16 dogs of the German Shepherd breed, 2 dogs of the Spaniel breed, and 2 Belgian Shepherds (Malinois), a total of 20 heads. Dogs showed excellent results when using contrast and operant training methods. 30-35 days were spent on training dogs for trouble-free performance of skills with the contrast method, and 25-30 days with the operant method. With the food method, the duration of training dogs was an average of 35-45 days. Regarding this method of preparation, we can say that in its pure form it is not effective. Dogs show an undesirable connection to food, unwillingness to carry out commands without "treats". The mechanical method without a combination with food practically did not give positive results. When observing the rate of production of conditioned reflexes, there was a manifestation of fear and subsequent refusal to work. It is not used for special training of dogs of search service. Given the advantages and disadvantages of each method individually selected the most effective for training each animal on a special training course. After undergoing a special training course for the search service, the dog must perform work with the traces left (working "on the trail"), sampling things and samples with the smell, sampling a specific person from the group, search the area, find the smell of bullet casings, ammunition, drugs and explosives, weapons, ammunition, human corpses and their remains; to have developed an active-protective reaction to outsiders and to be able to protect the cynologist and the detention, escort, and

further protection of detained criminals. When calculating the effectiveness of such indicators as: the number of dogs; the average live weight of 1 animal; the average number of days spent and additional to develop a skill for each method; the cost of dry food "Club 4 paws" for active dogs; average daily intake of dry food. The results of research have shown that most feed and funds are spent on the use of mechanical and food training methods. The cost of feeding dogs when using the operant method of training is 675-810 UAH. and when using the contrast method of preparation - UAH 891-1080. These studies can be useful and used in the canine work of various services and departments, in the educational process in conducting theoretical and practical classes on dog training in the training of cynologists.

**Key words:** cynology, special dog breeding, training, training methods.

Дата надходження до редакції: 02.02.2021 р.



## СУЧАСНИЙ СТАН ТА ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ВІТЧИЗНЯНОГО СВИНАРСТВА

**Лихач Вадим Ярославович**

доктор сільськогосподарських наук, доцент  
 Національний університет біоресурсів і природокористування України  
 ORCID: 0000-0002-9150-6730  
 E-mail: [vylykhach80@nubip.edu.ua](mailto:vylykhach80@nubip.edu.ua)

**Лихач Анна Василівна**

доктор сільськогосподарських наук, доцент  
 Національний університет біоресурсів і природокористування України  
 ORCID: 0000-0002-0472-6162  
 E-mail: [avlykhach@nubip.edu.ua](mailto:avlykhach@nubip.edu.ua)

**Фаустов<sup>1</sup> Ростислав Вікторович**

аспірант кафедри технології виробництва продукції тваринництва  
 Миколаївський національний аграрний університет  
 ORCID: 0000-0003-2732-4032  
 E-mail: [svalker2013@gmail.com](mailto:svalker2013@gmail.com)

**Кучер Олена Олександрівна**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
 Миколаївський національний університет ім. В.О. Сухомлинського  
 ORCID: 0000-0002-9963-6855  
 E-mail: [hrizantema84.84@gmail.com](mailto:hrizantema84.84@gmail.com)

*Свинарство є важливою галуззю національної економіки, що забезпечує населення продуктами харчування, переробну промисловість – сировиною, а також сприяє створенню необхідних державних резервів тваринницької продукції, інтенсивному використанню земельних ресурсів. Проте, фактичний стан галузі нині не відповідає її потенційним можливостям і потребує додаткової уваги з боку держави, практиків, науковців. Отже, метою досліджень було оцінити сучасний стан та визначити тенденції розвитку вітчизняного свинарства, як стратегічно важливої галузі у загальній структурі сільськогосподарського виробництва України. Чисельність свиней в Україні з 2009 по 2020 рр. змінювалася по-різному, до основних причин суттєвого скорочення поголів'я свиней в країні слід віднести: диспаритет цін на сільськогосподарську та промислову продукцію; зростання цін на корми; неспроможність більшості вітчизняних товаровиробників застосовувати новітні технології утримання та відгодівлі свиней; ліквідація спеціалізованих свинарських господарств (до 300 свиноматок); насичення вітчизняного ринку сировиною іноземного виробництва; скорочення обсягів державної підтримки; ускладнення епізоотологічної ситуації (АЧС); скрутне економічне положення пересічних українців. Впродовж проаналізованих років, найменше було вироблено свинини за 2020 рік, де основною причиною цього явища були несприятливі погодні умови, світова та державна економічна криза, спричинена масовою пандемією коронавірусу COVID-19. Цей показник свідчить, що більше ніж 70% свинини в Україні виробляється екстенсивно, тобто при тому ж поголів'ї свиней в країнах ЄС, Канаді, Бразилії, США буде вироблено, і виробляється на 70% свинини більше. На сучасному етапі в Україні ставиться завдання радикально відродити галузь свинарства та перевести її на індустріальну технологію, а також добитися того, щоб вона могла давати дешеву, високоякісну та конкурентоспроможну продукцію. Для цього наша країна має необхідний племінний генофонд та племінну базу свиней, володіє родючими землями для формування відповідної кормової бази, а також висококваліфікованим потенціалом науковців і виробників для раціонального ведення галузі свинарства. Перспективами розвитку галузі свинарства є: збільшення кількості поголів'я свиней в усіх категоріях господарств країни до 11678,9 тис. голів; зниження конверсії корму до 2,5-3,2 кг, зниження віку забою тварин до 165-170 днів; отримання від свиноматки за рік 25-28 «ділових» поросят; збереження локальних вітчизняних порід.*

**Ключові слова:** свинарство, поголів'я, порода, ринок свинини, сільськогосподарські підприємства, господарства населення, попит, імпорт, цінова ситуація.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.1.10>

Рівень життя населення тісно пов'язаний із розвитком галузей тваринництва, частка якого в структурі продовольства становить понад 45%, зокрема галузь свинарства займає близько 40%, у забезпеченні населення м'ясною продукцією. Вартість свинини знаходиться на третьому місці після ягнятини та яловичини, а за своїми поживними й кулі-

нарними перевагами свинині належить перше місце з-поміж іншої м'ясної продукції [7, 9, 13, 21, 22]. Свинарство є важливою галуззю національної економіки, яка забезпечує населення продуктами харчування, переробну промисловість – сировиною, а також сприяє створенню необхідних державних резервів тваринницької продукції, інтенсивному використанню земельних ресурсів. Проте, фактичний стан галузі нині не відповідає її потенційним можливостям і пот-

<sup>1</sup> Науковий керівник – доктор с.-г. наук, доцент Лихач В.Я.

ребує додаткової уваги з боку держави, практиків, науковців.

Необхідною умовою подальшого розвитку свинарства в Україні є прискорений перехід на виробництво конкурентоспроможної м'ясної свинини. Інтенсивне виробництво продукції свинарства висуває нові підвищені вимоги до технологічних особливостей ведення галузі [10, 16, 17, 29].

Здоров'я населення України та, власне, продовольча безпека, в значній мірі пов'язані із рівнем виробництва та споживанням білків тваринного походження, основним джерелом якого є м'ясо і м'ясопродукти. Особливу гостроту ця проблема набула у зв'язку із суттєвим спадом виробництва м'яса внаслідок непослідовних ринкових реформ в Україні, критичним станом сільськогосподарських підприємств, які є сировинною базою розвитку переробної й харчової промисловості, погіршенням матеріального становища сільських трудівників [1, 9, 21, 22].

Рішення проблеми зростання виробництва м'яса та підвищення рівня забезпечення населення м'ясною продукцією, значною мірою, залежать від розвитку свинарства, особливості якого дають змогу в найкоротші строки забезпечити збільшення поголів'я свиней і досягти необхідного обсягу виробництва м'яса. За своєю господарською значущістю свинарство, як національно ідентична галузь в Україні, традиційно посідає перше місце серед інших галузей тваринництва. Адже у кризових ситуаціях саме воно нерідко ставало головним джерелом швидкого нарощування обсягів виробництва м'яса [4, 8, 13, 14, 29]. Крім того, свинарство є однією з ключових галузей, що забезпечує Україну м'ясо-сальною продукцією. Однак, в Україні внаслідок кризи

в аграрному секторі виробництво свинини значно зменшилося, проте зазначена галузь надалі залишається однією з перспективних у формуванні продовольчої безпеки держави, забезпеченні внутрішнього попиту на м'ясну продукцію вітчизняного виробництва [14, 17, 20, 22, 29].

**Мета досліджень** – оцінити сучасний стан та визначити тенденції розвитку вітчизняного свинарства, як стратегічно важливої галузі у загальній структурі сільськогосподарського виробництва України.

**Матеріали та методи досліджень.** Враховані та проаналізовані дані щодо стану галузі свинарства за період 2009-2020 років. За узагальнення тенденцій та перспектив розвитку свинарства були використані методи синтезу та аналізу, метод порівняння.

**Результати досліджень.** На сучасному етапі в Україні виробництвом свинини займаються в основному дві категорії товаровиробників: присадибні господарства населення і сільськогосподарські підприємства. При цьому в присадибних господарствах утримується біля 50% свинопоголів'я від загальної кількості тварин [2, 7, 12, 15, 22].

Щорічна динаміка поголів'я свиней залежно від категорії господарства наведена на рис. 1.

Спостерігаючи за щорічною динамікою чисельності поголів'я свиней у різних категоріях господарств варто зазначити, що станом на 2009 рік в усіх категоріях господарств утримують 6526 тис. голів свиней, а в 2010 році – 7577 тис. голів, що на 16,1% більше попереднього року [6, 10, 12, 16, 22, 30]. Такий числовий ряд переконливо свідчить про нарощування свинопоголів'я в Україні.

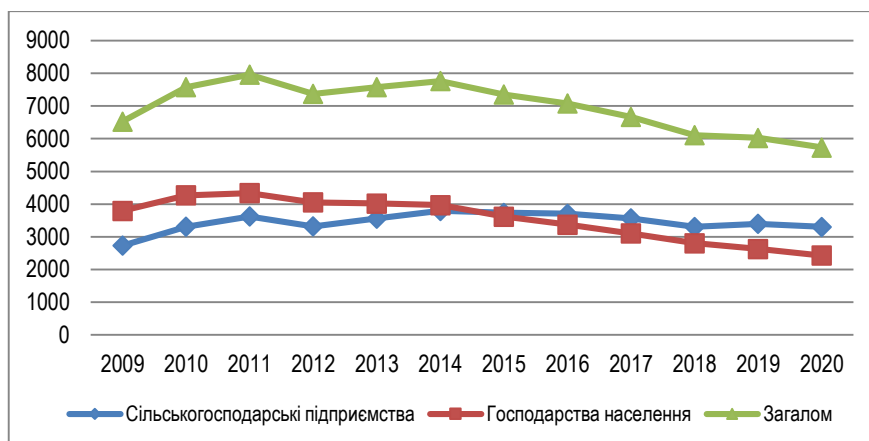


Рис. 1. Динаміка поголів'я свиней у різних категоріях господарств (2009-2020 рр.)

Варто відзначити, що у 2011 році основними виробниками свинини в Україні стали присадибні господарства, на частку яких припадало 54,5% (4335 тис. голів). Збільшення кількості свиней в присадибних господарствах було передусім вимушеною об'єктивною реакцією населення на загальний кризовий стан економіки в цілому і зменшення чисельності свиней в сільськогосподарських підприємствах [12, 21, 27]. Станом на 2012 рік, який виявився неоднозначним для галузі тваринництва і свинарства зокрема. Впродовж року спостерігалися як стимулюючі фактори, так і складнощі. До сприятливих факторів можна віднести: позитивні цінові тенденції на ринку забійних свиней, повне забезпечення кормами за рахунок високих врожаїв та низьких цін на них. Серед головних труднощів слід виділити відміну державної дотаційної підтримки і збільшення обсягів поставок імпорту

ної свинини. Все це призвело до того, що загальна чисельність свинопоголів'я мала наступний розподіл за категоріями господарств: 45,1% свиней (3319 тис. гол.) утримувалося сільськогосподарськими підприємствами, а решта 54,9% (4054 тис. гол.) – присадибними господарствами [12].

Помітна тенденція щодо зниження поголів'я свиней у присадибних господарствах, що, на нашу думку, має чітку сезонність (див. рис. 1.). Зокрема, скорочення свинопоголів'я відбувається під час новорічних, різдвяних та великодніх свят, що пояснюється зростанням споживання м'яса під час масових святкування. Стосовно сільськогосподарських підприємств, то чисельність поголів'я свиней, які тут утримуються має не таку різку амплітуду коливань.

Виробничі показники 2013 року стали відчутно кращими. Додатковим стимулом розвитку галузі свинарства в

цьому році стало тимчасове обмеження імпорту поставок бразильського м'яса, яке, як відомо, домінує з-поміж усього завезеного. В свою чергу, цінова ситуація була сприятливою для товаровиробників, а збільшення внутрішнього споживання та скорочення загального імпорту позитивно позначилося на стані галузі свинарства. У розрізі категорій необхідно відмітити, що у сільськогосподарських підприємствах утримували 3557 тис. гол. свиней, що майже на 10% більше аналогічного показнику 2012 року [3, 6, 8, 12, 22, 24]. Це підтверджує той факт, що загальне зростання в галузі відбувається за рахунок нарощування потужностей промисловими виробниками свинини. Відносно присадибників, то тут кількість свинопоголів'я залишалася майже незмінною.

У 2014 році спостерігались тенденції щодо зниження кількості поголів'я свиней у присадибних, і, навпаки, збільшення у сільськогосподарських господарствах у порівнянні з 2013 роком на майже 1% і 6% відповідно [6, 12, 13, 27]. Зберегти позитивну динаміку, порівняно з минулим роком, змогли лише шість областей України – Івано-Франківська, Київська, Львівська, Тернопільська, Харківська та Хмельницька.

Слід відзначити, що 2015 рік є безпрецедентним для українського свинарства, адже чисельність свиней у сільськогосподарських підприємствах більша (3733 тис. гол.), ніж у присадибному секторі (3618 тис. гол.). Це свідчить, що промислове свинарство нарощує виробничі потужності. Ситуацію, що склалася у присадибних господарствах можливо пояснити за рахунок складної політичної ситуації в країні, де найбільших втрат зазнало свинопоголів'я господарств населення на Донеччині та Луганщині: на 20% та 30% менше, ніж

у 2014 році, відповідно [6, 22].

Вартий уваги той факт, що впродовж другого кварталу спостерігається позитивна динаміка чисельності промислового поголів'я. Проте у липні незначне скорочення свинопоголів'я на сільськогосподарських підприємствах відбулося у десяти областях і, напевно, триватиме ще деякий час. Причиною цієї обставини є поширення африканської чуми свиней (АЧС), внаслідок якої свиней ліквідують не тільки ті господарства, що опинилися у зоні ризику поширення цієї хвороби, але й ті, хто не може в силу масштабу поширення посилити рівень біобезпеки до потрібного [4, 6-8, 22, 30].

Зниження кількості свинопоголів'я у промисловому секторі пояснюється тим, що малі підприємства (до 300 свиноматок) через низьку ефективність, не витримали тиску економічних обставин, які склалися в Україні і, як наслідок, припинили свою роботу.

У 2016-2020 році спостерігається тенденція до збільшення поголів'я свиней у сільськогосподарських підприємствах у порівнянні із господарствами населення. Проте, варто відзначити факт стрімкого зниження поголів'я свиней незалежно від категорії господарств в період з 2016 по 2020 рр., де головною причиною такого негативного явища є поширення африканської чуми свиней (АЧС).

Отже, надаючи розподіл свинопоголів'я за різними категоріями господарств, повідомляємо, що чисельність свиней в Україні з 2009 по 2020 рр. змінювалася по-різному, рис. 2. Дані діаграми переконливо свідчать, що найсприятливішим роком для збільшення кількості свиней в Україні був 2011.

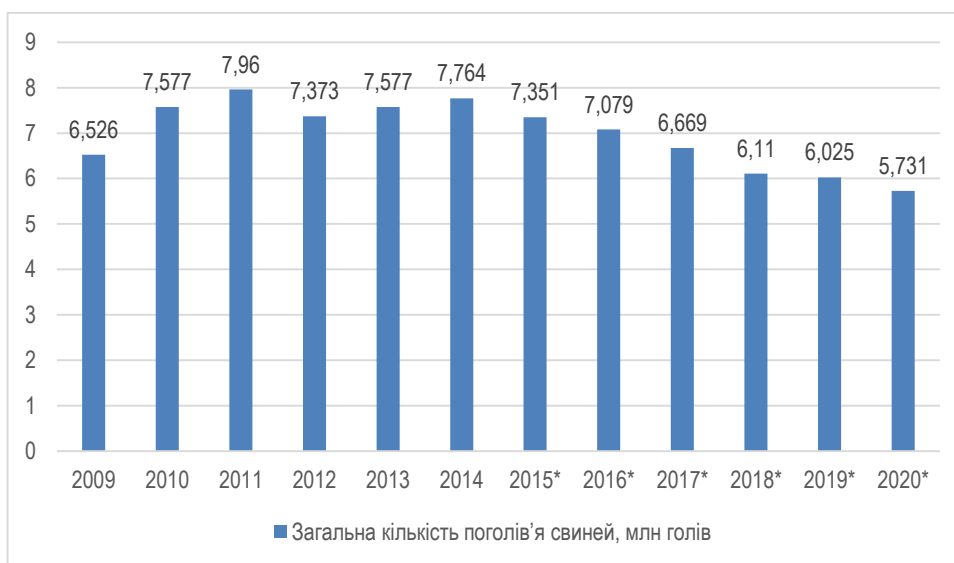


Рис. 2. Динаміка поголів'я свиней в Україні, станом на 01 січня (2009-2020 рр.)

Дані наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях.

До основних причин суттєвого скорочення поголів'я свиней в країні, на нашу думку, слід віднести: диспаритет цін на сільськогосподарську та промислову продукцію; зростання цін на корми; неспроможність більшості вітчизняних товаровиробників застосовувати новітні технології утримання та відгодівлі свиней; ліквідація спеціалізованих свинарських господарств (до 300 свиноматок); насичення вітчизняного ринку сировиною іноземного виробництва; скорочення обсягів державної підтримки; ускладнення епізоотологічної ситу-

ації (АЧС); скрутне економічне положення пересічних українців [4, 7, 18, 21, 22].

Натепер в Україні розводять понад десяток різних порід свиней вітчизняного та зарубіжного походження, а також спеціалізованих типів і ліній. В країні створено відповідну племінну базу, яка є надбанням держави й багаторічної праці вчених-селекціонерів разом зі спеціалістами та керівниками господарств [21, 23].

Стосовно породного складу свиней в Україні, варто

зазначити, що традиційною є для України галузь свинарства, коли класичними комерційними породами залишаються велика біла – 183910 голів, а це у відсотковому співвідно-

шенні становить майже 52% та ландрас – 132334 голови, що становить 37% (табл. 1) [16, 21-23].

Таблиця 1

Породний склад племінного поголів'я свиней станом на 01.01.2018 року

Порода	Усього голів	Кількість голів, %	У т.ч. основних свиноматок, гол.
Велика біла	183910	51,9	13551
Ландрас	132334	37,3	15518
Українська м'ясна	10033	2,8	801
Потавська м'ясна	8980	2,5	617
Червона білопояса	6444	1,8	463
Дюрок	3767	1,1	309
П'єстрен	2581	0,7	255
Миргородська	2056	0,6	171
Велика біла (англійської селекції)	1615	0,5	133
Українська степова біла	1495	0,4	283
Велика чорна	1076	0,3	215
Уельська	313	0,05	100
Українська степова ряба	92	0,05	21
Усього	354696	100	32437

Трійку лідерів замикає вітчизняна порода – українська м'ясна порода, загальною кількістю поголів'я 10033 голови із 801 основною свиноматкою, де із загальної кількості на її частку припадає майже 3%.

Однак важливим є показник не поголів'я, а обсягів

виробленого та реалізованого м'яса. Так, у 2020 році в Україні вироблено 324,5 тис. тон приросту живої ваги, що майже на 38,3% менше за обсяг вирощеної свинини 2015 року, рис. 3.

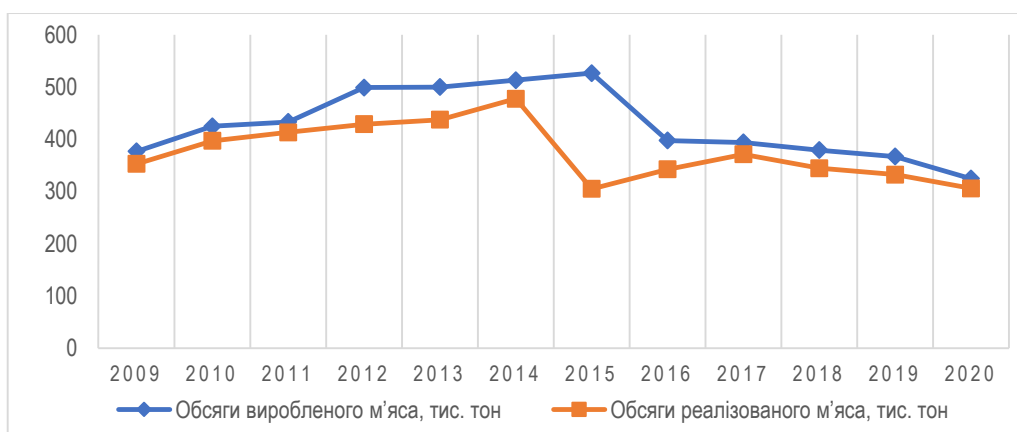


Рис. 3. Динаміка обсягів виробництва та реалізації м'яса свиней (2009-2020 рр.)

(дані наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях).

Констатуємо, що впродовж проаналізованих років, найменше було вироблено свинини за рік у 2020 році, де основною причиною цього явища були несприятливі погодні умови, світова та державна економічна криза, спричинена масовою пандемією коронавірусу COVID-19. Цей показник свідчить, що більше ніж 70% свинини в Україні виробляється екстенсивно, тобто при тому ж поголів'ї свиней в країнах ЄС, Канаді, Бразилії, США буде вироблено, і виробляється на 70% свинини більше [4, 22, 24, 30].

Половина отриманого приросту живої ваги свиней припадає на п'ятірку областей, де активно розвивається галузь свинарства. Однак, як зазначає О. Бондарська [6, 22], що лише у Київській та Івано-Франківській областях зберілася позитивна динаміка, тоді як у Донецькій, Дніпровській та Полтавській – обсяги вирощування свиней дещо скоротилися.

Проте збільшення приростів живої ваги отримали за рахунок свиногосподарств Рівненської області – на 32%, у

Тернопільській – на 30%, а на Житомирщині – на 20%. У середньому за аналізований період промислове поголів'я нарощувало по 483 г на добу [12, 22, 24].

Що стосується показнику обсягу реалізації свинини, то слід відмітити, що найбільший показник зафіксований у 2014 році і становить 477,5 тис. тон свинини. Протягом 2011-2013 рр. в країні реалізовано приблизно однакову кількість свинини – в межах 412,9-437,1 тис. тон. Майже 93% отриманих приростів, а саме 304,8 тис. тон, реалізували на забій у 2015 році. Основну стримуючу роль зіграли підприємства Донеччини та Полтавщини, які зменшили реалізацію на забій на 5,8 та 3 тис. тон відповідно, порівняно з 2014 роком. Варто відзначити і ту обставину, що з 2014 по 2020 роки обсяги реалізації свинини мали тенденцію до зниження і станом на 2020 р. цей показник становив – 305,7 тис. тон. Разючого падіння зазнали обсяги реалізації на забій підприємствами Луганщини та Чернівецької області, де цей показник зменшився вдвічі та на третину відповідно [6, 8, 12, 13,

22].

З огляду на цінову ситуацію в період з 2009-2020 років, повідомляємо, що закупівельні ціни на свиней у живій вазі постійно зростали, рис. 4. Отже, станом на 2010 рік закупівельні ціни на свиней м'ясного типу зупинилися на позначці 18,5 грн/кг. Це на 2,3% вище порівняно із ціною 2009 року, що свідчить про скорочення імпорту та відповідно зростання попиту на вітчизняну свинину. Ціни ж на м'ясо-сальних свиней (II категорії) трималися на рівні 16,5 грн/кг

[2, 4, 11, 12, 22, 25]. У 2011 році спостерігалось відчутне скорочення обсягів імпорту свинини, що відбилося на внутрішніх цінах на тварин. Так, на таке скорочення імпорту м'яса вітчизняний ринок відреагував цілком логічно: для підтримки обсягів виробництва, що, у свою чергу, викликало ріст цін і на готову продукцію. Так, закупівельна ціна на свиней I категорії підвищилася на 5% і становила 19,45 грн/кг, проте ціна на свиней II категорії здешевіла до позначки 15,5 грн/кг.



Рис. 4. Динаміка закупівельних цін на свиней залежно від категорії, грн/кг

Середньорічні закупівельні ціни на м'ясних свиней у 2012 році склали 21,6 грн/кг, що на 11% були дорожчими, ніж у минулому році. Хоча наприкінці грудня цього ж року мінімальна ціна становила 18,8 грн/кг живої ваги. Така тенденція до падіння ціни була пов'язана із низькою купівельною спроможністю населення, значною часткою імпортової свинини на ринку та демпінговою політикою найкрупніших виробників свинини. Що стосується свиней II категорії, то середньорічна ціна на них теж зростає: 18,3 грн/кг у 2012 році порівняно з 15,5 грн/кг у 2011 році. Рік 2013 був достатньо динамічним щодо цінових тенденцій на ринку живих свиней [5, 6, 18, 22]. Окрім сезонності, важливими ціноутворюючими чинниками були погодні умови, імпортні поставки та ціни на світовому ринку. Однак, порівняно з 2012 роком, ціни на свиней I категорії були у вужчому діапазоні – 21,00 грн/кг.

На ринку закупівельних цін на свинину 2014, 2015 років ціна знову відновила рух на підвищення відповідно на 5-7 грн/кг і 15-17 грн/кг. Таке підвищення пов'язане із зниженням споживчої активності, скорочення кількості сільсько-господарських підприємств та підвищення ціни на кормові культури.

Зокрема, закупівельні ціни 2016 року на свиней за-бійних кондицій першої категорії були відчутно нижчими ніж торік через дуже слабку експортну активність, порівняно з 2015-м та доволі млявий внутрішній попит, який більшу частину року не міг втримати ціни на рівні минулого року. Це також мало вплив на роздрібну ціну свинини, зменшивши її середньорічний рівень на 2-5%, а також суттєво «згладивши» її сплески. А тому, констатуємо, що вартість закупівельних цін свиней I категорії становила 34,6 грн/кг, а II категорії – 31,5 грн/кг.

У 2017 році констатуємо чергове підвищення цін на живець I категорії – 46,1 грн/кг, II – 43,0 грн/кг відповідно. У 2018 році на ринку свинини живою вагою намітилася висхідна динаміка закупівельних цін. Власне, такий підйом був викликаний активнішою заготівлею сировини

м'ясопереробними підприємствами. Згодом це переросло у поступовий висхідний рух цін у передноворічний період. Тому, закупівельні ціни на свинину I категорії підскочили до позначки 60,0 грн/кг, а II – 54,7 грн/кг. Загалом зміна цін на свинину живою вагою залежить від цілої низки чинників: споживча активність, на яку впливають як сезонні коливання попиту, так і купівельна спроможність; сезонні коливання попиту/пропозиції живця; очікування гравців ринку; жвавість зовнішньої торгівлі; цінова динаміка на ринку ресурсів (корми, ветпрепарати, енергоносії та електроенергія тощо), яка в свою чергу залежить від коливання валютних курсів.

Стосовно 2019 р. і 2020 р. відзначаємо, що ціни на живець дещо знизилися у порівнянні з 2018 роком й становили 48,5 і 46,0 на свинину I категорії, 46,2 та 43,0 – на свинину II категорії відповідно.

Варто також пам'ятати, що в Україні свинина не найдорожча у закупівлі. Так, у країнах Європи ціни на свинину незначно нижчі або співставні з українськими, в РФ кілограм живця коштує 44 грн, в Італії – майже 45 грн/кг, у Китаї – понад 60 грн/кг.

Таким чином, ефективність свиначства залежить від генетики, технології вирощування і годівлі, здоров'я тварин й кормів. В структурі собівартості свинини найбільшу частку складають витрати на корми (до 70-80%). Нестача поживних речовин, особливо білка, а також амінокислот, вітамінів, макро- та мікроелементів, спричиняє зниження приростів, збільшення строків відгодівлі, перевитрати кормів та, як наслідок, собівартість свинини, що вища, ніж в країнах ЄС. Зважаючи на показники виробництва свинини на даний час, виникає запитання, чи правильно ми використовуємо той ресурс, який у нас є? За минулий рік Україна виробила зернових культур 3% від загальносвітового обсягу (так само як Бразилія і Канада), а свинини лише 0,5% (Бразилія 3%, Канада 2%) [4, 6, 10, 11, 12, 16, 22, 26, 28].

З огляду на вищевказане, пропонуємо розглянути динаміку цін на кормові культури для годівлі свиней, табли-



ця 2.

З початком нового 2010 року в Україні ціни на зерно зростали швидкими темпами у зв'язку з невисокою врожайністю культур, а також реагуючи на стан світового ринку. За даними операторів зернового ринку, ціна на пшеницю коливалася в межах 1570-1650 грн/т., на ячмінь – 1450-1500 грн/т., кукурудза знаходилась в тих же цінових межах – 1600-1650 грн/т. [6, 7, 12, 16, 22]. В свою чергу, середньоважні ціни по Україні на шрот соняшниковий становили 1750 грн/т., що на 10,8% вище у порівнянні з попереднім 2009 роком.

Тенденція до підвищення ціни спостерігалася також для макухи та шроту соєвого, яка зупинилася на позначках

3200 грн/т й 3900 грн/т. відповідно.

Підвищення цін на кормові засоби в Україні має стабільну тенденцію і на 2011-2020 роки, що пов'язане із невисокою врожайністю, недостатньою кількістю потужностей для зберігання, зменшенням активності закупівлі на українському ринку тощо. Тому, констатуємо, що за даними Держкомстату України [1, 3, 12, 22] станом на 2020 рік ціна пшениці за тону зросла до 6225 грн, ячменю – 5420 грн, кукурудзи – 4840 грн, шроту соняшникового – 10400 грн, макухи соєвої – 12150 грн і шроту соєвого – 14500 грн, що становить на 2,1%, -3,2%, 4,1%, 0,5%, 1,7% і 3,6% більше порівняно з минулим 2019 роком, відповідно.

Таблиця 2

### Динаміка цін на кормові засоби в Україні

Роки	Середня вартість кормових культур, грн/т					
	пшениця	ячмінь	кукурудза	шрот соняшниковий	макуха соєва	шрот соєвий
2009	1400	1200	1500	1580	3120	3500
2010	1570	1500	1650	1750	3200	3900
2011	1700	1700	2000	2200	3700	4200
2012	1800	1790	1400	2350	3750	4600
2013	2500	2300	2500	3200	4400	5200
2014	3100	2750	2900	3900	5300	6700
2015	3400	3300	3000	5300	8100	10500
2016	4126	3550	4010	5500	9250	13100
2017	4710	4407	4106	6400	10500	13600
2018	5850	6300	4500	7100	11600	14100
2019	6100	5600	4650	10350	11950	14000
2020	6225	5420	4840	10400	12150	14500

Зважаючи на вищевказані обставини, які склалися у галузі свинарства в Україні суттєво скоротилися і обсяг споживання свинини. Так, в 2009 р. середньостатистичним

українцем було спожито 16,2 кг свинини за рік, що на 54% менше мінімально рекомендованої норми споживання м'яса свиней на одну особу (рис. 5) [12, 16, 24-26].

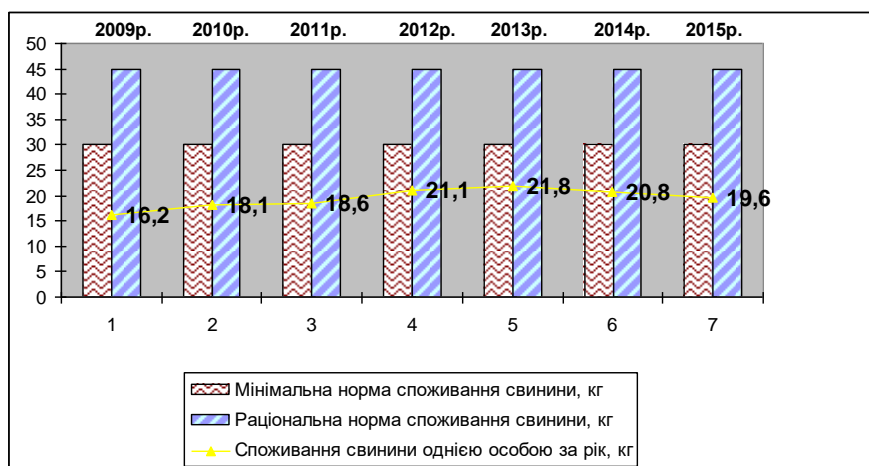


Рис. 5. Обсяг споживання свинини середньостатистичним українцем протягом 2009-2015 рр. (за даними Державної служби статистики України)

Як видно із рис. 5, споживання свинини українцями щорічно починає збільшувати оберт і вже на 2013 рік цей показник становить 21,8 кг за рік. Цей рівень споживання звичайно не є, навіть, мінімальною нормою споживання свинини, але він все ж таки є вищим, ніж споживання м'яса у 2009 року – на 34%.

Чого не можна спостерігати, на жаль, протягом останніх двох років, де споживання м'яса свинини українцями безупинно знижується. Станом на 2015 рік цей показник

на одного пересічного українця становить 19,6 кг, проти найвищого значення даного показнику, який був зафіксований у 2013 році. Таке негативне явище у суспільстві, перш за все, пов'язане із низкою причин: низькою платоспроможністю населення, низьким рівнем життя українців, зниженням аграріями виробництва м'яса у живій вазі, здорожчанням кормових засобів для годівлі свиней, скороченням на 28% імпорту м'яса тощо [12, 22].

За твердженням аналітиків Української аграрної асо-

ціації (УАА), вивчивши внутрішню структуру ринку м'яса і з'ясувавши, скільки ж кілограмів м'яса на рік (і яких саме видів) споживає у середньому кожен українець, було помічено три цікаві тенденції. Перша – кількість споживання м'яса на рік одним українцем за 2017-2020 рр. майже не змінилась і незначно коливається: 2017-й р. – 48,98 кг (4,08 кг на місяць), 2018-й р. – 48,45 кг (відповідно – 4,04 кг), 2019-й р. – 46,72 кг (3,8 кг на місяць), 2020-й р. – 44,25 кг (3,2 кг на місяць).

Друга – загальна структура річного споживання теж стабільна, у ній домінує частка м'яса птиці. Саме вона становить половину раціону пересічних українців і її частка

зростає: 2017-й р. – 24,34 кг на одну особу (49,7% всього спожитого за рік), 2018-й р. – 25,15 кг (51,9%), 2019-й р. – 26,14 кг (55,9%), 2020-й р. – 27,1 кг (61,2%).

Третя – трійка видів м'яса зі щорічного раціону українців залишається останні роки практично незмінною. Окрім м'яса птиці до неї входять: 2-ге місце – свинина: 2017-й р. – 13,8 кг (6,76%), 2018-й р. – 12,6 кг (6,10%), 2019-й р. – 13 кг (1,97%), 2020-й р. – 10,9 кг (2,43%); 3-тє місце – яловичина: 2017-й р. – 3,09 кг (6,3%), 2018-й р. – 5,4 кг (2,62%), 2019-й р. – 4,8 кг (0,73%), 2020-й р. – 3,6 кг (0,81%) [4, 5, 12, 22-28], (табл. 3).

Таблиця 3

Динаміка річного обсягу споживання м'яса пересічним українцем, кг

Вид м'яса	Рік			
	2017	2018	2019	2020
М'ясо птиці, кг	24,34	25,15	26,14	27,1
Свинина, кг	13,8	12,6	13	10,9
Яловичина, кг	3,09	5,4	4,8	3,6
М'ясо інших видів тварин, кг	7,75	5,3	2,78	2,78
Загалом, кг	48,98	48,45	46,72	44,25

Зазначена інформація свідчить, що обсяги імпорту свинини у останні роки суттєво впали без зростання обсягів експорту, що викликано катастрофічним падінням свинополов'я (понад 23% за 5 років) та неефективними заходами щодо запобігання поширенню АЧС. Однак, попит на свинину в Україні традиційно високий, а це призводить до подальшого росту цін на таку продукцію, що, в свою чергу, разом із відносно недовгим циклом виробництва стимулює виробників до нарощування темпів виробництва свинини.

Нині в структурі вітчизняної пропозиції значну частку займає продукція іноземного виробництва, обсяги якої почали стрімко збільшуватися з 2009 року (рис. 6). Однак, якість продукції, що ввозиться на територію нашої країни є досить низькою [6, 16, 18, 22, 28].

За останні роки склад основних країн-імпортерів не змінився. Так, з 2014 року Німеччина збільшила свою пито-

му вагу в імпорті свинини до України, а США і Бразилія поступилися своїми позиціями. Найбільших втрат зазнала Бразилія: вартісний обсяг поставок із цієї країни скоротився всемеро (для порівняння, вартість контракту на імпорт однієї тони свинини із Бразилії у 2012 році становила 2019 доларів США). Наразі основними постачальниками імпортованої свинини в Україну є: Польща – на 17,74 млн доларів (42,39%); Німеччина – на 7,27 млн доларів (17,38%); Нідерланди – на 5,65 млн доларів (13,51%); інші країни світу – на 11,18 млн доларів (26,72%) [12, 22, 30].

Як підтверджують дані (рис. 6), загальний обсяг імпорту свинини у 2014 році зменшився у п'ятеро, а у 2015 році – всемеро. В період з 2016 по 2017 рр. об'єм імпорту свинини збільшився до 304 тис. тон, а далі до 2020 року коливався в межах 219-251 тис. тон. Проте, Україна нарощує обсяги щодо експортування свинини.



Рис. 6. Динаміка обсягів імпорту свинини в Україні (2009-2020 рр.)

В цьому плані вагоме місце відводиться провідним виробникам свинини в Україні: ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ» (286339 загальне поголів'я свиней, 24702 голів маточного поголів'я, 57931 реалізовано свиней на забій у живій вазі), СП ТОВ «Нива Переяславщини» (221813 загальне поголів'я свиней,

14887 голів маточного поголів'я, 38575 реалізовано свиней на забій у живій вазі), ТзОВ «Гудвеллі Україна» (187905 загальне поголів'я свиней, 14095 голів маточного поголів'я, 37159 реалізовано свиней на забій у живій вазі), ТОВ «НВП Глобинський свиноплекс» (154300 загальне поголів'я



свиней, 12500 голів маточного поголів'я, 34000 реалізовано свиней на забій у живій вазі), ПАП «Агропродсервіс» (67500 загальне поголів'я свиней, 8800 голів маточного поголів'я, 18768 реалізовано свиней на забій у живій вазі).

Отже, перспективами розвитку галузі свинарства, на нашу думку, є: 1. Збільшення кількості поголів'я свиней в усіх категоріях господарств країни до 11678,9 тис. голів; 2. Зниження конверсії корму до 2,5-3,2 кг, зниження віку забою тварин до 165-170 днів; 3. Отримання від свиноматки за рік 25-28 «ділових» поросят; 4. Збереження локальних вітчизняних порід.

Для реалізації даних перспектив слід вирішати наступні задачі: здійснити структурну перебудову галузі свинарства з пріоритетом розвитку промислового свинарства у сільськогосподарських підприємствах; провести системну технологічну модернізацію виробництва продукції свинарства, забезпечивши пріоритет інтенсивним та ресурсозберігаючим технологіям виробництва м'яса з конкурентними якісними та кількісними параметрами; виконати систему технічних перетворень в галузі свинарства за системами утримання, годівлі, роздачі кормів, мікроклімату, видалення та утилізації гною із можливістю автоматизації виробничих свинооб'єктів; забезпечити формування в країні маточного поголів'я свиней на базі кращих світових та вітчизняних генотипів; забезпечити захист вітчизняних виробників свинини на ринку продукції, провівши ефективну політику регулювання цін на ринку свинини; сформувати національні стандарти і нормативну базу на свинопродукцію, яка буде гармонійною зі світовими нормами; провести модернізацію зернової галузі сільського господарства; розробити і забезпечити програму розвитку вітчизняної науки і технології виробництва продукції свинарства та інноваційних проектів модернізації галузі на базі нових вітчизняних проектно-консалтингових

і технопаркових структур; забезпечити модернізацію системи підготовки і перепідготовки кадрів для галузі свинарства.

#### **Висновки і перспективи подальших досліджень.**

Для забезпечення прибутковості ведення свинарства в Україні необхідно здійснювати державні інтервенції ринку продукції свинарства. Це дасть можливість забезпечити продовольчу безпеку в державі, гарантувати виробникам мінімальні ціни на м'ясну продукцію, підвищувати їх економічні інтереси та стимули, наситити внутрішній ринок свининою в повній мірі, виходячи з науково обґрунтованих норм споживання м'яса в розрахунок на одну особу. Також, доцільно було б регулярно надавати кредитну підтримку (кредитну субсидію) виробникам тваринницької продукції, яка може бути направлена на модернізацію виробництва для комплексного застосування інтенсивних технологій, а це, в свою чергу, впливатиме на конкурентоспроможність продукції.

Отже, підсумовуючи вищевикладене, акцентуємо увагу на те, що на сучасному етапі в Україні ставиться завдання радикально відродити галузь свинарства та перевести її на індустріальну технологію, а також добитися того, щоб вона могла давати дешеву, високоякісну та конкурентоспроможну продукцію. Для цього наша країна має необхідний племінний генофонд та племінну базу свиней, володіє родючими землями для формування відповідної кормової бази, а також висококваліфікованим потенціалом науковців і виробників для раціонального ведення галузі свинарства. Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні напрямів розвитку галузі свинарства в умовах індустріалізації технологічних процесів виробництва та реалізації продукції свинарства.

**Подяка.** Робота виконана в рамках держбюджетної тематики Міністерства освіти і науки України (номер державної реєстрації 0119U001042).

#### **Список використаної літератури:**

1. Аграрний сектор економіки України (стан і перспективи розвитку) / [Присяжнюк М. В., Зубець М. В., Саблук П. Т. та ін.]; за ред. М. В. Присяжнюка, М. В. Зубця, П. Т. Саблука, В. Я. Месель-Веселяка, М. М. Федорова. К.: ННЦ ІАЕ, 2011. 1008 с.
2. Аналіз і прогноз кон'юнктури світових ринків продукції тваринництва [Шпичак О. М., Лупенко Ю. О., Присяжнюк М. В. та ін.]; за ред. О. М. Шпичака. К.: ННЦ ІАЕ, 2012. 250 с.
3. Аналіз поточної кон'юнктури і прогноз ринків тваринницької продукції в Україні та світі: монографія / Шпичак О. М. та ін. Київ: ННЦ «ІАЕ», 2015. 392 с.
4. Бабенко М. Свинарство 2021 – програти не можна виграти. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://agronews.ua/news/stalo-vidomo-chomu-ukrainski-svynari-prohraiut-na-svitovomu-rynku/>
5. Баланси та споживання основних продуктів харчування населенням України: стат. зб. / за ред. О. М. Прокопенко. Державна служба статистики України. К., 2018. 59 с.
6. Бондарська О. Глобальний ринок свинини. *Прибуткове свинарство*. 2015. № 4(28). С. 26–30.
7. Брик М. М. Сучасний стан та перспективи розвитку галузі тваринництва в Україні. Економічний аналіз, [S.I.], v. 28, п. 4, р. 331-337, гру. 2018. ISSN 2219-4649. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.econa.org.ua/index.php/econa/article/view/1649/6565656727>. doi:<http://dx.doi.org/10.35774/econa2018.04.331>.
8. Виклики та перспективи для свинарства. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://kurkul.com/spetsproekty/479-vikliki-ta-perspektivi-dlya-svinarstva-reportaj-iz-forumu-svinoferma-maybutnogo>
9. Гнатюк С. А. Результати і перспективи роботи господарств корпорації «Тваринпром». *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Миколаїв, 2015. Вип. 2(84). С. 15–22.
10. Грищенко Н. П. Розвиток свинарства в Україні. Науковий журнал «Тваринництво та технології харчових продуктів», [S.I.], п. 271, 2019. р. 16-23.
11. Демчак І. М. Моніторинг стану галузі тваринництва та ринків м'ясо-молочної продукції за січень-березень 2013 року в цифрах, графіках, діаграмах / [І. М. Демчак, О. В. Сеннь, Д. М. Микитюк, О. Л. Чижевський]. К.: НДІ «Укראгропродмп-продуктивність», 2013. 47 с.
12. Державна служба статистики України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
13. Ібатуллин М. І. Організаційно-економічні засади реалізації продукції свинарства особистими селянськими госпо-

дарствами. Вісник Сумського національного аграрного університету. 2016. № 2. С. 34–36.

14. Іванов С.С., Бородаєнко Ф.А., Топіха В.С., Лихач В.Я.. Ефективне виробництво свинини в умовах СВК «Агрофірма «Міг-Сервіс-Агро» // Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв, 2015. Вип. 2 (84). Т. 2. С. 78–86.

15. Ковач Ю. Є., Ільїна Г. В. Ефективність свинарства в умовах сьогодення. Ефективність використання трудових і матеріальних ресурсів у сучасних умовах у свинарстві. *Продуктивність агропромислового виробництва* (економічні науки) : наук.-практ. зб. Українського науково-дослідного інституту. К. : НДІ «Укראгропромпродуктивність», 2011. № 19. С. 55–57.

16. Лихач В. Я. Обґрунтування, розробка та впровадження інтенсивно-технологічних рішень у свинарстві : монографія. Миколаїв : МНАУ, 2016. 227 с.

17. Лоза А. А. Слагаемые успеха отечественного свиноводства // Тваринництво сьогодні, 2010. № 2. С. 18–20.

18. Особенности и перспективы развития рынка мяса и мясопродуктов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.meat.com.ua/pol/?id=4>

19. Особливості селекційно-технологічних рішень та організаційних форм у сучасному свинарстві / В. М. Волощук, І. В. Хатько, О. І. Підтереба та ін. *Свинарство*. Міжвід. темат. наук. зб. Полтава, 2012. Вип. 61. С. 3–8.

20. Рыбалко В. П. Проблемы производства свинины в странах СНГ // Свиноводство, 2010. № 7. С. 48–49.

21. Свинарство : монографія / [В. М. Волощук, В. П. Рыбалко, М. Д. Березовський та ін.]. К. : Аграрна наука, 2014. 587 с.

22. Технологічні інновації у свинарстві : монографія / В. Я. Лихач, А. В. Лихач. Київ : ФОРМ Ямчинський О.В., 2020. 290 с., 101 табл., 65 рис.

23. Технологія виробництва продукції свинарства : навчальний посібник / [В. С. Топіха, В. Я. Лихач, С. І. Луговий, Г. І. Калиниченко, О. А. Коваль, Р. О. Трибрат]. Миколаїв : МДАУ, 2012. 453 с.

24. Тучкова А. Українське свинарство: розвивати, не можна покинути [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://pigua.info/uk/pigmarket/88/>

25. Украинцы потребляют сейчас в пять раз меньше мяса, чем при СССР. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.20minut.ua/news/71619>

26. Україна посідає 85-е місце в світі за споживанням м'яса на душу населення. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://shuvar.com/index.php?mod=news&cmd=details&id=620>

27. Україна у 2014 році наростила виробництво всієї продукції тваринництва – Держстат [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ua.korrespondent.net/business/economics/3318808>

28. Шпичак О. М., Боднар О. В., Пашко С. О. Цінова ситуація на ринках продукції тваринництва в Україні. Київ : ННЦ «ІАЕ», 2017. 52 с.

29. Шуст О. А. Економічні засади виробництва та реалізації продукції свинарства в сільськогосподарських підприємствах. *Сталій розвиток економіки*. 2011. №1(4). С. 276–280.

30. Management of innovative technologies creation of bio-products: monograph / V. Lykhach, A. Lykhach, M. Duczmal, M. Janicki, M. Ohienko, A. Obozna, O. Kucher, R. Faustov. Opole-Kyiv, 2020. 223 p. 85 tab. Fig. 14.

#### References:

1. Аграрний сектор економіки України (стан і перспективи розвитку) [Agrarian sector of the economy of Ukraine (state and prospects of development)] / [Prisyazhniuk, M. V., Zubets, M. V., Sabluk, P. T. та ін.]; за ред. М. В. Присяжнюка, М. В. Зубетсія, Р. Т. Саблука, В. Я. Месел-Веселіака, М. М. Федорова. К. : ННЦ «ІАЕ», 2011. 1008 с.

2. Аналіз і прогноз кон'юнктури світових ринків продукції тваринництва [Analysis and forecast of world livestock markets] / [Shpychak, O. M., Lupenko, Y. O., Prisyazhniuk, M. V. at al]; за ред. О. М. Шпичака. К. : ННЦ «ІАЕ», 2012. 250 с.

3. Аналіз поточної кон'юнктури і прогноз ринків тваринницької продукції в Україні та світі : монографія [Analysis of the current situation and forecast of livestock markets in Ukraine and the world: monograph] / Shpychak, O.M. at al. К. : ННЦ «ІАЕ», 2015. 392 с. (in Ukrainian).

4. Babenko M. Svinarstvo 2021 – prohraty ne mozha vyhraty [Pig breeding 2021 - you can't win to lose]. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <https://agronews.ua/news/stalo-vidomo-chomu-ukrainski-svynari-prohraiut-na-svitovomu-rynku/>

5. Balansy ta spozhyvannia osnovnykh produktiv kharchuvannia naselenniam Ukrainy: stat. zb. [Balances and consumption of basic foodstuffs by the population of Ukraine: statistical collection] / za red. O. M. Prokopenko. *Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy*. K., 2018. 59 p.

6. Bondarska O. Hlobalnyi rynek svynyny [Global pork market]. *Prybutkove svynarstvo*. 2015. №4(28). P. 26-30.

7. Bryk M. M. Suchasnyi stan ta perspektyvy rozvytku haluzi tvarynnytstva v Ukraini. Ekonomichniy analiz, [S.I.], v. 28, n. 4, p. 331-337, hru. 2018. ISSN 2219-4649 [Current state and prospects of livestock development in Ukraine. Economic analysis]. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <https://www.econa.org.ua/index.php/econa/article/view/1649/6565656727>. doi:<http://dx.doi.org/10.35774/econa2018.04.331>.

8. Vykylyky ta perspektyvy dlia svynarstva [Challenges and prospects for pig breeding]. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <https://kurkul.com/spetsproekty/479-vikliki-ta-perspektivi-dlya-svynarstva-reportaj-iz-forumu-svinoferma-maybutnogo>.

9. Hnatiuk S. A. Rezultaty i perspektyvy roboty hospodarstv korporatsii «Tvarynyprom» [Results and prospects of work of farms of corporation «Tvarinyprom»]. *Visnyk ahrarynoi nauky Prychornomor'ia*. Mykolaiv, 2015. V. 2(84). P. 15–22.

10. Hryshchenko N.P. Rozvytok svynarstva v Ukraini [Development of pig breeding in Ukraine]. *Naukovyi zhurnal «Tvarynnytstvo ta tekhnologii kharchovykh produktiv»*, [S.I.], n. 271, 2019. P. 16-23.

11. Demchak I. M. Monitorynh stanu haluzi tvarynnytstva ta rynkiv miaso-molochnoi produktsii za sichen-berezen 2013 roku v

tsyfrakh, hrafikakh, diahramakh [Monitoring of the production of meat and dairy products for the current year 2013 in numbers, graphs, diagrams] / [I. M. Demchak, O. V. Senn, D. M. Mykytiuk, O. L. Chyzhevskiy]. K. : NDI «Ukrahropromproduktyvnist», 2013. 47 p.

12. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy [State Statistics Service of Ukraine]. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

13. Ibatullin M. I. Orhanizatsiino-ekonomichni zasady realizatsii produktsii svynarstva osobystymy selianskymy hospodarstvamy [Organizational and economic principles of sale of pig products by private farms]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrar-noho universytetu*. 2016. № 2. P. 34–36

14. Ivanov, S. S., Borodaenko, F. A., Topikha, V. S., Lykhach, V. Ya., 2015. Efektyvne vyrobnytstvo svynyny v umovakh SVK «Agrofirma «Mig-Servis-Agro» [Effective production of pork in the conditions of Agro Firm «Mig-Service-Agro»]. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomor'ia*. Mykolaiv. V. 2 (84). T. 2. P. 78-86.

15. Kovach, Y. Y., Iliina, H. V. Efektyvnist svynarstva v umovakh sohodennia. Efektyvnist vykorystannia trudovykh i materi-alnykh resursiv u suchasnykh umovakh u svynarstvi. [The efficiency of pig breeding in today's conditions. Efficiency of use of labor and material resources in modern conditions in pig breeding] *Produktyvnist ahropromysloвого vyrobnytstva (ekonomichni nauky) : nauk.-prakt. zb. Ukrainського naukovo-doslidnogo instytutu. K. : NDI «Ukrahropromproduktyvnist», 2011. № 19. P. 55-57.*

16. Lykhach, V. Ya., 2016. Obgruntuvannia, rozrobka ta vprovadzhennia intensyvno-tekhnologichnykh rishen u svynarstvi : monohrafiia [Substantiation, development and implementation of intensive technological solutions in pig production: monograph]. Mykolaiv : MNAU. 227 p.

17. Loza, A. A., 2010. Slahaemye uspekha otechestvennogo svynovodstva [Summaries of the success of domestic pig production]. *Tvarynnytstvo sohodni*. № 2. P. 18–20.

18. Osobennosty u perspektivy razvytiya rynka miasa y miasoproduktov [[Features and prospects of development of the market of meat and meat products]. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupa: <http://www.meat.com.ua/pol/?id=4>.

19. Osoblyvosti selektsiino-tekhnologichnykh rishen ta orhanizatsiinykh form u suchasnomu svynarstvi [Features of selection and technological solutions and organizational forms in modern pig breeding] / V. M. Voloshchuk, I. V. Khatko, O. I. Pidtereba ta in. *Svynarstvo. Mizhvid. temat. nauk. zb. Poltava, 2012. V. 61. P. 3-8.*

20. Rybalko, V. P., 2010. Problemy proyzvodstva svynyny v stranakh SNH [Problems of pork production in the CIS countries]. *Svynovodstvo*. № 7. P. 48–49.

21. Svynarstvo : monohrafiia [Pig farming: a monograph] / [V. M. Voloshchuk, V. P. Rybalko, M. D. Berezovskiy ta in.]. K. : Ahrarna nauka, 2014. 587 p.

22. Tekhnologichni innovatsii u svynarstvi : monohrafiia [Technological innovations in pig breeding: monograph] / V. Ya. Lykhach, A. V. Lykhach. Kyiv : FOP Yamchynskiy O.V., 2020. 290 s., 101 tabl., 65 rys.

23. Tekhnolohiia vyrobnytstva produktsii svynarstva : navchalnyi posibnyk [Technology of pig production: a textbook] / [V. S. Topikha, V. Ya. Lykhach, S. I. Luhovyi, H. I. Kalynychenko, O. A. Koval, R. O. Trybrat]. Mykolaiv : MDAU, 2012. 453 p.

24. Tuchkova A. Ukrainske svynarstvo: rozvyvaty, ne mozha pokynuty [Ukrainian pig breeding: to develop, it is impossible to leave]. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <http://pigua.info/uk/pigmarket/88/>

25. Ukrayntsy potrebliaut seichas v piat raz menshe miasa, chem pry USSR [Ukrainians now consume five times less meat than in the USSR]. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupa: <http://www.20minut.ua/news/71619>.

26. Ukraina posidaie 85-e mistse v sviti za spozhyvanniam miasa na dushu naselennia [Ukraine ranks 85th in the world in terms of meat consumption per capita]. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <http://shuvar.com/index.php?mod=news&cmd=details&id=620>

27. Ukraina u 2014 rotsi narostyla vyrobnytstvo vsiiei produktsii tvarynnytstva – Derzhstat [In 2014, Ukraine increased production of all livestock products - State Statistics Service]. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <http://ua.korrespondent.net/business/economics/3318808>

28. Shpychak O. M., Bodnar O. V., Pashko S. O. Tsinova sytuatsiia na rynkakh produktsii tvarynnytstva v Ukraini [Price situation in the markets of livestock products in Ukraine]. Kyiv : NNC «IAE», 2017. 52 p.

29. Shust O. A. Ekonomichni zasady vyrobnytstva ta realizatsii produktsii svynarstva v silskohospodarskykh pidpriemstvakh [Economic principles of production and sale of pig products in agricultural enterprises]. *Stalyi rozvytok ekonomiky*. 2011. №1(4). P. 276–280.

30. Management of innovative technologies creation of bio-products: monograph / V. Lykhach, A. Lykhach, M. Duczmal, M. Janicki, M. Ohienko, A. Obozna, O. Kucher, R. Faustov. Opole-Kyiv, 2020. 223 p. 85 tab. Fig. 14.

**Lykhach Vadym Yaroslavovych**, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, (Ukraine Kiev)

**Lykhach Anna Vasylivna**, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, (Ukraine Kiev)

**Faustov Rostyslav Viktorovych**, graduate student of the Department of Technology of Livestock Production, Nikolaev National Agrarian University (Ukraine Nikolaev)

**Kucher Olena Oleksandrivna**, PhD of Agricultural Sciences, Docent Mykolayiv National University named after V.O. Sukhomlinsky (Ukraine Nikolaev)

#### **Current state and development trends of domestic pig breeding**

*Pig farming is an important branch of the national economy, which provides the population with food, processing industry - raw materials, as well as contributes to the creation of the necessary state reserves of livestock products, intensive use of land re-*

*sources. However, the actual state of the industry today does not correspond to its potential and requires additional attention from the state, practitioners, scientists. Thus, the aim of the research was to assess the current state and identify trends in the development of domestic pig farming as a strategically important industry in the overall structure of agricultural production in Ukraine. The number of pigs in Ukraine from 2009 to 2020 varied in different ways, the main reasons for the significant reduction in the number of pigs in the country include: the disparity in prices for agricultural and industrial products; rising feed prices; the inability of most domestic producers to use the latest technologies for keeping and fattening pigs; liquidation of specialized pig farms (up to 300 sows); saturation of the domestic market with raw materials of foreign production; reduction of state support; complications of the epizootological situation (ASF); difficult economic situation of ordinary Ukrainians. During the analyzed years, the least pork was produced in 2020, where the main cause of this phenomenon was adverse weather conditions, global and national economic crisis caused by the mass pandemic of the coronavirus COVID-19. This indicator shows that more than 70% of pork in Ukraine is produced extensively, in at the same time the number of pigs in the EU, Canada, Brazil, USA will be produced, and 70% more pork is produced. At the present stage in Ukraine the task is to radically revive the pig industry and transfer it to industrial technology, as well as to ensure that it can provide cheap, high quality and competitive products. To do this, our country has the necessary breeding gene pool and breeding base of pigs, has fertile land to form an appropriate feed base, as well as a highly qualified potential of scientists and producers for the rational management of the pig industry. Prospects for the development of the pig industry are: increasing the number of pigs in all categories of farms to 11,678.9 thousand; reducing feed conversion to 2.5-3.2 kg, reducing the age of slaughter of animals to 165-170 days; receiving from the sow for the year 25-28 «business» piglets; preservation of local domestic breeds.*

**Key words:** pig breeding, livestock, breed, pork market, agricultural enterprises, households, demand, import, price situation.

Дата надходження до редакції: 08.01.2021

## ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ТЕЛИЦЬ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ ТА ЧЕРВОНО-РЯБОЇ МОЛОЧНИХ ПОРІД ЗА РОСТОМ, ПРОМІРАМИ ТА ПРИРОСТАМИ ЖИВОЇ МАСИ НА ЧЕРНІГІВЩИНІ

**Рубцов Ігор Олександрович**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Сумський національний аграрний університет

ORCID 0000-0002-7591-5905

E-mail: [rubtsov\\_igor68@ukr.net](mailto:rubtsov_igor68@ukr.net)

*Стан вирощування ремонтного молодняку великої рогатої худоби молочного напрямку продуктивності завжди цікавив фахівців тваринницької галузі. Це в першу чергу було пов'язане з тим, що при оптимальних умовах формується фенотип тварин, який наближується до генетичного потенціалу молочної продуктивності. В умовах сучасних відносин на ринку це має велике значення для одержання продукції високої якості з мінімальними витратами і меншою собівартістю. Тому метою статті було дослідити у порівнянні особливості росту тварин двох основних порід, які розводяться в Україні, а також встановити особливості формування екстер'єру та молочного типу у ремонтних телиць в різні вікові періоди. Дослідження проводились в умовах ПОСП (приватне орендне сільськогосподарське підприємство) «Хлібороб» Ічнянського району Чернігівської області. Був зроблений порівняльний аналіз стану вирощування ремонтного молодняку української чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід, шляхом аналізу живої маси від народження до 18 місяців, та взяттям основних промірів з подальшим розрахунком індексів будови тіла. Суттєвої різниці між тваринами обох порід за показниками росту не виявлено. Так при народженні і в 3 місяці різниця взагалі була відсутня. У 6 місяців вона склала 3,1 кг на користь телиць української червоно-рябої молочної породи, а у віці 6 місяців ми спостерігали деяке перевищення вже тварин української чорно-рябої молочної породи на 3,3 кг. Це перевищення просліджувалось у подальшому, і вже у 18 місяців становило 8,1 кг, але як і у попередніх періодах воно було невірогідне. Добові прирости за цей період складали від народження до 3 – х місяців 779,4 та 778,3 г., відповідно по українській чорно-рябій молочної та українській червоно-рябій молочної, від 3 до 6 місяців 818,6 та 853,1 г, від народження до 6 місяців 799,0 та 815,7 г, від 6 до 12 місяців 807,3 та 771,9 г, від народження до 9, 12 та до 18 місяців 808,8 і 801,1 та 792,1 і 782,9 г та 751,9 і 736,9 г. У всі вікові періоди вірогідної різниці між породами не виявлено. Коефіцієнт повторюваності живої маси при народженні з живою масою в 3 місяці у тварин української чорно-рябої молочної складав + 0,138, у 6 місяців + 0,134, у 12 місяців + 0,104, у 18 місяців + 0,105. При цьому в перших двох періодах він був вірогідний ( $P > 0,95$ ), то за останні періоди невірогідним. Показники промірів та індексів будови тіла також вказували на те, що тварини обох порід добре розвинені, мають чітко виражений ухил в бік формування тварин молочного типу.*

**Ключові слова:** українська чорно-ряба молочна, українська червоно-ряба молочна, проміри, індекси, екстер'єр

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.1.11>

Створення високопродуктивного молочного стада в значній мірі залежить від системи і технологічних особливостей вирощування ремонтного молодняку. Інтенсивність росту тварин в значній мірі визначає його живу масу у дорослому вигляді, а також розвиток основних органів, від формування яких залежить майбутня жива маса. Вона у свою чергу впливає на прояв генетичного потенціалу молочної продуктивності [1, 3, 5].

У кожному господарстві існує специфічна система вирощування ремонтного молодняку, яка притаманна лише даному господарству. Це пов'язано в першу чергу з особливостями утримання та вирощування в різні вікові періоди і годівлю молодняку від народження і до моменту запліднення та отелення.

Процес росту і розвитку ремонтного молодняку протягом всього періоду вирощування обумовлюється впливом дії багатьох факторів, як генотипового походження так і факторів зовнішнього середовища [2, 4].

Вік першого осіменіння залежить в першу чергу від приростів живої маси в різні вікові періоди. У більшості господарств значні проблеми при вирощуванні виникають після закінчення молочного періоду, що дуже складно надолужити у наступні періоди. Кожен місяць затримки в осіменінні призводить до збільшення собівартості вирощування нетелі на 5-7 %. Це в свою чергу суттєво впливає на ефективність ведення галузі молочного скотарстві і собівартість отрима-

ного молока. Тому останнім часом в більшості господарств з розвиненим молочним скотарством просліджується чітка тенденція проведення першого осіменіння як можна раніше при досягненні живої маси 360 кг у віці 14-15 місяців і отримання від таких тварин додаткових прибутків від 15 до 25% [6, 8, 12].

Таким чином питання росту і розвитку тварин мають велике значення при формуванні молочного типу і продуктивності, так як вони тісно пов'язані між собою. Оцінка тварин за зовнішнім виглядом простий, але достатньо ефективний метод оцінки господарсько-корисних ознак молочної худоби. Це в першу чергу пов'язано з переводом галузі на сучасні промислові технології. Тільки тварини з міцною конституцією і певними показниками екстер'єру можуть володіти кріпким здоров'ям, здатним протягом достатньо тривалого часу володіти високою продуктивністю, відтворювальними властивостями і тривалим продуктивним довліттям [7, 9, 10].

Оцінка екстер'єру корів за промірами у селекційно-племінній роботі має важливе значення, оскільки завдяки їй можна отримати об'єктивний цифровий вираз розвитку найважливіших частин тіла тварини у будь-який період її життя, провести порівняльний аналіз як у межах окремих тварин, так і різних селекційних груп, стад, ліній та внутрішньопородних типів. Основні методи морфологічних досліджень росту тварин передбачають облік живої маси та лі-

нійних розмірів [9, 11].

Виходячи з вищенаведеного метою статті було дослідити у порівнянні особливості росту тварин двох основних порід, які розводяться в Україні в умовах одного господарства, а також встановити особливості формування молочного типу у ремонтних телиць в різні вікові періоди.

**Матеріали і методи досліджень.** Дослідження проводились у ПОСП (приватне орендне сільськогосподарське підприємство) «Хлібороб» Ічнянського району Чернігівської області. При загальному високому зоотехнічному рівні. Так продуктивність за 2020 рік склала понад 8856 кг на фуражну корову і добовими приростами в межах 750 г. Об'єктом досліджень були ремонтні телички української чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід (2017-2018 років народження).

Вивчення особливостей росту і екстер'єру проводили класичними зоотехнічними методиками шляхом контрольних зважувань в різні вікові періоди від народження до 18 місяців і взяття промірів (за Е.Я. Борисенко 1966, Н.А. Кравченко 1963) з подальшим розрахунком добових та відносних приростів, взяття промірів та розрахунком індексів будови тіла.

Біометричну обробку результатів проводили за загальноприйнятою методикою (Плохинського М.О., 1969 р.),

**Результати досліджень.** Відомо, що ріст та розвиток тісно пов'язані між собою і в різні вікові періоди окремі органи і тканини мають неоднакові показники напруженості росту. В першу чергу страждають ті, які в цей період повинні більш інтенсивно розвиватись. Тому одним із головних завдань вирощування ремонтного молодняка - це забезпечення постійно стабільного рівня, при якому тварини в найкорот-

тші терміни могли досягнути фізіологічної зрілості.

Динаміка зміни живої маси у ремонтних телиць української чорно-рябої та червоно-рябої молочної представлено у таблиці 1. Отримані дані свідчать, що показники живої маси в різні вікові періоди у дослідних тварин відповідали стандартам згідно (Інструкції бонітування великої рогатої худоби молочних і молочно-м'ясних порід, 2003р.). За всіма врахованими періодами ми спостерігали перевищення живої маси над стандартами породи. Так у віці 6 місяців воно склало 7,8 та 5,9 кг, у 12 місяців 39,2 та 31,9 кг і у 18 місяців 60,6 та 47,0 кг, відповідно у тварин української чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід. Наведені показники свідчать про те, що в господарстві дуже серйозне ставлення до умов вирощування ремонтного молодняка. Але також слід відмітити, що стандарти, які на сьогодні існують не в повній мірі відповідають сучасним вимогам.

Суттєвої різниці між тваринами обох порід за показниками росту не виявлено. Так при народженні і в 3 місяці різниця взагалі була відсутня. У 6 місяців вона склала 3,1 кг на користь телиць української червоно-рябої молочної породи. У віці 6 місяців ми спостерігали деяке перевищення вже тварин української чорно-рябої молочної породи на 3,3 кг. Воно просліджувалось і у подальшому, і вже у 18 місяців становило 8,1 кг, але як і попередніх періодах воно було невірогідне.

Коефіцієнт мінливості у дослідних тварин знаходився в межах від 11,3 % до 18,1 % по українській чорно-рябій молочній і від 11,6 до 13,7 % по українській червоно-рябій молочній. Найнижча спостерігалась у тварин при народженні, а найбільша в 6 місяців по обох групах.

Таблиця 1

Показники росту телиць різних порід в умовах ПОСП «Хлібороб», кг, М±m

Порода	n	Вік, міс					
		при народженні	3 міс.	6 міс.	9 міс.	12 міс.	18 міс.
Українська чорно-ряба молочна	213	34,1±0,25	104,2±0,88	177,8±1,50	252,5±1,8	323,2±2,56	440,1±3,23
Cv, %		11,3	13,2	18,1	13,2	12,3	15,2
Українська червоно-ряба молочна	126	34,1±0,32	104,1±1,07	180,9±1,90	250,4±2,1	319,9±3,24	432,0±5,26
Cv, %		11,6	12,9	13,7	12,5	12,7	11,9

Найбільш інтенсивним ростом характеризувалися тварини в перші вікові періоди від народження до 12 місяців. Добові прирости за цей період складали від народження до 3 – х місяців 779,4 та 778,3 г., відповідно по українській чорно-рябій та українській червоно-рябій молочній, від 3 до 6 місяців 818,6 та 853,1 г, від народження до 6 місяців 799,0 та 815,7 г, від 6 до 12 місяців 807,3 та 771,9 г, від народження до 9, 12 та до 18 місяців 808,8 і 801,1 та 792,1 і 782,9 г та 751,9 і 736,9 г. У всі вікові періоди вірогідної різниці між породами не виявлено.

Особливості росту ремонтних телиць забезпечили відносний приріст живої маси від народження до 3 – х місяців 100,6 та 101,3 %, відповідно по українській чорно-рябій та червоно-рябій молочній, від 3 до 6 місяців – 49,9 та 53,9 % від 6 до 12 місяців – 62,1 та 55,5 %, від народження до 6 місяців – 135,5 та 136,6 %, від народження 9 місяців 152,2 та 152,0 % від народження до 12 місяців – 161,8 та 161,5 %, від народження до 18 місяців – 171,2 та 170,7 %.

Слід сказати, що ріст тварин обох порід був достатньо динамічним, відповідав сучасним вимогам для одер-

жанья дорослих тварин з живою масою 650 – 700 кг.

Жива маса при народженні мала незначний вплив на показники росту телиць в інші вікові періоди, але між породами були суттєві розбіжності. Так коефіцієнт повторюваності живої маси при народженні з живою масою в 3 місяці у тварин української чорно-рябої молочної складав + 0,138, у 6 місяців + 0,134, у 12 місяців + 0,104, у 18 місяців + 0,105±. При цьому в перших двох періодах він був вірогідний (P> 0.95), то за останні періоди невірогідним. Найбільший коефіцієнт спостерігався за період від 3 до 6 місяців + 0,470 (P> 0.999), та від 6 до 12 місяців + 0,288 (P> 0.999).

Взаємозв'язок живої маси в різні періоди у тварин української червоно-рябої молочної породи був дещо вищим і у всі періоди вірогідним. Так від народження до 3 місяців + 0,284 (P> 0.99), до 6 місяців + 0,190 (P> 0.95), до 12 місяців + 0,203 (P> 0.99), до 18 місяців + 0,198 (P> 0.95). Як і у попередній групі найбільший коефіцієнт повторюваності за період від 3 до 6 місяців + 0,511 (P> 0.999), та від 6 до 12 місяців + 0,287 (P> 0.99).



Показники інтенсивності росту телиць різних порід, М±m

Показники, вік	Порода						± УчРМ до УчЕРМ		
	УЧЕРМ, n = 213			УчЕРМ. N = 126					
	добовий приріст, г	відносний приріст, %	коефіцієнт повторюваності, $r_{\pm m_r}$	добовий приріст, г	відносний приріст, %	коефіцієнт повторюваності, $r_{\pm m_r}$	добовий приріст, г	відносний приріст, %	коефіцієнт повторюваності
0-3	779.4± 9.8	100.6± 1.7	0.138± 0,067	778.3± 11.4	101.3± 2,1	0.284± 0,082	+1.1	+0.4	-0.146
3-6	818.6± 14.8	49.9± 1.1	0.470± 0,053	853.1± 19.0	53.9± 1.3	0.511± 0,066	-34.5	+0.2	-0.041
0-6	799.0± 8.2	135.5± 2.1	0.134± 0,067	815.7± 10.9	136.6± 2,5	0.190± 0,086	-16.7	-9.2	-0.056
0-9	808.8± 10.1	152.2± 2,4	0.128± 0,064	801.1± 12.7	152.0± 2,8	0.196± 0,088	-7,7	-0,2	-0,092
6-12	807.3± 15.1	62.1± 1.4	0.288± 0,062	771.9± 18.2	55.5± 1,8	0.287± 0,082	+35.4	+5	+0.001
0-12	792.1± 7.0	161.8± 2.3	0.104± 0,067	782.9± 8.8	161.5± 2,6	0.203± 0,085	+9.2	+11	-0.099
0-18	751.9± 6,8	171,2 ±2,4	0,105± 0,068	736,9± 8,0	170,7 ± 2,9	0,198± 0,086	+15,0	+23,7	-0,093

Про генетичні можливості розвитку екстер'єру тварин української чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід достатньою мірою вказують показники промірів оцінених телиць в різні вікові періоди від народження до 18 місяців (таблиця 3).

За висотою в холці – ознаку, яка характеризує загальний розвиток тулуба тварин можна віднести до добре розвинених в усі вікові періоди. Показники даного проміру вказують на те, що більш інтенсивний ріст відбувався в перші періоди життя, а далі дещо сповільнювався. Так у телиць української чорно-рябої молочної породи з 3 до 6 місяців промір збільшився на 12,1 см з 6 до 9 місяців на 11,0 кг а з 9 до 12 місяців на 3,0 см, а з 12 до 18 місяців на 5,5 см. Тобто за останні 9 місяців в середньому ріст збільшувався в середньому в межах 1,0 см за місяць.

Подібна ситуація просліджується і у телиць української червоно-рябої молочної породи. Так з 3 до 6 місяців висота збільшилась на 11,7 см, з 6 до 9 місяців на 10,2 см, то з 9 до 12 місяців на 3,4 см і з 12 до 18 місяців на 5.0 см.

За глибиною грудей збільшення у тварин української чорно-рябої молочної породи від 3 до 6 місяців на 12,4 кг (29,3 %), з 6 до 9 місяців – 5,8 см (10,6 %), з 9 до 12 місяців – 4,1 см (6,8 %) і з 12 до 18 місяців 4,3 см (6,7 %). По червоно-рябій ці показники становили 12,4 кг (28,9 %), 4,6 см (8,3 %), 5,3 см (8,8 %) та 3,8 см (5,8 %).

Найбільш інтенсивно тварини розвивались в ширину, на що вказують проміри ширина грудей та ширина в маклаках. Так ширина грудей з 3 до 18 місяців збільшилась на 20,8 см (97,6 %), ширина в маклаках на 21,1 см (91,7 %) по українській чорно-рябій молочній і на 20,3 см (94,4 %) та 20,7 см (88,8 %) по українській червоно-рябій молочній. За

періодами це становило з 3 до 6 місяців 11,0 та 9,8 см, з 6 до 9 місяців 3,5 та 3,5 см, з 9 до 12 місяців 3,5 та 4,2 см і з 12 до 18 місяців 2,8 та 3,6 см по українській чорно-рябій молочній і 10,7 та 9,7 см і 4,0 та 4,2 см і 2,8 та 3,0 см і 2,9 та 3,8 см, відповідно.

Проміжне значення за інтенсивністю розвитку між висотними і широтними промірами займають довжина тулуба і обхват грудей. Саме від їх розвитку в першу чергу залежить жива маса тварини. Так навскісна довжина тулуба збільшилась з 97,6 см у 3-х місячному віці до 146,2 см у 18 місяців, що становить 48,6 см (49,8 %) і обхват грудей з 110,6 до 182,1 см – 71,5 см (64,6 %) по українській чорно-рябій молочній і з 97,0 до 145,8 см – 48,8 см (50,3 %) навскісна довжина тулуба і з 111,4 до 181,1 см – 69,7 см (62,5 %), відповідно по українській червоно-рябій молочній. По періодах це становило за довжиною від 3 до 6 місяців 17,7 см, від 6 до 9 – 6,2 см, від 9 до 12 – 7,6 см і від 12 до 18 – 17,1 см, за обхватом – 20,4, 14,3, 9,7 і 27,1 см, по українській чорно-рябій молочній і 18,4, 6,3, 7,8 та 16,3 см за довжиною і 21,7, 11,6, 10,8 та 25,6 см, відповідно по українській червоно-рябій молочній.

Вивчення окремих промірів тіла не дає повної можливості оцінити загальний гармонійний розвиток, тому нами були розраховані основні індекси будови тіла (таблиця 4). Були вивчені шість індексів будови тіла. Вони дають певне уявлення про пропорційність розвитку окремих статей, дозволяють встановити морфологічні особливості формування типу тварин в онтогенезі, інтенсивно використовуються для оцінки тварин в загальній структурі селекційно-племінної роботи з молочною худобою.

Таблиця 3

Формування типу будови тіла телиць різних молочних порід, М±m

Показники, вік, міс	n	Проміри тіла, см						
		висота в холці	глибина грудей	ширина грудей	ширина в маклаках	навскісна довжина тулуба	обхват грудей	обхват п'ястка
українська чорно-ряба молочна, n = 213								
3	213	97,9± 0,4	42,3± 0,2	21,3± 0,1	23,0± 0,1	97,6± 0,2	110,6± 0,4	11,13± 0,11
6	213	110,0± 0,4	54,7± 0,2	32,3± 0,2	32,8± 0,2	115,3± 0,3	131,0± 0,4	13,57± 0,07
9	213	121,0± 0,2	60,5± 0,2	35,8± 0,1	36,3± 0,1	121,5± 0,2	145,3± 0,4	16,03± 0,07
12	213	124,0± 0,2	64,6± 0,2	39,3± 0,2	40,5± 0,2	129,1± 0,2	155,0± 0,4	17,60± 0,08
18	213	129,5± 0,2	68,9± 0,2	42,1± 0,2	44,1± 0,2	146,2± 0,2	182,1± 0,4	18,11± 0,08
українська червоно-ряба молочна, n = 126								
3	126	98,8± 0,5	42,9± 0,3	21,5± 0,2	23,3± 0,2	97,0± 0,2	111,4± 0,5	11,90± 0,13
6	126	110,5± 0,4	55,3± 0,3	32,2± 0,3	33,0± 0,2	115,4± 0,5	133,1± 0,5	13,60± 0,08
9	126	120,7± 0,3	59,9± 0,3	36,1± 0,2	37,2± 0,2	121,7± 0,3	144,7± 0,2	16,02± 0,09
12	126	124,1± 0,2	65,2± 0,3	38,9± 0,2	40,2± 0,3	129,5± 0,2	155,5± 0,5	17,72± 0,10
18	126	129,1± 0,2	69,0± 0,3	41,8± 0,2	44,0± 0,3	145,8± 0,2	181,1± 0,5	18,09± 0,10



Індекси будови тіла телиць різних молочних порід, М±m

Показники, вік, міс	n	Індекси, %					
		довгоногості	розтягнутості	грудний	збитості	костистості	тазо-грудний
українська чорно-ряба молочна,							
3	213	56,5±0,1	99,7±0,4	50,3±0,2	113,7±0,4	11,39±0,11	92,7±0,5
6	213	50,2±0,2	104,8±0,4	59,2±0,4	113,0±0,4	12,37±0,07	98,5±0,7
9	213	50,0±0,2	100,5±0,2	59,0±0,3	119,2±0,4	13,25±0,06	98,8±0,4
12	213	48,0±0,2	104,1±0,2	61,1±0,3	119,9±0,3	14,19±0,06	97,1±0,5
18	213	46,8±0,2	112,9±0,2	61,1±0,3	124,6±0,3	13,98±0,06	95,5±0,4
українська червоно-ряба молочна							
3	126	56,3±0,1	98,8±0,5	50,2±0,3	115,2±0,5	12,06±0,12	92,4±0,7
6	126	49,8±0,3	104,3±0,5	58,3±0,5	115,0±0,5	12,34±0,08	97,7±0,9
9	126	50,3±0,2	101,0±0,3	60,0±0,4	119,3±0,5	13,29±0,08	97,3±0,5
12	126	47,5±0,2	104,3±0,2	59,8±0,4	120,9±0,4	14,28±0,08	96,8±0,7
18	126	46,6±0,2	112,9±0,2	60,6±0,3	124,2±0,4	14,01±0,07	95,0±0,6

Відомо, що в ембріональний період у худоби більш інтенсивно розвиваються кінцівки, а в постембріональний осьовий скелет, тому при нормальному розвитку телиць з віком індекс довгоногості повинен зменшуватись. Це чітко просліджується по обох породах, з 56,5 до 46,8 % та з 56,3 до 46,6 % відповідно по українській чорно-рябій та червоно-рябій молочній породі. Така величина індексу найбільш притаманна молочній худобі і у подальшому до завершення росту тварини вона повинна ще зменшитись.

Співвідношення довжини тулуба до висоти у холці визначає індекс розтягнутості, який з віком у телиць збільшувався з 98,8 до 112,9 %. Це ще раз підтверджує, що після народження тварини більш інтенсивно розвиваються у довжину ніж у висоту.

Тазо-грудний індекс вказує на співвідношення ширини грудей до маклаків. Найбільший показник цього індексу просліджувався у телиць в 6 та 9 місяців, але у подальшому при формуванні молочної корови він повинен зменшуватись.

Грудний індекс був найменший у телиць в 3 місяці, у подальші вікові періоди він знаходився практично на одному рівні.

Індекс збитості є показником добре розвинутої тварини, оскільки він вираховується за співвідношенням обхвату грудей до навкісної довжини тулуба. У наших дослідженнях цей індекс дещо відрізняється віковою мінливістю, з віком він збільшувався, але його стан свідчить про хороші показники розвитку телиць у всі вікові періоди по обох породах.

**Висновки.** Ріст та розвиток ремонтних телиць обох порід був достатньо динамічним, він відповідає сучасним вимогам за інтенсивністю вирощування та добовими приростами.

Між значеннями живої маси в різні вікові періоди існують не високі позитивні достовірні кореляційні зв'язки. Вони вищі у телиць української червоно-рябої молочної породи

Рівень розвитку промірів і індексів будови тіла ремонтних телиць української чорно-рябої та червоно-рябої молочної породи в різні вікові періоди свідчать, що в процесі росту просліджується позитивна динаміка формування екстер'єру тварин в напрямку молочного типу.

#### Список використаної літератури:

1. Зубець М. В., Сірацький Й. З., Данилків Я. Н. Вирощування ремонтних телиць. К.: Урожай, 1993. 136 с.
2. Ивашков А. И., Рыжкова Л. Ю. Особенности роста высокопродуктивных коров. *Вестник Российского государственного аграрного заочного университета*. 2006. № 1. (6), С. 121-122.
3. Кузів М. І. Ваговий та лінійний ріст телиць української чорно-рябої молочної породи в умовах західного регіону України. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2013. №1, С. 40-43.
4. Ладика В. І., Хмельничий С. Л. Оцінка росту ремонтних телиць Сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи за промірами та приростами живої маси у віковій динаміці. *Сумського НАУ. Серія «Тваринництво»*. - Вип. 5/1 (31). - 2017. - С. 3-8.
5. Литвиненко Т. В. Вікові зміни інтенсивності росту ремонтних телиць голштинської породи. *Вісник Сумського НАУ. Серія Тваринництво*. Суми. 2010. Вип. № 12 (18). С. 73-75.
6. Маньковський А. Я. Молочна продуктивність первісток залежно від живої маси телиць та віку отелення. *Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2009. Вип. 138, С. 63-68.
7. Підпала Т. В., Ясевін С. Є., Дровняк О. В. Інтенсивне вирощування ремонтного молодняка молочної худоби. *Сучасні проблеми селекції, розведення та гігієни тварин. Збірник наукових праць ВНАУ*. 2011. № 11 (51), С.117-120.
8. Складенко Ю. И. Влияние интенсивности развития телочек на их дальнейшие хозяйственно-полезные признаки. *Научно-технический бюллетень Института животноводства Национальной академии аграрных наук Украины*. 2018. №119, С. 134-141.
9. Хмельничий Л. М. Оцінка росту і розвитку телиць української червоно-рябої молочної породи при використанні вагових та лінійних параметрів. *Вісник Сумського НАУ. Серія «Тваринництво»*. Вип. 12 (21). 2012. С. 18-21.
10. Хмельничий Л. М., Лобода В. П. Характеристика ремонтних телиць української червоно-рябої молочної породи за розвитком живої маси. *Вісник Сумського НАУ. Серія «Тваринництво»*. Вип. 2/2 (25). 2014. С. 3-6.
11. Хмельничий Л. М. Оцінка екстер'єру тварин в системі селекції великої рогатої худоби: дис. доктора сільськогоспо-

дарських наук : 06.02.01 // Л. М. Хмельничий. с. Чубинське, 2005. 430 с.

12. Чернявська Т. О., Склярєнко Ю. І., Іванкова І. П. Вплив темпів розвитку ремонтних телиць Сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи на молочну продуктивність корів первісток. Вісник Сумського НАУ. Серія «Тваринництво». Вип. 7 (33). 2017. С. 150-153.

#### References:

1. Zubets, M.V., Siratskiy, Y.Z. and Danylkiv, Ya.N., 1993. Vyroshchuvannya remontnykh telyts [Growing of repair heifers], K.: Urozhai, pp. 136.

2. Ivashkov, A.I. and Ryzhkova, L.Yu., 2006. Osobennosti rosta vysokoproduktivnykh korov. Vestnik Rossiyskogo gosudarstvennogo agrarnogo zaochnogo universiteta [Features of the growth of highly productive cows]. Vestnik Rossiyskogo gosudarstvennogo agrarnogo zaochnogo universiteta, issue 1(6), pp. 121-122.

3. Kuziv, M.I., 2013. Vahovy ta liniiny rist telyts ukraïnskoi chorno-riaboi molochnoi porody v umovakh zakhidnoho rehonu Ukrainy [Weight and linear growth heifers Ukrainian black-and-white dairy cattle in the western region of Ukraine]. Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu, issue 1, pp. 40-43.

4. Ladyka V.I., Khmelnychy S.L. 2017 Otsinka rostu remontnykh telyts Sumskoho vnutrishnopородного typu ukrayinskoyi chorno-ryaboyi molochnoi porody za promiramy ta pryrostamy zhyvoyi masy u vikovy dynamitsi - Estimation of growth of repair heifers of Sumy intrabreed type of Ukrainian black-spotted dairy breed by measurements and increments of live mass in age dynamics Visnyk Sums'koho NAU. Seriya Tvarynystvo – Bulletin of Sumy National Agrarian University, series of Animal Husbandry. 5/1 (11): 3–8.

5. Lytvynenko, T. V. 2010. Vikovi zminy intensyvnosti rostu remontnykh telyts' holshtyn'skoyi porody – Age changes of repair heifers growth intensity of the Holstein breed. Visnyk Sums'koho NAU. Seriya – Tvarynystvovoll. Sumy – Bulletin of Sumy National Agrarian University, series of Animal Husbandry. Sumy, 12(18):73–75.

6. Mankovskiy, A. Ia., 2009. Molochna produktyvnist pervistok zalezno vid zhyvoi masy telyts ta viku otelennia [Firstborn dairy productivity depending on the live weight of calves and calving age]. Naukovyi visnyk natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrainy, issue 138, pp. 63-68.

7. Pidpala, T.V., Yasevin, S. Ie. and Drovniak, O. V., 2011. Intensyvne vyroshchuvannya remontnoho molodniaku molochnoi khudoby. Suchasni problemy selektsii, rozvedennia ta hihiieny tvaryn [Intensive cultivation of dairy cattle repair young. Modern problems of selection, breeding and hygiene of animals]. Suchasni problemy selektsii, rozvedennia ta hihiieny tvaryn. Zbirnyk naukovykh prats VNAU, issue 11(51), pp.117-120.

8. Sklyarenko, Yu. I., 2018. Vliyanie intensivnosti razvitiya telochek na ikh dal'neyshie khozyaystvenno-poleznye priznaki [Influence of intensity development of calves on their further economically useful features]. Nauchno-tekhnicheskii byulleten' Instituta zhivotnovodstva Natsional'noy akademii agrarnykh nauk Ukrainy, issue 119, pp. 134-141.

9. Khmelnychy, L. M. 2012. Otsinka rostu ta rozvytku telyts' ukrayins'koyi chervono-ryaboyi mo-lochnoyi porody za vykorystannya vahovykh ta liniynykh parametriv – Estimation of the growth and development of heifers Ukrainian Red-and-White Dairy breed using weighing and linear parameters. Visnyk Sums'koho NAU. Seriya Tvarynystvo – Bulletin of Sumy National Agrarian University, series of Animal Husbandry. issue 12 (21), pp.18–21.

10. Khmelnychy L. M. and Loboda V. P., 2014 Kharakterystyka remontnykh telyts' ukrayinskoyi chervono-ryaboyi molochnoi porody za rozvytkom zhyvoyi masy - Characteristics of repair heifers of Ukrainian red-spotted dairy breed for development of living mass. Visnyk Sums'koho NAU. Seriya Tvarynystvo – Bulletin of Sumy National Agrarian University, series of Animal Husbandry. issue 2/2 (25), pp. 3–6.

11. Khmelnychy L. M., 2005. Otsinka ekster"yeru tvaryn v systemi selektsiyi velykoyi rohatoyi khudoby: dys. doktora sil's'ko-hospodars'kykh nauk : 06.02.01 Khmel'nychy Leontiy Mykhaylovych. s. Chubyn's'ke – Estimation of the exterior animals in the selection system of cattle: dissertation of the Doctor of Agricultural Sciences: 06.02.01 Khmelnychy Leontiy Mykhailovych. v. Chubyn's'ke, 430.

12. Chernyavskaya, T.A., Sklyarenko, Yu.I. and Ivankova, I.P., 2017. Vliyanie intensivnosti razvitiya remontnykh telok ukraïnskoy buroy molochnoi porody na produktyvnost' korov-pervotelok [The influence of the intensity of development of repair heifers of Ukrainian brown milk breed on the productivity of first-calf cows. Integration of science and practice for development of agro-industrial complex]. Sbornik statey Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii, pp. 113-119.

**Rubtsov Ihor Alexandrovich**, PhD of Agricultural Sciences, Docent, Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

#### **Comparative assessment of heifers of Ukrainian Black-and-White and Red-and-White dairy breeds by growth, measurements and live weight gain in Chernihiv region**

The state of breeding repair young cattle of dairy productivity has always been of interest to livestock specialists. This was primarily due to the fact that under optimal conditions, the phenotype of animals was formed, which approached the genetic potential of milk productivity. In today's market relations, this is of great importance for obtaining high quality products with minimal costs and lower costs. Therefore, the aim of the article was to compare the growth characteristics of animals of the two main breeds bred in Ukraine, as well as to establish the features of the formation of the exterior and milk type in repair heifers at different ages. The research was conducted in the conditions of PLAE (private leased agricultural enterprise) "Hliborob" of Ichnia district of Chernihiv region. A comparative analysis of the state of growing repair young stock of Ukrainian black-and-white and red-and-white dairy breeds was carried out by analyzing the live weight from birth to 18 months, and taking basic measurements with subsequent calculation of body structure indices. No significant difference between animals of both breeds in terms of growth was found. So at birth

and at 3 months there was no difference at all. At 6 months, she weighed 3.1 kg in favor of heifers of the Ukrainian red-and-white dairy breed. At the age of 6 months, we observed some excess of the animals of the Ukrainian black-and-white dairy breed by 3.3 kg. This excess was observed in the future, and already at 18 months was 8.1 kg, but as in previous periods, it was incredible. Daily gains for this period ranged from birth to 3 months 779.4 and 778.3 g, respectively, for Ukrainian black-and-white milk and Ukrainian red-and-white milk, from 3 to 6 months 818.6 and 853.1 g, from birth to 6 months 799.0 and 815.7 g, from 6 to 12 months 807.3 and 771.9 g, from birth to 9, 12 and up to 18 months 808.8 and 801.1 and 792.1 and 782.9 g and 751.9 and 736.9 g. In all age periods, no significant difference between breeds was found. The recurrence rate of live weight at birth with live weight at 3 months in Ukrainian black-and-white dairy animals was + 0.138, at 6 months +0.134, at 12 months +0.104, at 18 months +0.105. In the first two periods it was probable ( $P > 0.95$ ), then in recent periods it is improbable. Indicators of measurements and body structure indices also indicated that animals of both breeds are well developed, have a clear bias towards the formation of dairy animals.

**Key words:** Ukrainian Black-and-White dairy, Ukrainian Red-and-White dairy, measurements, indices, conformation.

Дата надходження до редакції: 13.02.2020 р.

## ОЦІНКА ЕКСТЕР'ЄРУ КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ СУМСЬКОГО РЕГІОНУ ЗА ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДИКИ ЛІНІЙНОЇ КЛАСИФІКАЦІЇ

**Самохіна Євгенія Анатоліївна**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Сумський національний аграрний університет

ORCID: 0000-0002-0983-3047

E-mail: [f\\_bt@sau.ua](mailto:f_bt@sau.ua)

**Авраменко Лілія Петрівна**

студентка магістратури біолого-технологічного факультету

Сумський національний аграрний університет

ORCID: 0000-0002-6387-1685

E-mail: [liliaavramenko1099@gmail.com](mailto:liliaavramenko1099@gmail.com)

**Кузьменко Олександр Михайлович**

студент магістратури біолого-технологічного факультету

Сумський національний аграрний університет

ORCID: 0000-0002-1372-5081

E-mail: [meizu.pro.7.plus.9379992@gmail.com](mailto:meizu.pro.7.plus.9379992@gmail.com)

**Чубар Аліна Володимирівна**

студентка магістратури біолого-технологічного факультету

Сумський національний аграрний університет

ORCID: 0000-0002-1534-2711

E-mail: [chubar589@gmail.com](mailto:chubar589@gmail.com)

Проведено дослідження корів-первісток української чорно-рябої молочної породи за екстер'єром у стадах Сумського регіону (АФ "Перше Травня" та "Державному підприємстві дослідного господарства Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН України"). Оцінювали тварин за методикою лінійної класифікації на 2-4 місяці після отелення. За 9-ти бальною системою описували 18 ознак екстер'єру. За 100-бальною оцінювали чотири групи екстер'єрних ознак, які характеризують молочний тип, тулуб, кінцівки та вим'я. Оцінка за групові ознаки, які характеризують молочний тип відповідно становила (82,4 та 81,4 балу), тулуб (83,5 та 82,4 балу), кінцівки (82,6 та 81,7 балу), вим'я (81,9 та 80,7 балу) та загальна оцінка за тип (82,5 та 81,5 балу) з вищими показниками у корів стада АФ "Перше Травня". Оцінка описових ознак корів-первісток показала, що ступінь їхнього розвитку, в порівнянні з груповими, відрізняється істотно вищою мінливістю як в нутрі стада, так і між стадами з коефіцієнтами варіації 11,9-37,3%. В обох піддослідних господарствах встановлено достатній для ефективної селекції рівень зв'язку величини надою із груповими ознаками екстер'єру, які характеризують вираженість молочного типу корів ( $r=0,338$  та  $0,279$ ), розвиток тулуба ( $r=0,422$  та  $0,344$ ) якості вимені ( $r=0,315$  та  $0,299$ ) та загальною оцінкою типу ( $r=0,328$  та  $0,277$ ). Позитивний зв'язок з надоєм спостерігався за рядом окремих описових ознак екстер'єру аналогічно у межах підконтрольних господарств: висотою у крижах ( $r=0,355$  та  $0,266$ ), глибиною тулуба ( $r=0,326$  та  $0,333$ ), кутастістю ( $r=0,355$  та  $0,328$ ), шириною заду ( $r=0,398$  та  $0,341$ ), поставою тазових кінцівок ( $r=0,402$  та  $0,304$ ), переднім ( $r=0,312$  та  $0,267$ ) та заднім прикріпленням вимені ( $r=0,151$  та  $0,145$ ), центральною зв'язкою ( $r=0,237$  та  $0,263$ ), переміщенням ( $r=0,253$  та  $0,227$ ). Між вгодованістю та надоєм кореляція від'ємна ( $r=-0,222$  та  $-0,188$ ). Використання у селекційному процесі молочної худоби методики лінійної класифікації дозволяє визначити породні особливості екстер'єру тварин, а істотна кореляція між лінійними ознаками та надоєм підтверджує необхідність опосередкованої селекції за типом, що дозволить поліпшити як екстер'єр, так і молочну продуктивність.

**Ключові слова:** українська чорно-ряба молочна порода, екстер'єр, надій, лінійна оцінка типу, кореляція.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.1.12>

Науковими дослідженнями доведено [1, 2, 5, 7, 10, 11], що використання голштинів при створенні української чорно-рябої молочної породи та її подальшому удосконаленні, достовірно поліпшує тип будови тіла та морфологічні якості вимені. Разом з тим, в процесі схрещування худоби різного походження у якості материнської, за використання всіляких методів підбору, спостерігалось формування різних зональних типів, які у тій чи іншій мірі відрізняються за показниками продуктивності та типу. Сучасний стан селекції чорно-рябої худоби Сумського регіону відрізняється від

попереднього поглинальним схрещуванням помісних генотипів української чорно-рябої молочної породи з голштинськими плідниками зарубіжного походження [12]. Тобто, наразі здійснюється відповідний вплив генотипу голштинської породи на господарські корисні ознаки тварин взагалі та на показники екстер'єрного типу зокрема. У зв'язку з цією ситуацією нами проведені дослідження з оцінки екстер'єру корів української чорно-рябої молочної породи за використання методики лінійної класифікації.

**Матеріали та методи досліджень.** Оцінку корів

**Вісник Сумського національного аграрного університету**

Серія «Тваринництво», випуск 1 (44), 2021

проводили у двох стадах з розведення даної породи: АФ “Перше Травня” та “Державному підприємстві дослідного господарства Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН України” (“ДП ДГ ІСГ Північного сходу НААН України”), які розташовані в Сумському районі. Оцінка екстер’єрного типу корів-первісток проводилася за методикою лінійної класифікації [13] у віці 2-4 місяців після отелення за двома системами: 9-бальною, з лінійним описом 18 статей екстер’єру і 100-бальною з урахуванням чотирьох комплексів селекційних ознак, які характеризують: молочний тип, тулуб, кінцівки і вим’я. Кожна група екстер’єрних ознак оцінювалася незалежно маючи свій ваговий коефіцієнт у фінальній оцінці (ФО) тварини: молочний тип (МТ) – 15 %, тулуб (Т) – 20 %; кінцівки (К) – 25 % та вим’я (В) – 40 %.

Загальну оцінку типу визначали за формулою:  
 $ZO = (MT \cdot 0,15) + (T \cdot 0,20) + (K \cdot 0,25) + (B \cdot 0,40)$

Дані експериментальних досліджень опрацьовували біометричними методами на ПК у середовищі Microsoft Office Excel за використання програмного забезпечення за формулами, наведеними Е. К. Меркурьевой [3].

Достовірність величин оцінювали через критерії Стюдента за першого (<sup>1</sup> P<0,05), другого (<sup>2</sup> P<0,01) і третього (<sup>3</sup> P<0,001) порогів достовірності.

**Результати досліджень** з оцінки корів-первісток підконтрольних господарств свідчать, що ступінь розвитку групових та основних описових лінійних ознак екстер’єру відрізняються певною внутрі- та міжстадною мінливістю (табл. 1).

Показники оцінки групових ознак екстер’єру тварин стада АФ “Перше Травня” показують, що корови-первістки даного господарства мають істотну перевагу над ровесницями підприємства “ДП ДГ ІСГ Північного сходу НААН України”, з достовірною різницею на 1,0 бал за молочним типом, на 1,1 балу – за розвитком тулуба, на 0,9 балу, за станом кінцівок і на 1,2 балу – за морфологічними ознаками вимені. Достовірна різниця на користь корів-первісток АФ “Перше Травня” за фінальною оцінкою типу склала 1,0 бал.

Чітке уявлення про розвиток найважливіших статей екстер’єру корови відокремлено від групових, які мають економічну (функціональну, селекційну) цінність, дає описова система лінійної оцінки.

За цією системою обов’язково описуються визначені ICAR [18] ознаки екстер’єру корови, що включені до характеристик групових ознак молочного типу, тулуба, кінцівок та вимені з урахуванням певного переліку недоліків, які найчастіше зустрічаються у тварин. При оцінці тварин за єдиною 9-бальною шкалою середня вираженість ознаки оцінюється у п’ять балів, а біологічні відхилення у бік погіршення розвитку із зменшенням балів до одного і, навпаки, якщо розвиток ознаки зростає, оцінка збільшується до дев’яти балів. Згідно з параметрами лінійних ознак молочної худоби, максимальна оцінка у 9 балів не завжди характеризує бажаний тип розвитку статі екстер’єру. Це стосується таких ознак, як положення заду, кут скакального суглоба, глибина вимені, розміщення та довжина дійок.

Таблиця 1

**Показники лінійної оцінки корів-первісток української черно-рябої молочної породи, (балів)**

Ознаки екстер’єру	ПЗ “Перше Травня” (n=76)		“ДП ДГ ІСГ Північного сходу НААН України”, (n=88)	
	M ± m	Cv, %	M ± m	Cv, %
Комплекс ознак, що характеризує: молочний тип	82,4±0,26	2,71	81,4±0,26	3,22
тулуб	83,5±0,18	1,92	82,4±0,22	3,18
кінцівки	82,6±0,14	1,55	81,7±0,25	2,33
вим’я	81,9±0,26	2,73	80,7±0,26	3,14
Загальна оцінка	82,5±0,17	1,84	81,5±0,27	2,61
Висота в крижах	5,7±0,14	21,1	5,4±0,15	24,9
Ширина грудей	5,9±0,19	28,7	6,2±0,17	23,3
Глибина тулуба	7,8±0,11	11,9	7,6±0,14	21,3
Кутастість	6,9±0,15	19,4	6,2±0,18	23,4
Нахил заду	4,8±0,15	26,8	5,5±0,16	25,3
Ширина заду	5,4±0,17	27,4	5,2±0,14	23,6
Кут скакального суглоба	4,7±0,12	23,3	5,6±0,11	21,5
Постава тазових кінцівок	5,8±0,16	23,7	6,0±0,14	21,6
Кут ратиць	4,5±0,11	21,8	5,5±0,12	22,8
Переднє прикріплення вимені	7,0±0,14	17,8	6,1±0,17	22,9
Заднє прикріплення вимені	4,6±0,17	31,1	4,2±0,15	28,6
Центральна зв’язка	5,4±0,19	30,7	5,2±0,23	37,3
Глибина вимені	6,6±0,15	20,2	5,5±0,19	23,4
Розміщення передніх дійок	4,7±0,13	23,9	4,6±0,15	35,2
Розміщення задніх дійок	6,4±0,12	16,4	4,8±0,14	21,8
Довжина дійок	5,2±0,12	20,4	5,5±0,11	18,6
Переміщення (хода)	5,8±0,09	13,0	5,6±0,12	15,5
Вгодваність	5,7±0,17	26,3	6,5±0,14	26,6

Порівняльний аналіз засвідчив кращий розвиток ознаки висоти в крижах первісток стада ПЗ “Перше Травня”. Проте більш широкогрудими виявилися тварини “ДП ДГ ІСГ Північного сходу НААН України”, що свідчить про наявність у даному стаді корів з відхиленням до комбінованого типу. За розвитком глибини грудей корови-первістки обох стад перевищують середній рівень даного показника. Молочний хара-

ктер тварин відображає кутастість, оцінка за яку 6,9 балу свідчить про краще виражений молочний тип у первісток господарства “Перше Травня” у порівнянні з ровесницями “ДП ДГ ІСГ Північного сходу НААН України”, у яких оцінка становила 6,2 балу, різниця 0,7 балу достовірна при P<0,01. За нахилом крижів у тварин обох стад спостерігалися недоліки, з дещо вираженим ступенем піднятості у первісток АФ

“Перше Травня” (4,8 балу) та з більш вираженим нахилом (5,5 балу) у ровесниць “ДП ДГ ІСГ Північного сходу НААН України”. За ознакою ширини заду тварини обох господарств мають подібний розвиток з оцінкою 5,4 і 5,2 балу, що дещо краще середнього показника у породі.

Середня оцінка кута скакального суглоба на рівні 5,6 балу у корів-первісток “ДП ДГ ІСГ Північного сходу НААН України” свідчить про те, що серед оціненого поголів'я зустрічаються тварини з недоліком статі – шаблестістю. Дана ознака має кращий розвиток (4,8 балу) у тварин АФ “Перше Травня”, хоча серед них також, але рідше, зустрічаються корови з недоліком статі – слоновістю.

За поставою задніх кінцівок оцінені тварини обох господарств майже не відрізняються. Оцінка за кут ратиць відповідно 4,5 у корів АФ “Перше Травня” свідчить про існуючу проблему у тварин – крихкість ратичного рогу, яку необхідно вирішувати відповідним підбором бугаїв-плідників з високими показниками лінійної оцінки їхніх дочок за цією ознакою. Оцінка за кут ратиць відповідно 5,5 балу у ровесниць “ДП ДГ ІСГ Північного сходу НААН України”, що достовірно вище на 1 бал ( $P < 0,001$ ), свідчить про кращий розвиток ознаки.

За ознакою прикріплення передніх часток вимені кращим розвитком відрізнялися корови-первістки стада АФ “Перше Травня” з середньою оцінкою 7,0 балів з високодостовірною різницею на свою користь 0,9 балу ( $P < 0,001$ ). Прикріплення задніх часток вимені було також кращим у тварин стада АФ “Перше Травня” (4,6 балу), хоча нижчим за середній рівень.

Ознака центральної зв'язки у тварин обох господарств має середній рівень розвитку 5,4 і 5,2 балу і також свідчить про необхідність її поліпшення шляхом раціонального підбору бугаїв-плідників. Оцінка за глибину вимені на середньому рівні 6,6 і 5,5 балів відповідно у оцінюваних стадах з кращим показником у первісток АФ “Перше Травня”, що достовірно

вище на 1,1 бал ( $P < 0,001$ ) у порівнянні з ровесницями “ДП ДГ ІСГ Північного сходу НААН України”.

При визначенні ознаки переміщення корів у процесі руху встановлено, що у оцінюваних тварини спрямування ходи та лінійне пересування у просторі знаходиться на задовільному рівні, про що свідчать середні показники оцінки 5,8 та 5,6 балу відповідно.

Досить високі показники варіації переважної більшості описових ознак свідчать, якою мірою підконтрольні стада не достатньо консолідовані за тією чи іншою ознакою екстер'єру. Найвищі коефіцієнти варіації сягнули 37,3% (центральна зв'язка) і 35,2% (розміщення передніх дійок) у тварин стада “ДП ДГ ІСГ Північного сходу НААН України”. Досить високі показники мінливості багатьох інших ознак свідчать про необхідність впровадження лінійної класифікації з метою ретельної оцінки бугаїв-плідників.

Запровадження методики лінійної класифікації зумовило численні дослідження з визначення зв'язків окремих лінійних та групових ознак з основними господарськи корисними показниками. Найбільш дослідженим є зв'язок екстер'єру з молочною продуктивністю, вмотивованість вивчення та існування якого закладена у самій ідеї методології лінійної класифікації тварин молочної худоби. Наведена в літературних джерелах висока мінливість кореляцій за описовими та груповими лінійними ознаками екстер'єру корів [4, 6, 8, 9, 14, 16, 17, 19, 20] свідчить про необхідність ретельного вивчення цього питання, оскільки наявність низької або від'ємної співвідносної мінливості ускладнює ефективність одночасної селекції за продуктивністю та екстер'єрним типом.

Отже, одним із головних факторів успішної селекції в популяції молочної худоби є рівень кореляційної мінливості, у тому числі й лінійних ознак екстер'єру зв'язаних з молочною продуктивністю, табл. 2.

Таблиця 2

**Зв'язок лінійної оцінки корів-первісток української черно-рябої молочної породи з надосєм за 305 днів лактації**

Ознаки екстер'єру	ПЗ “Перше Травня” (n=76)		“ДП ДГ ІСГ Північного сходу НААН України”, (n=90)	
	$r \pm m_r$	t	$r \pm m_r$	t
Комплекс ознак, що характеризує: молочний тип	0,338±0,078 <sup>3</sup>	4,33	0,279±0,084 <sup>3</sup>	3,38
тулуб	0,422±0,073 <sup>3</sup>	5,78	0,344±0,077 <sup>3</sup>	4,07
кінцівки	0,166±0,069 <sup>1</sup>	2,41	0,144±0,081	1,33
вим'я	0,315±0,070 <sup>3</sup>	4,50	0,299±0,082 <sup>3</sup>	3,38
Загальна оцінка	0,328±0,072 <sup>3</sup>	4,56	0,277±0,082 <sup>3</sup>	3,32
Висота в крижах	0,355±0,071 <sup>3</sup>	5,00	0,266±0,079 <sup>3</sup>	3,36
Ширина грудей	0,101±0,072	1,40	0,122±0,074	1,56
Глибина тулуба	0,326±0,068 <sup>3</sup>	4,80	0,333±0,075 <sup>3</sup>	4,12
Кутастість	0,355±0,073 <sup>3</sup>	4,86	0,328±0,084 <sup>3</sup>	3,79
Нахил заду	0,106±0,075	1,41	0,045±0,072	1,22
Ширина заду	0,398±0,079 <sup>3</sup>	5,04	0,341±0,074 <sup>3</sup>	3,44
Кут скакального суглоба	0,052±0,072	0,72	0,044±0,073	0,89
Постава тазових кінцівок	0,402±0,076 <sup>3</sup>	5,29	0,304±0,079 <sup>3</sup>	4,33
Кут ратиць	0,120±0,074	1,62	0,094±0,075	1,22
Переднє прикріплення вимені	0,312±0,074 <sup>3</sup>	4,22	0,267±0,074 <sup>3</sup>	3,31
Заднє прикріплення вимені	0,151±0,076 <sup>1</sup>	2,13	0,145±0,076 <sup>1</sup>	1,96
Центральна зв'язка	0,237±0,072 <sup>3</sup>	3,29	0,263±0,075 <sup>2</sup>	2,61
Глибина вимені	0,044±0,075	0,58	-0,119±0,077 <sup>1</sup>	1,98
Розміщення передніх дійок	-0,144±0,072 <sup>1</sup>	2,00	-0,112±0,076 <sup>1</sup>	2,01
Розміщення задніх дійок	-0,124±0,073	1,70	-0,131±0,074 <sup>1</sup>	2,15
Довжина дійок	0,204±0,072 <sup>2</sup>	2,83	0,111±0,071	1,33
Переміщення (хода)	0,253±0,075 <sup>3</sup>	3,37	0,227±0,074 <sup>2</sup>	2,86
Вгодваність	-0,222±0,073 <sup>2</sup>	3,04	-0,188±0,075 <sup>1</sup>	2,16

Примітка <sup>1</sup> -  $P < 0,05$ ; <sup>2</sup> -  $P < 0,01$ ; <sup>3</sup> -  $P < 0,001$ .

Високий рівень достовірного додатного зв'язку з величиною надоем виявлено за груповими ознаками екстер'єру, що характеризують вираженість молочного типу корів обох піддослідних господарств АФ "Перше Травня" та "ДП ДГ ІСГ Північного сходу НААН України" відповідно ( $r=0,338$  та  $0,279$ ;  $P<0,001$ ), розвиток тулуба ( $r=0,422$  та  $0,344$ ;  $P<0,001$ ) якості вимені ( $r=0,315$  та  $0,299$ ;  $P<0,001$ ) та загальною оцінкою типу ( $r=0,328$  та  $0,277$ ;  $P<0,001$ ).

Позитивний зв'язок з надоем спостерігався за рядом окремих описових ознак екстер'єру аналогічно у межах підконтрольних господарств: висотою у крижах ( $r=0,355$  та  $0,266$ ), глибиною тулуба ( $r=0,326$  та  $0,333$ ), кутастістю ( $r=0,355$  та  $0,328$ ), шириною заду ( $r=0,398$  та  $0,341$ ), поставою тазових кінцівок ( $r=0,402$  та  $0,304$ ), переднім ( $r=0,312$  та  $0,267$ ) та заднім прикріпленням вимені ( $r=0,151$  та  $0,145$ ), центральною зв'язкою ( $r=0,237$  та  $0,263$ ), переміщенням ( $r=0,253$  та  $0,227$ ). Між вгодованістю та надоем кореляція від'ємна ( $r=-0,222$  та  $-0,188$ ). Отримані нами від'ємні коефіці-

єнти кореляцій узгоджуються з дослідженнями голштинських корів у різних країнах світу з коефіцієнтами генетичної кореляції між цими ознаками  $-0,34$  [20],  $-0,20$  [19],  $-0,45$  [16] та  $-0,38$  [15].

**Висновки.** 1. Використання у селекційному процесі молочної худоби доступної методики лінійної класифікації дозволяє об'єктивно визначити породні особливості екстер'єрного типу тварин.

2. Отримані високі рівні коефіцієнтів мінливості окремих описових статей екстер'єру свідчать про необхідність їхнього поліпшення у частини тварин підконтрольних стад шляхом закріплення бугаїв-поліпшувачів, оцінених за типом їхніх дочок.

3. Встановлена істотна та достовірна кореляція між лінійними ознаками екстер'єру та надоем за першу лактацію підтверджує необхідність опосередкованої селекції молочної худоби за типом, що дозволить поліпшити як екстер'єр, так і молочну продуктивність.

#### **Список використаної літератури:**

1. Кочук-Яценко О. А. Лінійна оцінка екстер'єру і молочна продуктивність корів-первісток українських чорно-рябої і червоно-рябої молочних порід різних генотипів за часткою спадковості голштинської породи. Аграрна наука, освіта, виробництво: європейський досвід для України: матеріали міжнар. наук.-практ. конф., 17–18 листопада 2015 р. Житомир, 2015. С. 406–409.
2. Кочук-Яценко О. А. Результати лінійної оцінки екстер'єру та молочної продуктивності корів-первісток української червоно-рябої молочної породи різних генотипів. Вісн. Житомирського нац. агрокол. ун-ту. 2015. № 2 (52), т. 3. С. 113–121.
3. Меркурьєва Е. К. Генетические основы селекции в скотоводстве. Москва : Колос, 1977. 240 с.
4. Новоселова К. С. Связь молочной продуктивности коров-первотелок с экстерьером в СХПК-СХА (колхоз) "Первое Мая". Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2019. № 21. С. 356-359.
5. Полупан Ю. П. Оцінка бугаїв за типом дочок. Вісник аграрної науки. 2000. № 5. С. 45-49.
6. Полупан Ю. П. Повторяемость и взаимосвязь инструментальной и глазомерной оценки экстерьера крупного рогатого скота. Сельскохозяйственная биология. 2000. № 2. С. 108-114.
7. Хмельничий Л. М. Особливості екстер'єрного типу корів української чорно-рябої молочної породи Черкаського регіону оцінених за методикою лінійної класифікації. Розведення і генетика тварин. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. К. 2017. Вип. 54. С. 112-119.
8. Хмельничий Л. М. Успадковуваність та кореляційна мінливість лінійних ознак екстер'єру корів-первісток української червоно-рябої молочної породи Черкащини. Науково-інформаційний Вісник Херсонського державного аграрного університету. Херсон. 2018. Вип. 11. С. 73-75.
9. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В. Вплив лінійних ознак екстер'єру на стан молочної продуктивності корів-первісток українських чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід. Вісник Сумського НАУ. Серія «Тваринництво». – 2020. – Вип. 1(40). – С.11-16. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.1.2>
10. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В. Вплив спадкових чинників на екстер'єрний тип корів української чорно-рябої молочної породи. Розведення та селекція тварин: досягнення, проблеми, перспективи: збірник наукових праць міжнар. наук.-практ. конф., 20 квітня 2018 р. Житомир: Полісся, 2018. С. 105-110.
11. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В., Хмельничий С. Л. Особливості екстер'єрного типу молочної худоби різного походження та співвідносна мінливість лінійних ознак з надоем корів голштинської породи. Розведення і генетика тварин. 2018. Вип. 56. С.77-83.
12. Хмельничий Л. М., Карпенко Б. М. Екстер'єрний тип корів-первісток голштинської породи оцінених за методикою лінійної класифікації. Розведення і генетика тварин. К. 2020. Вип. 60, С. 78-84. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.60.01>
13. Хмельничий Л. М., Ладика В. І., Полупан Ю. П., Братушка Р. В., Прийма С. В., Вечорка В. В. Лінійна класифікація корів молочних і молочно-м'ясних порід за типом. (Методичні вказівки) – 2-е вид., перероб. і доп. Суми : Сумський національний аграрний університет, 2016. 27 с.
14. Alphonsus, C., Akpa G.N., Oni O.O., Rekwt P.I., Barje P.P., and Yashim S.M., 2010. Relationship of Linear Conformation Traits with Bodyweight, Body Condition Score and Milk yield in Friesian × Bunaji Cows, Journal of Applied Animal Research, 38(1): 97-100. <https://doi.org/10.1080/09712119.2010.9707164>
15. Bilal, G., Cue, R. I., and Hayes, J.F. 2016. Genetic and phenotypic associations of type traits and body condition score with dry matter intake, milk yield, and number of breedings in first lactation. Can. J. Anim. Sci. 96:434–447. doi.org/10.1139/cjas-2015-0127.
16. De Haas Y., Janss L. L. G., Kadarmideen H. N. Genetic and phenotypic parameters for conformation and yield traits in three Swiss dairy cattle breeds. J. Anim. Breed. Genet. 2007. 124(1), pp. 12-19. DOI: 10.1111/j.1439-0388.2007.00630.x



17. Efimova L. V., Rostovtseva N. M., Kulakova T. V., Ivanova O. V., Ivanov E. A. Russian Journal of Agricultural and Biological Sciences., 2017. Vol. 5, No. 2, pp. 4-15.
18. ICAR Guidelines for Conformation Recording of Dairy Cattle, Beef Cattle and Dairy Goats, 1/76. Section – 5, Conformation Recording, version June, 2018. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.icar.org/Guidelines/05-Conformation-Recording.pdf>
19. Tapki, I. and Ziya G.Y., 2013. Genetic and phenotypic correlations between linear type traits and milk production yields of Turkish Holstein dairy cows. *Green. J. Agric. Sci.* 3(11): 755-761.
20. Zink, V., L. Zavadilová, J. Lassen, M. Štípková, M. Vacek, L. Štolc. 2014. Analyses of genetic relationships between linear type traits, fat-to-protein ratio, milk production traits, and somatic cell count in first-parity Czech Holstein cows. *Czech J. Anim. Sci.*, 59(12): 539-547.

#### References:

1. Kochuk-Yashchenko, O. A., 2015. Liniina otsinka eksterieru i molochna produktyvnist koriv-pervistok ukrainskykh chorno-riaboi i chervono-riaboi molochnykh porid riznykh henotypiv za chastkoiu spadkovosti holshtynskoi porody [Linear assessment of the conformation and milk productivity of firstborn cows of Ukrainian Black- and Red-and-White dairy breeds of different genotypes by the share of Holstein heredity]. In: Zhytomyr, *Agrarian science, education, production: European experience for Ukraine: Proceedings of the International Conference*, Zhytomyr, November, 17–18, pp. 406–409.
2. Kochuk-Yashchenko, O. A., 2015. Rezultaty liniinoi otsinky eksterieru ta molochnoi produktyvnosti koriv-pervistok ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody riznykh henotypiv [Results of linear estimation conformation and milk production of cows firstborn Ukrainian Red-and-White dairy breed of different genotypes]. *Visn. Zhytomyrskoho nats. ahroekol. un-tu.*, no. 2(52), pp. 113–121.
3. Merkur'eva, E. K., 1977. *Geneticheskie osnovy selektsii v skotovodstve* [Genetic bases of selection in animal husbandry]. Moskva: Kolos.
4. Novoselova, K. S., 2019. Svyaz' molochnoy produktivnosti korov-pervotelok s ekster'erom v SKhPK-SKhA (kolkhoz) "Pervoe Maya" [Relationship of firstborn cows milk productivity with the conformation in the APC-AA (collective) "Pervoe Maya"]. *Aktual'nye voprosy sovershenstvovaniya tekhnologii proizvodstva i pererabotki produktsii sel'skogo khozyaystva*, no. 21, pp. 356–359.
5. Polupan, Yu. P., 2000. Otsinka buhain za typom dochok [Estimation of sires according to the type of daughters]. *Visnyk ahraryi nauky*, issue 5, pp. 45–49.
6. Polupan, Yu. P., 2000. Povtoryaemost' i vzaimosvyaz' instrumental'noy i glazomernoy otsenki ekster'era krupnogo rogatogo skota [Repeatability and interrelation of the instrumental and visual assessment of the cattle conformation]. *Sel'skokhozyaystvennaya biologiya*, no. 2, pp. 108–114.
7. Khmelnychi, L. M., 2017. Osoblyvosti eksteriernoho typu koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody Cherkaskoho rehionu otsinenykh za metodykoiu liniinoi klasyfikatsii [Conformation type features of cows Ukrainian Black-and-White dairy breed in Cherkassy region estimated by the method of linear classification]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 54, pp. 112–119.
8. Khmelnychi, L. M., 2018. Uspadkovuvanist ta koreliatsiina minlyvist liniinykh oznak eksterieru koriv-pervistok ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody Cherkashchyny [Heritability and correlation variability of linear conformation traits cows firstborn Ukrainian Red-and-White dairy breed of Cherkasy region]. *Naukovo-informatsiyni Visnyk Khersonskoho derzhavnogo ahraryi universytetu*. Kherson, issue 11, pp. 73–75.
9. Khmelnychi, L. M. and Vechorka, V. V., 2020. Influence of linear conformation traits on the state of milk productivity cows firstborn of Ukrainian Black- and Red-and-White dairy breeds [Vplyv liniinykh oznak eksterieru na stan molochnoi produktyvnosti koriv-pervistok ukrainskykh chorno-riaboi ta chervono-riaboi molochnykh porid]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahraryi universytetu. Seriya «Tvarynnytstvo»*, issue 1(40), pp. 11–16. doi: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.1.2>
10. Khmelnychi, L. M. and Vechorka, V. V., 2018. Vplyv spadkovykh chynnykiv na ekster'iernyy typ koriv ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoi porody [Influence of hereditary factors on the conformation type of Ukrainian Black-and-White dairy breed]. In: Zhytomyr: Polissya, *Rozvedennia ta selektsiya tvaryn: dosyahnennya, problemy, perspektyvy: zbirnyk naukovykh prats' mizhnar. nauk.-prakt. konf.*, Proceedings of the International Conference, Zhytomyr, April 20, pp. 105–110.
11. Khmelnychi, L. M., Vechorka, V. V. and Khmelnychi, S. L., 2018. Osoblyvosti eksteriernoho typu molochnoi khudoby riznoho pokhodzhennia ta spivvidnosna minlyvist liniinykh oznak z nadoiem koriv holshtynskoi porody [Features of the dairy cattle conformation type of different origin and relative variability of linear traits with milk yield of Holstein cows]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn. Mizhvidomchy tematychnyi naukovy zbirnyk*, issue 56, pp. 77–83.
12. Khmelnychi, L. M. and Karpenko, B. M., 2020. Ekster'iernyy typ koriv-pervistok holshtynskoi porody otsinenykh za metodykoiu liniinoi klasyfikatsii [Conformation type firstborn cows of Holstein breed estimated by the method of linear classification]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 60, pp. 78–84. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.60.01>
13. Khmelnychi, L. M., Ladyka, V. I., Polupan, Yu. P., Bratushka, R. V., Pryima, S. V. and Vechorka, V. V., 2016. Liniina klasyfikatsiia koriv molochnykh i molochno-miasnykh porid za typom. (Metodychni vkazivky) – 2-e vyd., pererob. i dop. [Linear classification of dairy and dairy-meat cows by type. (Methodical instructions). 2nd ed., reworked and ext.]. *Sumy: Sumskiy natsionalnyi ahraryi universytet*.
14. Alphonsus, C., Akpa, G. N., Oni, O. O., Rekwot, P. I., Barje, P. P. and Yashim, S. M., 2010. Relationship of linear conformation traits with body weight, body condition score and milk yield in Friesian × Bunaji cows, *Journal of Applied Animal Research*, issue 38(1), pp. 97–100. <https://doi.org/10.1080/09712119.2010.9707164>

15. Bilal, G., Cue, R. I. and Hayes, J. F., 2016. Genetic and phenotypic associations of type traits and body condition score with dry matter intake, milk yield, and number of breedings in first lactation. *Can. J. Anim. Sci.*, issue 96, pp.434–447. doi:org/10.1139/cjas-2015-0127.

16. De Haas, Y., Janss, L. L. G. and Kadarmideen, H. N., 2007. Genetic and phenotypic parameters for conformation and yield traits in three Swiss dairy cattle breeds. *J. Anim. Breed. Genet.*, issue 124(1), pp. 12–19. DOI:10.1111/j.1439-0388.2007.00630.x

17. Efimova, L. V., Rostovtseva, N. M., Kulakova, T. V., Ivanova, O. V. and Ivanov, E. A., 2017. *Russian Journal of Agricultural and Biological Sciences*, no. 2, pp.4–15.

18. ICAR Guidelines for conformation recording of dairy cattle, beef cattle and dairy goats, 1/76. Section 5, Conformation Recording, version June, 2018. [Електронний ресурс]. Rezhim dostupu: <https://www.icar.org/Guidelines/05-Conformation-Recording.pdf>

19. Tapki, I. and Ziya, G. Y., 2013. Genetic and phenotypic correlations between linear type traits and milk production yields of Turkish Holstein dairy cows. *Green. J. Agric. Sci.*, issue 3(11), pp. 755–761.

20. Zink, V., Zavadilová, L., Lassen, J., Štípková, M., Vacek, M. and Štolc, L., 2014. Analyses of genetic relationships between linear type traits, fat-to-protein ratio, milk production traits, and somatic cell count in first-parity Czech Holstein cows. *Czech J. Anim. Sci.*, issue 59(12), pp. 539–547.

**Samokhina Evgeniya Anatoliyivna**, Ph.D. of Agricultural Sciences, docent

**Avramenko Liliia Petrivna**, Master's student of the Faculty of Biology and Technology

**Chubar Alina Volodymyrivna**, Master's student of the Faculty of Biology and Technology

**Kuzmenko Oleksandr Mykhailovych**, Master's student of the Faculty of Biology and Technology

Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

**Estimation conformation cow's of Ukrainian Black-and-White dairy breeds in Sumy region by using linear classification methods**

The research of the first-born cows of Ukrainian Black-and-White dairy breed on the conformation in the herds of Sumy region (AF "Pershe Travnnya" and "State Enterprise of Research Institute of Agriculture of the North-East of NAAS of Ukraine"). The animals were evaluated according to the method of linear classification at 2-4 months after calving. The 9-score system described 18 traits of the conformation. Four groups of conformation traits, which characterize the dairy type, body, limbs and udder, were estimated on a 100-score scale. The estimate for group traits that characterize the dairy type was (82.4 and 81.4 score, respectively), body (83.5 and 82.4 score), limbs (82.6 and 81.7 score), udder (81.9 and 80.7 score) and the overall score by type (82.5 and 81.5 score) with the highest rates in cows of the herd AF "Pershe Travnnya". Assessment of descriptive traits of first-born cows showed that the degree of their development, compared with group, has a significantly higher variability both inside the herd and between herds with coefficients of variation 11.9-37.3%. In both experimental farms, was established a sufficient for effective selection connection level of milk yield amount between group traits of the conformation that characterize the severity of dairy type of cows ( $r = 0.338$  and  $0.279$ ), body development ( $r = 0.422$  and  $0.344$ ), udder quality ( $r = 0.315$  and  $0.299$ ) and overall type assessment ( $r = 0.328$  and  $0.277$ ). A positive relationship with milk yield was observed for a number of individual descriptive traits of the conformation similarly within the controlled farms: rump height ( $r = 0.355$  and  $0.266$ ), body depth ( $r = 0.326$  and  $0.333$ ), angularity ( $r = 0.355$  and  $0.328$ ), rump width ( $r = 0.398$  and  $0.341$ ), pelvic limbs posture ( $r = 0.402$  and  $0.304$ ), fore ( $r = 0.312$  and  $0.267$ ) and rear udder attachment ( $r = 0.151$  and  $0.145$ ), central ligament ( $r = 0.237$  and  $0.263$ ), locomotion ( $r = 0.253$  and  $0.227$ ). The correlation between body condition and milk yield was negative ( $r = -0.222$  and  $-0.188$ ). The use of linear classification methods in the selection process of dairy cattle allowed determining the breed features of the conformation of animals, and a significant correlation between linear traits and milk yield confirmed the need for indirect selection by type, which will improve both the conformation and dairy productivity.

**Key words:** Ukrainian Black-and-White dairy breed, conformation, milk yield, linear type estimation, correlation

Дата надходження до редакції: 08.02.2021 р.

## ДИНАМІКА ПЛЕМІННОГО М'ЯСНОГО СКОТАРСТВА В УКРАЇНІ

Супрун Ірина Олександрівна

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Національний університет біоресурсів і природокористування України  
ORCID: 0000-0001-8105-1923  
E-mail: [isuprun@nubip.edu.ua](mailto:isuprun@nubip.edu.ua)

Довга Олександра Олексіївна

студентка 2-го курсу факультету ветеринарної медицини  
Національний університет біоресурсів і природокористування України  
ORCID: 0000-0003-1682-0970  
E-mail: [jabri.kita@gmail.com](mailto:jabri.kita@gmail.com)

У вирішенні міжнародних і національних аграрних програм пріоритетним завданням є збереження генетичних ресурсів тваринництва і розробка шляхів їх ефективного використання, адже в світі спостерігається явна тенденція до скорочення породного складу одомашнених видів тварин. Тому метою наших досліджень був аналіз та висвітлення сучасного стану племінного м'ясного скотарства в Україні, а також характеристика вітчизняних порід, які є базою для племінної роботи та прогнозування їх значення у породотворному процесі. Для аналізу стану розвитку м'ясного скотарства в Україні було використано Державний реєстр суб'єктів племінної справи у тваринництві за 2015 – 2019 рр. Для дослідження використано методи системного узагальнення, графічний, аналітичний та порівняльно-статистичний. Проведено аналіз стану розвитку м'ясного скотарства в Україні. Показано, що найбільше поголів'я великої рогатої худоби м'ясних порід зосереджено на півночі та заході країни, де природно-кліматичні умови є сприятливими для створення розвинутої галузі м'ясного скотарства. Встановлено, що лідерами за чисельністю являються Волинська та Чернігівська області, а на даний час в Україні зареєстровано 52 племінні господарства, де розводять м'ясну худобу 11 порід. Найбільш чисельною серед імпортованих порід є абердин-ангуська порода. Серед вітчизняних порід найбільшою є питома вага волинської та поліської спеціалізованих м'ясних порід. Показано, що в умовах тривалої кризи за останні роки племінне м'ясне скотарство в Україні зазнало суттєвого скорочення чисельності поголів'я, звуження породної структури та зміни форми власності. Зокрема, за період з 2019 до 2020 року галузь м'ясного скотарства в Україні зазнала втрат – чисельність племінного поголів'я загалом скоротилась на 7%, а окремих порід як симентальської та південної м'ясної скоротилась на 32-60%.

**Ключові слова:** м'ясне скотарство, порода, вітчизняна селекція, імпортні породи, племінне господарство, поголів'я.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.1.13>

Збереження генетичних ресурсів тваринництва поруч із їх ефективним використанням залишається пріоритетним завданням міжнародних і національних аграрних програм.

Однією з причин прискіпливої уваги саме до цього питання стала явна тенденція до скорочення породного складу одомашнених видів тварин. Тому серед інших об'єктів збереження біологічного різноманіття визначених FAO в Україні є м'ясне скотарство.

Скрутні економічні умови зумовлюють незадовільну реалізацію генетичного потенціалу заводських порід, що в свою чергу спричиняє нераціональну структуру племінного поголів'я. На сьогодні племінні господарства збиткові, не мають коштів для розширеного відтворення. Тому скорочується поголів'я худоби, збіднюється загальний генофонд, втрачаються окремі породи тварин. У сучасних нестабільних економічних умовах, саме на суб'єкти племінної справи покладається завдання стабілізації внутрішнього та зовнішнього ринку племінного скотарства. Подальший прогрес спеціалізованих порід вимагає спрямованої планомірної селекції.

Тому метою наших досліджень був аналіз та висвітлення сучасного стану племінного м'ясного скотарства в Україні загалом і характеристика вітчизняних та зарубіжних порід, які є базою для племінної роботи з ним та прогнозування значення окремих порід у породотворному процесі.

**Матеріали та методи досліджень:** для аналізу стану розвитку м'ясного скотарства в Україні було використано Державний реєстр суб'єктів племінної справи у тваринництві за 2015 – 2019 рр. Для дослідження використано методи системного узагальнення, графічний, аналітичний та порівняльно-статистичний.

**Результати досліджень.** Станом на 01.01.2020 року в Україні налічується 52 суб'єкти племінної справи, в яких утримується 25674 гол. племінної худоби м'ясного напрямку продуктивності (з них бугаїв – 296 гол., а корів – 10654 гол.), у тому числі 18715 голів утримується у племінних заводах, 6959 голів – у племінних репродукторах. Племінну велику рогату худобу м'ясного напрямку продуктивності розводять у 16 областях України. Найбільше поголів'я великої рогатої худоби м'ясного напрямку продуктивності зосереджено на півночі та заході країни. Лідерами за чисельністю є Волинська та Чернігівська області де зосереджено 8,286 та 5,177 тисяч голів племінної великої рогатої худоби м'ясного напрямку продуктивності (рис. 1).

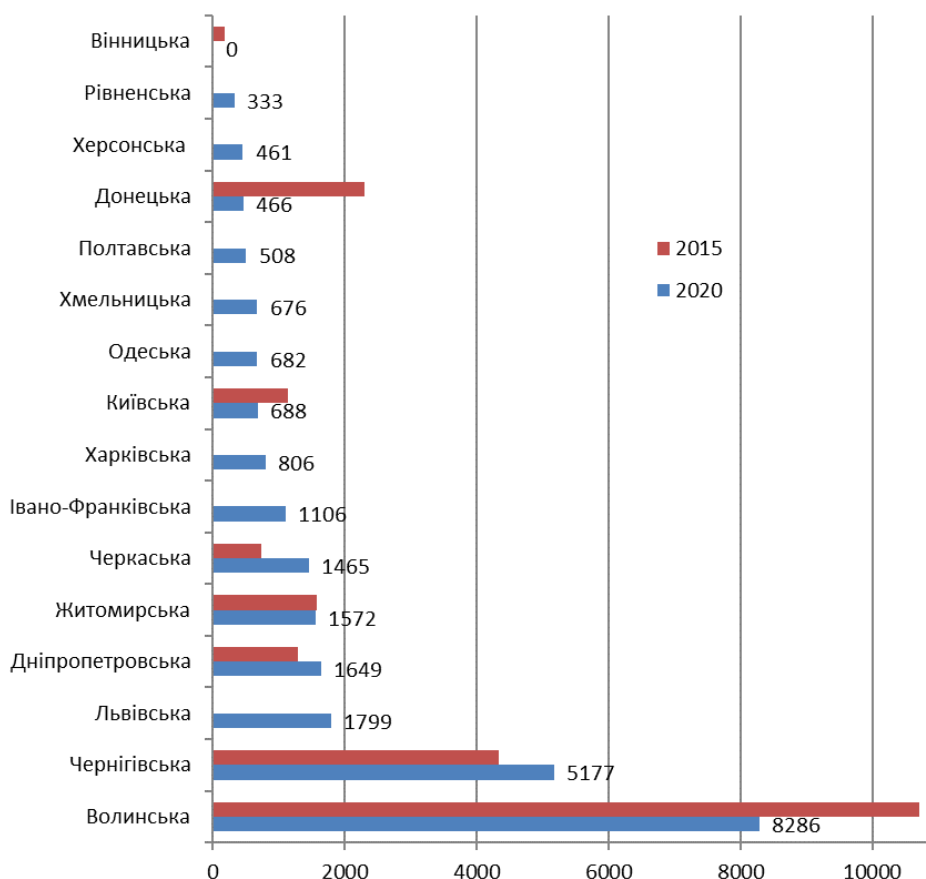
Загалом племінні ресурси скотарства, з урахуванням природно-економічних зон в усіх областях України розподілені нерівномірно. У забруднених районах, на Поліссі їхня чисельність становить більше 50 %, у зоні Лісостепу – 30 % у Степових регіонах – близько 20 %. Природно-кліматичні умови України є сприятливими для створення розвинутої

галузі м'ясного скотарства. В зонах Лісостепу й Степу господарства спеціалізуються на виробництві зерна, цукрового буряку. У структурі кормовиробництва близько 80 % займає солома, інші грубі й соковиті корми, які найбільше раціонально можуть бути використані м'ясною худобою. Оскільки пасовища повинні бути невід'ємною складовою частиною галузі м'ясного скотарства для різних природно-кліматичних зон країни розроблені спеціальні технології створення й тривалого використання пасовищ на основі спеціально підібраних сортів трав.

Найбільше поголів'я великої рогатої худоби м'ясних порід зосереджено на півночі та заході країни. Лідерами за чисельністю являються Волинська та Чернігівська області де зосереджено відповідно 8,3 та 5,2 тисяч голів великої рогатої худоби м'ясних порід. У Львівській області налічується близько 1,8 голів м'ясної худоби. Серед центральних областей України м'ясне скотарство найбільше розвинуте в Черкаській (1,4 тис. гол.) та Житомирській (1,6 тис. гол.) областях. У східних та південних областях поголів'я не досягає і 1 тис, за винятком Дніпропетровської області (1,6 тис. гол.).

Згідно із стратегічними даними найбільша кількість

м'ясної худоби утримується в племінних господарствах Волинської, Чернігівської, Львівської, Дніпропетровської, Житомирської областей. Найменше племінне м'ясне скотарство розвинене у Рівненській, Херсонській, Донецькій та Полтавській областях. За даними аналізу, з 2019 до 2020 року суттєво (на 46-47%) зменшилось поголів'я м'ясної худоби в Херсонській, Рівненській і кричуще (на 71%) в Одеській областях. За останні роки реорганізувались чи втратили свій статус племінні репродуктори у Вінницькій, Рівненській, Чернівецькій, Черкаській областях. Натомість зросло поголів'я м'ясної худоби в Львівській та Івано-Франківській, Донецькій областях. Динаміка чисельності та розвитку порід за господарськи корисними ознаками потребує постійного детального аналізу і узагальнення селекційної інформації. Тому, ми проаналізували динаміку чисельності племінної м'ясної худоби усіх порід за останні 5 років. Загалом порівняно з 2019 роком кількість племінної м'ясної худоби у племінних господарствах зменшилась на 7%, а за останні 5 років поголів'я племінної м'ясної худоби зменшилось на 18,20%. За цей період не підтвердили своїх племінних статусів, реорганізувались та збанкрутували 35 племінних господарств.



**Рис 1. Динаміка чисельності племінного поголів'я ВРХ м'ясного напрямку продуктивності в областях України з 01.01.2015 до 01.01.2020 рр.**

На сьогодні в Україні розводять м'ясну худобу 11 порід, з них наявно 6 порід м'ясної худоби вітчизняної селекції, а саме української м'ясної, волинської м'ясної, поліської м'ясної (в тому числі поліської м'ясної породи знам'янського типу), симентальської м'ясного напрямку селекції, південної м'ясної, сірої української та 5 порід зарубіжної селекції:

абердин-ангуська, шароле, лімузинська, світла аквітанська, геррефордська (рис. 2).

Найбільш чисельною породою м'ясної худоби в Україні є абердин-ангуська. Питома вага чисельності корів породи складає 36 %. Всього налічується 9345 голів племінної абердин-ангуської худоби, з них 102 бугаї та 3712 корів.



Найбільшими господарствами з розведення абердин-ангуської породи є: ПП "Агро-Новоселівка, ТОВ "Баффало", ТОВ СГП "Дніпро", ТДВ "К. Агропромтехніка", СВК "Лабунський", СГТОВ "Лище", ПАФ "Єрчики", ТОВ "Рачанське", ТОВ "Добробут", ТзОВ "Лан-Волинь", СТзОВ "Заповіт", СТОВ "Ратнівський аграрій", СВК "Україна", ДП "ДГ "Тучинське", СФГ "Серпанок", СГПП "Случ", ТОВ "СП"Агродім, СФГ "Манятин".

Поліська порода займає друге місце (15%) за чисельністю серед поголів'я племінної м'ясної худоби. Загальна чисельність племінного поголів'я становить 3152 гол (2388 голів у племінних заводах, 764 голови у племінних репродукторах). Породу розводять в 3 племінних заводах ТОВ "Агрікор Холдинг", СТОВ "Ратнівський аграрій", ФГ "Білак" та 3 племінних репродукторах ПСП "Шпанівське", ПАФ "Єрчики", ПОСП "Зірка".

Третя за чисельністю в Україні – волинська м'ясна. – 3503 гол, які утримуються у 7 племінних підприємствах, з них у племінних заводах – 1516 голів, у племінних репродук-

торах – 304 голови. Розведенням волинської м'ясної породи займаються племінні заводи СТОВ "Васюти", ПЗ СТОВ "Зоря", СТОВ "Пісочне", СТОВ Ратнівський аграрій, ТОВ "Баффало", ФГ Пчани-Денькович та племінний репродуктор ФГ "Атлант".

По 8 % від загальної чисельності у української м'ясної та лімузинської порід. Загальна чисельність поголів'я племінної худоби української м'ясної породи становить 1977 гол., у 2 племінних заводах – 1977 голів. Породу розводять в ДП ДГ "Поливанівка" ДУ ІЗК НААН України, ТОВ "Саан-Агро".

Лімузинська порода є четвертою за представництвом серед зарубіжних селекційних досягнень м'ясного напрямку продуктивності. Загальна чисельність племінного поголів'я цієї породи становить 1909 гол., у 4 племінних підприємствах, з них у племінних заводах 955, у племрепродукторах 954 гол. Породу лімузин розводять в 2 племінних заводах "ТОВ "Агрікор Холдинг", СТОВ Ратнівський аграрій, в 2 племрепродукторах ТОВ "Баффало", ФГ "Велес".



Рис. 2. Питома вага племінної великої рогатої худоби м'ясного напрямку продуктивності вітчизняних та імпортованих порід

Сіра українська порода налічує 912 голів, з них у 2 племінних підприємствах (у племінному заводі 740 голів, у племінному репродукторі 172 голови). Породу розводять в племінному репродукторі ДП "ДГ ІТСР імені М.Ф. Іванова "Асканія-Нова" – НННГЦВ та племінному заводі, ДП ДГ "Поливанівка" ДУ ІЗК НААН України.

Симентальську породу м'ясного напрямку селекції розводять в племінному заводі ТОВ "Агрікор Холдинг" і 2 племінних репродукторах ТОВ «Баффало», ТОВ «Добробут». Чисельність симентальської породи м'ясної селекції в Україні становить 879 гол., з них 357 голів зареєстровано у племінному заводі та 522 гол. наявно у племрепродукторах.

Породу шароле розводять в племінних заводах ДП ДГ "Гонтарівка" ІТ НААНУ, ТОВ "Агрікор Холдинг", в племінних репродукторах СТОВ Ратнівський аграрій, ТОВ "Баффало". Загальна чисельність представників породи становить 1627 гол., з них у племінних заводах зареєстровано 869 голів, у племінних репродукторах 758 голів. Питома вага породи за чисельністю в Україні складає 5 %.

Потрібно відміти, що за останні 5 років породний склад племінної м'ясної худоби не змінився. У 2015 році до племінного розведення було допущено ті самі 11 порід, що і на початок 2020 року. Але проаналізувавши питому вагу порід за чисельністю хочеться відмітити окремі зміни та тенденції. Абердин-ангуська залишається лідером за чисельністю весь цей час, тоді як чисельність сірої української худоби та симентальської породи м'ясного напрямку селекції скоротилася на 14-10% відповідно в структурі племінного поголів'я. Волинська м'ясна порода навпаки закріпила свої лідируючі позиції і збільшила представництво за чисельністю на 2%. Починаючи з 2015 року спостерігаємо тенденцію до збільшення поголів'я окремих порід зарубіжної селекції: світлої аквітанської, геррефордської, шароле та лімузинської. Остання за 5 років наростила за чисельним представництвом майже 3,5%.

**Висновки.** На даний час в Україні зареєстровано 52 племінних господарства, де розводять 11 порід великої рогатої худоби м'ясного напрямку продуктивності, нерівно-

мірно представлених за чисельністю. За 2019-2020 роки галузь м'ясного скотарства в Україні зазнала втрат, оскільки загальна чисельність племінного поголів'я скоротилась на 7%, а за останні 5 років поголів'я племінної м'ясної худоби зменшилось на 18,20%. За цей період не підтвердили своїх племінних статусів, реорганізувались та збанкрутували 35 племінних господарств.

Недосконала виробнича база племінних заводів та племінних репродукторів, їх недостатня матеріально-технічна забезпеченість, відсутність культурних пасовищ і сталої кормової бази, недостатня державна та інвестиційна підтримка галузі негативно впливають на якість племінних корів і бугаїв та рентабельність ведення м'ясного скотарства. Протягом останніх років реалізація племінного молодняку м'ясних порід на внутрішньому ринку практично не збільшилась. Попит на поголів'я селекції залишається достатньо високим, а якість їх в більшості не відповідає існуючим вимогам та стандартам.

Найбільше поголів'я великої рогатої худоби м'ясних

порід зосереджено на півночі та заході країни, де природно-кліматичні умови є сприятливими для створення розвинутої галузі м'ясного скотарства. Лідерами за чисельністю являються Волинська та Чернігівська області.

Найбільш чисельною серед імпортованих порід є абердин-ангуська порода. Серед вітчизняних порід найбільшою є питома вага волинської та поліської порід. За період 2019-2020 рр. чисельність племінного поголів'я симентальської та південної м'ясної порід скоротилась відповідно на 32-60%. Проблему збереження цих унікальних порід необхідно вирішувати на державному рівні. Оскільки південна м'ясна порода є національним надбанням і для України, обов'язком держави є підтримка її чисельності на рівні, достатньому для ефективної селекційної роботи та підтримання генеалогічної структури породи.

В Україні для створення галузі м'ясного скотарства проведено значну наукову та практичну роботу, але свого потенційно максимального розвитку галузь ще не одержала.

#### **Список використаної літератури:**

1. Генетика, селекція і біотехнологія в скотарстві / за ред. М.В. Зубця. Київ: «БМПТ», 1997. – 722 с.
2. Державний реєстр суб'єктів племінної справи у тваринництві за 2014 рік / за ред. С. В. Прийми. Київ, 2015. Т. II. 319 с. [derjplemreestr\\_tom2\\_2014.pdf](http://derjplemreestr_tom2_2014.pdf) ([animalbreedingcenter.org.ua](http://animalbreedingcenter.org.ua)) 10.20.2010
3. Державний реєстр суб'єктів племінної справи у тваринництві за 2015 рік / за ред. С. В. Прийми. Київ, 2016. Т. II. 319 с. [derjplemreestr\\_tom2\\_2015.pdf](http://derjplemreestr_tom2_2015.pdf) ([animalbreedingcenter.org.ua](http://animalbreedingcenter.org.ua)) 10.10.2020
4. Державний реєстр суб'єктів племінної справи у тваринництві за 2016 рік / за ред. С. В. Прийми. Київ, 2017. Т. II. 307 с. [file://animalbreedingcenter.org.ua/derjplemreestr%20%5b%D0%94%D0%B0%D1%82%D0%B0%20%D0%B7%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20](http://file://animalbreedingcenter.org.ua/derjplemreestr%20%5b%D0%94%D0%B0%D1%82%D0%B0%20%D0%B7%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20) 10.10.2020
5. Державний реєстр суб'єктів племінної справи у тваринництві за 2017 рік / за ред. С. В. Прийми. Київ, 2018. Т. II. 307 с. [file://animalbreedingcenter.org.ua/derjplemreestr%20%5b%D0%94%D0%B0%D1%82%D0%B0%20%D0%B7%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20](http://file://animalbreedingcenter.org.ua/derjplemreestr%20%5b%D0%94%D0%B0%D1%82%D0%B0%20%D0%B7%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20) 10.10.2020
6. Державний реєстр суб'єктів племінної справи у тваринництві за 2018 рік / за ред. С.В. Прийми. Київ, 2019. Т. II. 294 с. [file://animalbreedingcenter.org.ua/derjplemreestr%20%5b%D0%94%D0%B0%D1%82%D0%B0%20%D0%B7%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20](http://file://animalbreedingcenter.org.ua/derjplemreestr%20%5b%D0%94%D0%B0%D1%82%D0%B0%20%D0%B7%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20) 10.10.2020
7. Державний реєстр суб'єктів племінної справи у тваринництві за 2019 рік / за ред. С.В. Прийми. Київ, 2020. Т. II. 294 с. [derjplemreestr\\_tom2\\_2019.pdf](http://derjplemreestr_tom2_2019.pdf) ([animalbreedingcenter.org.ua](http://animalbreedingcenter.org.ua))
8. Каталог бугаїв м'ясних порід і типів племпідприємств України для відтворення маточного поголів'я в 2015 рр / За ред. М.В. Гладія. Київ, 2015. 53 с.
9. Інструкція з бонітування великої рогатої худоби м'ясних порід / За ред. Ю.Ф. Мельника. Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2003. 24 с.
10. Програма розвитку галузі спеціалізованого м'ясного скотарства України на 1997 – 2005 роки / М.В. Зубець та ін. – Київ, 1997. 113 с.
11. Програма селекції худоби абердин-ангуської породи на період 2003 – 2012 рр. / В.О. Пабат та ін. – Київ, 2005. 343 с.
12. Програма селекції худоби волинської м'ясної породи на період 2003 – 2012 роки / Т.С. Янко та ін. – Київ, 2003. 80 с.
13. Програма селекції худоби південної м'ясної породи на період 2002 – 2010 рр. В.П. Буркат та ін. Київ, 2003. 52 с.
14. Програма селекції худоби поліської м'ясної породи на період 2002 – 2010 роки / В.М. Білошицький та ін. Київ, 2003. 44 с.
15. Програма селекції худоби української м'ясної породи на 2002 – 2010 роки / А.М. Угнівенко та ін. Київ, 2003. 42 с.
16. Селекційно-генетичні та біологічні особливості абердин-ангуської породи в Україні / Й.З. Сірацький та ін. Київ, 2002. 203 с.
17. Супрун І.О., Гетья А.А., Рубан С.Ю. Перспективи використання генетичних ресурсів м'ясного скотарства в Україні. 2015. Вісник СНАУ Серія Тваринництво Вип. 23(28). С. 42-49.
18. Угнівенко А.М. Українська м'ясна порода великої рогатої худоби. Київ: Київська правда, 1994. 78 с.
19. Suprun I., Getya A., Ruban S., Development Status of Meat Cattle in Ukraine Bulgarian journal of agricultural science. – 2016. – Volume 22, Supplement 1. – pp.140-142.

#### **References:**

1. Biloshytskyi V.M., Melnyk Yu.F., Pyshcholka V.A., 2003. Prohrama selektsii khudoby poliskoi miasnoi porody na peri-

- od 2002 – 2010 roky [Polissya beef cattle breeding program for the period 2002-2010]. Kyiv: Ahrarna nauka.
2. Burkat V.P., Vdovichenko Yu.V., Podriezko H.M., 2003. Prohrama selektsii khudoby pivdennoi miasnoi porody na period 2002 – 2010 roky [The program of selection of cattle of southern meat breed for the period of 2002 – 2010]. Kyiv: Ahrarna nauka.
  3. Hladiy, M.V. ed., 2015. Kataloh buhaiv miasnykh porid i typiv plempidpriemstv Ukrainy dlia vidtvorennia matochnoho poholivia v 2015 rr [Catalog of bulls of beefbreeds and types of stud enterprises of Ukraine for reproduction of female livestock in 2015]. Kyiv: Ukraine.
  4. Melnyk, Yu. F. ed., 2003. *Instruktsiia z bonituvannia velykoi rohatoi khudoby miasnykh pored* [Instructions for grading beef cattle]. Kyiv: Ukraine.
  5. Pabat V.O., Lytovchenko A.M., Zubets M.V., 2005. Prohrama selektsii khudoby aberdyn-anhuskoi porody na period 2003 – 2012 roky [Aberdeen-Angus cattle breeding program for the period 2003 – 2012]. Kyiv: Ukraine.
  6. Pryjma, S. V. ed., (2015). Derzhavnyy reyestr subyektiv plemninnoi spravy u tvarynnyctvi za 2014 rik [State register of subjects of breeding business in animal husbandry for 2014]. Kyiv: Ukraine.
  7. Pryjma, S. V. ed., 2016. *Derzhavnyy reyestr subyektiv plemninnoi spravy u tvarynnyctvi za 2015 rik* [State register of subjects of breeding business in animal husbandry for 2015]. Kyiv: Ukraine. <file://animalbreedingcenter.org.ua/derjplemreestr%20%5b%D0%94%D0%B0%D1%82%D0%B0%20%D0%B7%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20>
  8. Pryjma, S. V. ed., 2017. *Derzhavnyy reyestr subyektiv plemninnoi spravy u tvarynnyctvi za 2016 rik* [State register of subjects of breeding business in animal husbandry for 2016]. Kyiv: Ukraine. <file://animalbreedingcenter.org.ua/derjplemreestr%20%5b%D0%94%D0%B0%D1%82%D0%B0%20%D0%B7%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20>
  9. Pryjma, S. V. ed., 2018. *Derzhavnyy reyestr subyektiv plemninnoi spravy u tvarynnyctvi za 2017 rik* [State register of subjects of breeding business in animal husbandry for 2017]. Kyiv: Ukraine. <file://animalbreedingcenter.org.ua/derjplemreestr%20%5b%D0%94%D0%B0%D1%82%D0%B0%20%D0%B7%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20>
  10. Pryjma, S. V. ed., 2019. *Derzhavnyy reyestr subyektiv plemninnoi spravy u tvarynnyctvi za 2018 rik* [State register of subjects of breeding business in animal husbandry for 2018]. Kyiv: Ukraine. <file://animalbreedingcenter.org.ua/derjplemreestr%20%5b%D0%94%D0%B0%D1%82%D0%B0%20%D0%B7%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20>
  11. Pryjma, S. V. ed., 2020. *Derzhavnyy reyestr subyektiv plemninnoi spravy u tvarynnyctvi za 2019 rik* [State register of subjects of breeding business in animal husbandry for 2019]. Kyiv: Ukraine. [derjplemreestr tom2 2019.pdf](derjplemreestr_tom2_2019.pdf) ([animalbreedingcenter.org.ua](http://animalbreedingcenter.org.ua))
  12. Siratskyi Y.Z., Pabat V.O., Fedorovych Ye. I., 2002. Selektiino-henetychni ta biolohichni osoblyvosti aberdyn-anhuskoi porody v Ukraini [Breeding-genetic and biological features of Aberdeen-Angus breed in Ukraine]. Kyiv: Naukovyi svit.
  13. Suprun I., Getya A., Ruban S., 2016. Development Status of Meat Cattle in Ukraine. Bulgarian journal of agricultural science, Volume 22. Supplement 1. pp.140-142.
  14. Suprun, I.O., Getya, A.A. Ruban, S.Iu., 2015. Perspektyvy vykorystannia henetychnykh resursiv miasnogo skotarstva v Ukraini [Prospects of meat cattle using in Ukraine]. Visnyk SNAU Issue. 23(28). pp. 42-49.
  15. Uhnivenko A.M., Koropets L.A., Lukianchuk N.V., 2003. Prohrama selektsii khudoby ukrainskoi miasnoi porody na 2002 – 2010 roky [The program of selection of cattle of the Ukrainian meat breed for 2002 – 2010]. Kyiv: Ahrarna nauka.
  16. Uhnivenko A.M., 1994. Ukrainska miasna poroda velykoi rohatoi khudoby [Ukrainian meat breed of livestock]. Kyiv: Kyivska Pravda.
  17. Yanko T.S., Zubets M.V., Burkat V.P., 2003. Prohrama selektsii khudoby volynskoi miasnoi porody na period 2003 – 2012 roky [Program of selection of cattle of Volyn meat breed for the period 2003 – 2012]. Kyiv: Ahrarna nauka.
  18. Zubets M.V., Pabat V.O., Burkat V.P., 1997. Prohrama rozvytku haluzi spetsializovanoho miasnogo skotarstva Ukrainy na 1997 – 2005 roky [The program of development of the branch of specialized meat cattle-breeding of Ukraine for 1997 – 2005]. Kyiv: Ukraine.
  19. Zubets, M.V. ed., 1997. *Henetyka, selektsiia y byotekhnolohiia v skotovodstve* [Genetics, selection, biotechnology in livestock breeding]. Kyiv: Ukraine.

**Suprun Iryna Oleksandrivna**, Ph.D. of Agricultural Sciences, Associate Professor  
**Dovha Oleksandra Oleksiivna**, 2nd year student of the Faculty of Veterinary Medicine  
 National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

#### **Development of beef cattle breeding status in Ukraine**

*In solving international and national agricultural programs, the priority is to preserve the genetic resources of livestock and develop ways to use them effectively, because in the world there is a clear tendency to reduce the breed composition of domesticated species of animals. Therefore, the purpose of our research was to analyze and highlight the current state of tribal beef cattle in Ukraine, as well as the characteristics of domestic breeds, which are the basis for breeding work and forecasting their importance in the breeding process. To analyze the state of development of beef cattle in Ukraine, the State Register of Subjects of Tribal Affairs in Livestock for 2015 – 2019 was used. The research uses methods of system generalization, graphic, analytical and comparative-statistical. The analysis of the state of development of beef cattle breeding in Ukraine was carried out. It is shown that the largest livestock of cattle of beef breeds is concentrated in the north and west of the country, where natural and climatic conditions are*



*favorable for the creation of a developed field of beef cattle breeding. It was established that the leaders in terms of number are Volyn and Chernihiv regions, and currently in Ukraine registered 52 breeding farms, where bred 11 breeds of beef cattle. The most numerous among the imported breeds is the Aberdeen and Angus breed. Among domestic breeds the largest is the share of Volyn and Polissia specialized beef breeds. It is shown that in the conditions of prolonged crisis in recent years tribal beef cattle in Ukraine has suffered a significant reduction in the amount, narrowing of the breed structure and changes in the form of ownership. In particular, in the period from 2019 to 2020, the sector of beef cattle in Ukraine suffered losses – the number of breeding herds generally decreased by 7%. Some breeds as Simmental and southern meat in amount by 32-60%.*

**Key words:** *meat cattle breeding, breed, domestic breeding, imported breeds, breeding economy, livestock.*

*Дата надходження до редакції: 12. 01.2021 р.*

## ВІДТВОРЮВАЛЬНІ ЯКОСТІ СВИНОМАТОК ВЕЛИКОЇ БІЛОЇ ПОРОДИ РІЗНОЇ ВНУТРІПОРОДНОЇ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ ЗА ІНДЕКСОМ «РІВЕНЬ АДАПТАЦІЇ» ТА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЇХНЬОГО ВИКОРИСТАННЯ

Халак Віктор Іванович

кандидат сільськогосподарських наук, ст. науковий співробітник  
Державна установа Інститут зернових культур НААН України

ORCID: 0000-0002-4384-6394

E-mail: v16kh91@gmail.com

В роботі наведено результати досліджень показників довготривалої адаптації та відтворювальних якостей свиноматок великої білої породи, розраховано показники мінливості ознак та їх кореляційний зв'язок, а також економічну ефективність результатів досліджень. Експериментальну частину роботи проведено в агроформуваннях Дніпропетровської області (ТОВ «АФ «Дзержинець», ТОВ «Відродження») та лабораторії тваринництва Державної установи Інститут зернових культур НААН. Робота виконана згідно ПНД НААН №30 «Інноваційні технології племінного, промислового та органічного виробництва продукції свинарства («Свинарство»). Об'єктом досліджень були основні свиноматки великої білої породи. Оцінку тварин зазначеної виробничої групи та породи за показниками рівня адаптації та відтворювальних якостей проводили з урахуванням наступних кількісних ознак: тривалість життя (ТЖ), міс; тривалість племінного використання (ТПВ), міс; одержано опоросів за період племінного використання, одержано поросят усього, гол; багатоплідність, гол; маса гнізда на час відлучення у віці 28 діб, кг; збереженість поросят до відлучення, %. Індекс «рівень адаптації» розраховували за методикою В.С. Смірнова (2003), індекс відтворювальних якостей свиноматки – за методикою М.Д. Березовського (П.А. Ващенко, 2019). Встановлено, що тривалість життя свиноматок основного стада становить 44,1 місяців, тривалість племінного використання – 32,8 місяців, індекс «рівень адаптації» – 11,87 балів. За показниками багатоплідності та маси гнізда на час відлучення тварини основного стада належать до I класу та класу еліта. З урахуванням внутріпородної диференціації за індексом «рівень адаптації» свиноматки класу М\* достовірно переважали ровесниць класу М+ за тривалістю життя, тривалістю племінного використання і індексом «рівень адаптації» в середньому на 64,11 %. Достовірну різницю між групами тварин зазначених класів встановлено за багатоплідністю (2,0 гол,  $td=2,22$ ), масою гнізда на час відлучення у віці 28 діб, кг (5,9 кг,  $td=2,56$ ), індексом відтворювальних якостей свиноматки (індекс М.Д. Березовського) (3,9 бала,  $td=2,60$ ). Коефіцієнти парної кореляції між ознаками, що характеризують рівень адаптації та відтворювальні якості свиноматок коливаються у межах від -0,704 ( $tr=10,80$ ) до +0,982 ( $tr=213,05$ ). Використання свиноматок великої білої породи класу М за індексом «рівень адаптації» забезпечує одержання максимальної прибавки продукції (+5,71 %).

**Ключові слова:** свиноматка, тривалість життя, тривалість племінного використання, відтворювальні якості, індекс, рівень адаптації, економічна ефективність, мінливість, кореляція.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.1.14>

Результати наукових досліджень та досвід роботи спеціалістів агроформувань свідчать, що важливим критерієм відбору свиноматок, що перевіряються до групи основних є їх оцінка за показниками відтворювальних якостей за результатами першого та наступних опоросів, а також за основними параметрами, що характеризують рівень їх адаптації до умов навколишнього середовища [1-3]. При цьому використовують ряд методів, які дають можливість ефективно вести відбір високопродуктивних тварин та формувати популяцію тварин за основними групами кількісних ознак.

Підтвердженням актуальності даного напрямку досліджень є результати роботи вітчизняних та зарубіжних вчених [4-8].

Мета роботи – дослідити показники довготривалої адаптації та відтворювальних якостей свиноматок великої білої породи, розрахувати показники мінливості ознак та їх кореляційний зв'язок, а також економічну ефективність результатів досліджень.

**Матеріал і методика досліджень.** Дослідження проведено в агроформуваннях Дніпропетровської області (ТОВ «АФ «Дзержинець», ТОВ «АФ «Відродження») та лабораторії тваринництва Державної установи Інститут зернових культур НААН. Робота виконана згідно програми наукових досліджень НААН України №31 «Генетичне поліпшення сільськогосподарських тварин, їх відтворення та збереження

біорозмаїття» («Генетика, збереження та відтворення біоресурсів у тваринництві»), завдання – 31.02.01.18.П. «Визначити адаптаційні особливості та характер успадкування полігенно-спадкових ознак свиней різних генотипів та розробити інтегровану систему створення високопродуктивної популяції».

Об'єктом досліджень були основні свиноматки великої білої породи. Оцінку тварин зазначеної виробничої групи та породи за показниками рівня адаптації та відтворювальних якостей проводили з урахуванням наступних кількісних ознак: тривалість життя (ТЖ), міс; тривалість племінного використання (ТПВ), міс; одержано опоросів за період племінного використання, одержано поросят усього, гол; багатоплідність, гол; маса гнізда на час відлучення у віці 28 діб, кг; збереженість поросят до відлучення, %.

Індекс «рівень адаптації» (1), індекс відтворювальних якостей свиноматки та економічну ефективність проведених досліджень (3) розраховували за формулами:

$$PA = TЖ^2 / (\text{кількість опоросів} \times ТПВ) \quad (1)$$

де: PA – індекс «рівень адаптації», балів; ТЖ – тривалість життя свиноматки (від народження до останнього відлучення поросят), міс.; ТПВ – тривалість племінного використання (від початку першої поросності до останнього відлучення поросят), міс. [9];

$$I = B + (2 \times H) + (35 \times G), \quad (2)$$

де:  $I$  – індекс відтворювальних якостей свиноматки (індекс М.Д. Березовського), балів;  $B$  – кількість живих поросят на час народження, гол;  $H$  – кількість поросят на час відлучення, гол;  $G$  – середньодобовий приріст живої маси поросят до відлучення, кг [10];

$$E = \frac{C \times \Gamma}{100} \times \Pi \times K), \quad (3)$$

де:  $E$  – вартість додаткової продукції, грн.;  $\Pi$  – закупівельна ціна одиниці продукції, відповідно існуючих цін, які діють в Україні;  $C$  – середня продуктивність тварин;  $\Gamma$  – середня надбавка основної продукції (%), яка виражена у відсотках на 1 голову при застосуванні нового і поліпшеного селекційного досягнення порівняно з продуктивністю тварин базового використання;  $\Pi$  – постійний коефіцієнт зменшення результату, який пов'язаний з додатковими витратами на прибуткову продукцію (0,75);  $K$  – чисельність поголів'я сільськогосподарських тварин нового або поліпшеного селекційного досягнення, голів [11].

Біометричну обробку одержаного матеріалу проводили за методиками Лакіна Г.Ф. [12] з використанням програмованого модуля «Аналіз даних» в Microsoft Excel.

**Результати досліджень.** Встановлено, що тривалість життя свиноматок основного стада становить

44,1±1,97 місяців ( $C_v=35,27\%$ ), тривалість племінного використання – 32,8±1,95 місяців ( $C_v=46,91\%$ ), індекс «рівень адаптації» – 11,87±0,709 балів ( $C_v=47,02\%$ ). За період племінного використання від свиноматок великої білої породи підконтрольної популяції одержано 6,1±0,36 опоросів ( $C_v=47,11\%$ ), поросят усього – 65,8±4,41 гол ( $C_v=52,80\%$ ), живих поросят – 62,5±4,17 гол ( $C_v=52,55\%$ ).

Середній показник багатоплідності становить 10,2±0,20 поросят на один опорос ( $C_v=16,02\%$ ), маса гнізда на час відлучення у віці 28 діб – 77,0±1,02 кг ( $C_v=10,45\%$ ), збереженість поросят до відлучення – 95,0 %.

Результати дослідження зазначених показників свиноматок різних класів розподілу за індексом «рівень адаптації» наведено у таблиці 1.

Встановлено, що свиноматки класу М<sup>+</sup> за показником «тривалість життя (ТЖ), міс» переважали ровесниць класу М<sup>0</sup> на 32,1 міс ( $td=10,15$ ;  $P<0,001$ ), «тривалість племінного використання (ТПВ), міс» – 35,1 міс ( $td=13,65$ ;  $P<0,001$ ), «одержано опоросів за період племінного використання» – 7,1 ( $td=15,43$ ;  $P<0,001$ ), «індекс «рівень адаптації» – 14,27 балів ( $td=6,39$ ;  $P<0,001$ ).

Таблиця 1

**Тривалість життя, племінного використання і відтворювальні якості свиноматок різних класів розподілу за індексом «рівень адаптації»**

Показники, одиниці виміру	Біометричні показники	Індекс «рівень адаптації», балів		
		16,61-39,62	8,48-15,41	6,55-8,08
		клас розподілу		
		М <sup>+</sup>	М <sup>0</sup>	М <sup>-</sup>
Тривалість життя (ТЖ), міс	n	10	34	15
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	26,5±2,32	42,2±2,45	58,6±2,16
	$\sigma \pm S_{\sigma}$	7,33±1,639	14,30±1,735	8,38±1,531
	$C_v \pm S_{C_v}, \%$	27,60±6,174	33,88±4,111	14,30±2,614
Тривалість племінного використання (ТПВ), міс	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	14,0±1,39	30,5±2,16	49,1±2,17
	$\sigma \pm S_{\sigma}$	4,40±0,984	12,64±1,533	8,41±1,537
	$C_v \pm S_{C_v}, \%$	31,42±7,123	41,44±5,029	17,12±3,129
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	2,5±0,30	5,4±0,34	9,6±0,36
Одержано опоросів за період племінного використання	$\sigma \pm S_{\sigma}$	0,97±0,217	2,00±0,242	1,40±0,255
	$C_v \pm S_{C_v}, \%$	38,87±8,695	37,03±4,493	14,58±2,665
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	21,59±2,236	11,16±0,364	7,32±0,118
	$\sigma \pm S_{\sigma}$	7,07±1,581	2,12±0,257	0,45±0,082
Індекс «рівень адаптації», балів	$C_v \pm S_{C_v}, \%$	32,74±7,324	18,99±2,304	6,14±1,122
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	23,6±3,78	58,0±4,19	106,2±5,48
	$\sigma \pm S_{\sigma}$	11,98±2,680	24,47±2,969	21,25±3,884
	$C_v \pm S_{C_v}, \%$	50,76±11,355	42,18±5,118	20,00±3,65
Одержано поросят усього, гол	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	21,4±3,60	55,7±3,96	100,8±4,91
	$\sigma \pm S_{\sigma}$	11,38±2,545	23,13±2,807	19,02±3,477
	$C_v \pm S_{C_v}, \%$	53,17±11,894	41,52±5,038	18,86±3,44
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	8,5±0,88	10,3±0,17	10,5±0,25
Багатоплідність, гол	$\sigma \pm S_{\sigma}$	2,79±0,624	1,02±0,123	0,97±0,177
	$C_v \pm S_{C_v}, \%$	32,82±7,342	9,99±1,212	9,23±1,687
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	75,5±1,90	76,7±1,52	81,4±1,37
	$\sigma \pm S_{\sigma}$	6,02±1,346	8,90±1,080	5,34±0,976
Маса гнізда на час відлучення у віці 28 діб, кг	$C_v \pm S_{C_v}, \%$	7,97±1,782	11,60±1,407	6,56±1,199
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	95,5±1,84	92,2±0,94	94,3±1,79
	$\sigma \pm S_{\sigma}$	4,46±0,997	2,14±0,259	2,27±0,414
	$C_v \pm S_{C_v}, \%$	12,91±2,888	5,80±0,703	5,90±1,078

Різниця між зазначеними групами піддослідних тварин за показником «одержано поросят усього, гол» дорівнює 82,6

гол ( $td=12,42$ ;  $P<0,001$ ), «одержано живих поросят усього, гол» - 79,4 гол ( $td=13,05$ ;  $P<0,001$ ), «багатоплідність, гол» - 2,0 гол ( $td=2,22$ ;  $P<0,05$ ), «маса гнізда на час відлучення у віці 28 діб, кг» - 5,9 кг ( $td=2,56$ ;  $P<0,01$ ), «індекс відтворювальних якостей свиноматки (індекс М.Д. Березовського) – 3,9 бала ( $td=2,60$ ;  $P<0,01$ ).

Коефіцієнт мінливості ознак, що характеризує рівень адаптації та відтворювальні якості свиноматок підконтрольного стада коливається у межах від 5,80 (клас розподілу свиноматок за індексом «рівень адаптації» -  $M^0$ , показник - індекс відтворювальних якостей свиноматки (індекс М.Д. Березовського), балів) до 53,18 % (клас розподілу свиноматок за індексом «рівень адаптації» -  $M^+$ , показник - одержано живих поросят усього, гол) .

Результати розрахунків коефіцієнта парної кореляції між ознаками, що характеризують рівень адаптації свиней та показниками відтворювальних якостей наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

**Коефіцієнти парної кореляції між ознаками, що характеризують рівень адаптації свиней та показниками відтворювальних якостей**

Показник (ознака)		Біометричні показники	
x	y	$r \pm Sr$	tr
Тривалість життя (ТЖ), міс	1	0,951±0,0124	7,70
	2	0,939±0,0153	61,45
	3	0,940±0,0150	62,51
	4	0,415±0,1069	3,88
	5	0,197±0,1242	1,59
	6	-0,147±0,1264	1,16
	7	0,409±0,1076	3,80
Тривалість племінного використання (ТПВ), міс	1	0,969±0,0079	122,87
	2	0,980±0,0510	191,55
	3	0,982±0,0046	213,05
	4	0,405±0,1080	3,75
	5	0,214±0,1233	1,74
	6	-0,123±0,1272	0,97
	7	0,415±0,1069	3,88
Індекс «рівень адаптації», балів	1	-0,704±0,0652	10,80
	2	0,980±0,0051	191,55
	3	0,982±0,0046	213,05
	4	0,405±0,1080	3,75
	5	0,214±0,1233	1,74
	6	-0,123±0,1272	0,977
	7	0,415±0,1069	3,88

**Примітка:** 1 - одержано опоросів за період племінного використання; 2 - одержано поросят усього, гол; 3 - одержано живих поросят усього, гол; 4 - багатоплідність, гол; 5 - маса гнізда на час відлучення у віці 28 діб, кг; 6 - збереженість, %; 7 - індекс відтворювальних якостей свиноматки (індекс М. Д. Березовського), балів.

Коефіцієнт парної кореляції між ознаками, що характеризують рівень адаптації свиней та показниками відтворювальних якостей коливається у межах від -0,704 ( $tr=10,80$ ) до +0,982 ( $tr=213,05$ ).

Достовірні коефіцієнти кореляції встановлено за наступними парами ознак ( $n=59$ ): тривалість життя × одержано опоросів ( $r=0,951$ ), тривалість життя × одержано поросят усього ( $r=0,939$ ), тривалість життя × одержано живих поросят ( $r=0,940$ ), тривалість життя × багатоплідність ( $r=0,415$ ), тривалість життя × індекс відтворювальних якостей свиноматки (індекс М. Д. Березовського) ( $r=0,409$ ), тривалість племінного використання × одержано опоросів ( $r=0,969$ ), тривалість племінного використання × одержано поросят

усього ( $r=0,980$ ), тривалість племінного використання × одержано живих поросят ( $r=0,982$ ), тривалість племінного використання × багатоплідність ( $r=0,405$ ), індекс «рівень адаптації» × одержано опоросів ( $r= -0,704$ ), × одержано поросят усього ( $r= 0,980$ ), × одержано живих поросят ( $r=0,982$ ), × багатоплідність ( $r=0,405$ ), індекс відтворювальних якостей свиноматки (індекс М. Д. Березовського) ( $r=0,415$ ).

Розрахунок економічної ефективності використання свиноматок великої білої породи різного рівня адаптації свідчить, що максимальну прибавку продукції одержано від тварин класу  $M^-$  (+5,71 %) (табл. 3).

Таблиця 3

**Економічна ефективність використання свиноматок різних класів розподілу за індексом «рівень адаптації»**

Клас розподілу за індексом «рівень адаптації»	n	Маса гнізда на дату відлучення у віці 28 діб, кг	Прибавка додаткової продукції, %	Вартість додаткової продукції, грн./гол/опорос
Загальна вибірка	60	77,0±1,02	-	-
$M^+$	10	75,5±1,90	-1,94	-47,83
$M^0$	34	76,7±1,52	-0,38	-9,37
$M^-$	15	81,4±1,37	+5,71	+140,80

**Примітка:** ціна реалізації молодняку на час проведення експериментальної частини досліджень дорівнювала 42,7 грн. за 1 кг живої маси

Вартість додаткової продукції, яку одержують від однієї свиноматки зазначеної групи становить +140,80 грн.

**Висновки.** 1. Встановлено, що свиноматки великої

білої породи підконтрольного стада характеризуються достатньо високими показниками відтворювальних якостей та рівнем адаптації до умов інтенсивної технології експлуатації. Тривалість життя свиноматок основного стада становить 44,1 місяців, тривалість племінного використання – 32,8 місяців, індекс «рівень адаптації» – 11,87 балів. За показниками багатоплідності та маси гнізда на час відлучення тварини основного стада належать до I класу та класу еліта.

2. З урахуванням внутріпородної диференціації за індексом «рівень адаптації» свиноматки класу М<sup>-</sup> достовірно переважали ровесниць класу М<sup>+</sup> за тривалістю життя на 54,77 %, тривалістю племінного використання – 71,48 %, індексом «рівень адаптації» - 66,09 %.

3. Достовірну різницю між групами тварин зазначених класів встановлено за багатоплідністю (2,0 гол,  $td=2,22$ ;  $P<0,05$ ), масою гнізда на час відлучення у віці 28 діб, кг (5,9 кг,  $td=2,56$ ;  $P<0,01$ ), індексом відтворювальних якостей свиноматки (індекс М. Д. Березовського) (3,9 бала,  $td=2,60$ ;  $P<0,01$ ).

4. Коефіцієнти парної кореляції між ознаками, що характеризують рівень адаптації та відтворювальні якості свиноматок коливаються у межах від -0,704 ( $tr=10,80$ ) до +0,982 ( $tr=213,05$ ).

5. Використання свиноматок великої білої породи класу М<sup>-</sup> за індексом «рівень адаптації» забезпечує одержання максимальної прибавки продукції (+5,71 %).

#### Список використаної літератури:

1. Халак В. И. Эксплуатационная ценность свиноматок крупной белой породы и экономическая эффективность их использования. *Актуальные направления инновационного развития животноводства и современных технологий производства питания: материалы междунар. науч.-практ. конф. (пос. Персиановский, Донской ГАУ 27 ноября 2020 г.)*. 2020. С. 24-29.
2. Халак В. И. Нові методи інтегрованої оцінки свиноматок за показниками відтворювальних якостей. *Зернові культури*. 2020. Том 4. № 2. С. 396–403. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0149>
3. Ващенко П. А., Березовський М. Д., Небилиця М. С. Визначення племінної цінності свиней за використання лінійних моделей : Методичні рекомендації. Полтава: Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН., 2015. 12 с.
4. Коваленко Т. С. Удосконалення оцінки продуктивних і племінних якостей свиней за селекційними індексами : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.02.01 «Розведення та селекція тварин». Полтава, 2011. 17 с.
5. Березовський М. Д. Проблемні питання з удосконалення племінного свинарства в Україні та їх вирішення. *Свинарство: міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту свинарства і АПВ НААН*. Полтава, 2014. № 64. С. 37–48.
6. Ващенко П. А. Племінна цінність свиней. *Свинарство: міжвідомчий тематичний науковий збірник*. Полтава, 2011. Вип. 59. С. 28–32.
7. Шульга Ю. І. Топчій Л. І., Попов В. М. Адаптаційна здатність свиней української степової білої породи. *Таврійський науковий вісник*. Херсон: Грінь Д. С., 2011. Вип. 76. Ч. 2. С. 67–71.
8. Толоконцев А. Воспроизводительные и адаптационные качества свиней. *Животноводство России*. 2010. № 4. С. 33.
9. Топіха В. С., Коновалов І. В. Адаптаційні особливості свиней різних порід в умовах ВАТ Племзавод «Степной» Запорізької області. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Миколаїв: МДАУ, 2009. Вип. 4 (51). С. 203–207.
10. Кислинская А. И., Калиниченко Г. И., Шакун А. П., Тышко Н. И. Оценка естественной резистентности организма свиней крупной белой породы венгерской селекции в период адаптации. *Современные тенденции и технологические инновации в свиноводстве: материалы XIX междунар. науч.-практ. конф. Горки: БГСХА, 2012. С. 78–83.*
11. Смирнов В. С. Оценка адаптации свиноматок к интенсивному воспроизводству. *Зоотехния*. 2003. № 7. С. 22–25.
12. Ващенко П. А. Прогнозування племінної цінності свиней на основі лінійних моделей селекційних індексів та ДНК-маркерів: автореф. дис. на здобуття наук ступеня д-ра с.-г. наук : спец. 06.02.01 «Розведення та селекція тварин». Миколаїв, 2019. 43 с.
13. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских работ, новой технологии, изобретений и рационализаторских предложений. Москва. ВАИИПИ, 1983. 149 с.
14. Лакин Г.Ф. Биометрия. Москва. Высшая школа. 1990. 352 с.

#### References:

1. Khalak V.I. 2020. Eksploatatsionnaya tsennost' svinomatok krupnoy beloy porody i ekonomicheskaya effektivnost' ikh ispol'zovaniya. [The operational value of large white breed sows and the economic efficiency of their use] Aktual'nyye napravleniya innovatsionnogo razvitiya zhivotnovodstva i sovremennykh tekhnologiy prolduktov pitaniya: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (pos. Persianovskiy, Donskoy GAU 27 noyabrya 2020 g.). pp. 24-29.
2. Khalak V.I. 2020. Novi metody intehrovanoyi otsinky svynomatok za pokaznykamy vidtvoryuval'nykh yakostey. 2020. [New methods of integrated assessment of sows by indicators of reproductive qualities] Zernovi kul'tury. Vol. 4. №2. Dnipro, «Nova ideolohiya», pp. 396 - 403.(doi.org/10.31867/2523-4544/0149).
3. Vashchenko P.A., Berezovskyy M.D., Nebylytsya M.S. 2015. Vyznachennya pleminnoyi tsinnosti svynei za vykorystannya liniynykh modeley. [Determination of breeding value of pigs using linear models]:Metodychni rekomendatsiyi. Poltava: Institute of Pig Breeding and Agroindustrial Production NAAS., 12 p.
4. Kovalenko T.S. Udokonalennya otsinky produktyvnykh i pleminykh yakostey svynei za selektsiynymy indeksamy. 2011. [Improving the assessment of productive and breeding qualities of pigs by selection indices] avtoref. dys. na zdobuttya nauk.

ступеня канд. с.-г. наук : спets. 06.02.01 «Rozvedennya ta selektsiya tvaryn». Poltava, 17 p.

5. Berezovs'kyi M.D. Problemni pytannya z udoskonalennya plemynnoho svynarstva v Ukrayini ta yikh vyrishennya. 2014. [Problematic issues of improvement of breeding pig breeding in Ukraine and their solution] Svynarstvo: mizhvidomchyy tematychnyy naukovyy zbirnyk Instytutu svynarstva i APV NAAN. Poltava, № 64. pp. 37-48.

6. Vashchenko P.A. Plemynna tsinnist' svyney. 2011. [Breeding value of pigs]. Svynarstvo: mizhvidomchyy tematychnyy naukovyy zbirnyk. Poltava, vol. 59. pp. 28-32.

7. Shul'ha Y.U., Topchiy L. I., Popov V.M. 2011. Adaptatsiyna zdattist' svyney ukrayins'koyi stepovoyi biloyi porody. 2011. [Adaptation ability of pigs of Ukrainian steppe white breed] Tavriys'kyi naukovyy visnyk, Kherson. vol. 76. pp. 67-71.

8. Tolokontsev A. 2010. Vosprozvoditel'nyye i adaptatsionnyye kachestva sviney [Reproductive and adaptive qualities of pigs] Zhivotnovodstvo Rossii. — № 4. p. 33.

9. Topikha V.S., Konovalov I.V. 2009. Adaptatsiyni osoblyvosti svyney riznykh porid v umovakh VAT Plemzavod «Stepnoy» Zaporiz'koyi oblasti. [Adaptation features of pigs of different breeds in terms of JSC Breeding "Stepnoy" Zaporozhye region] Visnyk ahraryoi nauky Prychornomor'ya. Mykolayiv: MDAU. — vol. 4 (51). pp. 203—207.

10. Kislinkaya A.I., Kalinichenko G.I., Shakun A.P., Tyshko N.I. 2012. Otsenka yestestvennoy rezistentnosti organizma sviney krupnoy beloy porody vengerskoy selektsii v period adaptatsii [Assessment of the natural resistance of the organism of pigs of large white breed of Hungarian selection during the adaptation period] Sovremennyye tendentsii i tekhnologicheskiye innovatsii v svinovodstve: materialy XIX mezhdunar. nauch.-prakt. konf. — Gorki : BGSKHA, pp. 78-83.

11. Smirnov V.S. Otsenka adaptatsii svinomatok k intensivnomu vosproizvodstvu. 2003. [Assessment of adaptation of sows to intensive reproduction] Zootekhniya. № 7. pp. 22- 25

12. Vashchenko P.A. 2019. Prohnozuvannya plemynnoi tsinnosti svyney na osnovi liniynykh modeley selektsiynykh indeksiv ta DNK-markeriv [Prediction of breeding value of pigs based on linear models of selection indices and DNA markers]: avtoref. dys. na zdobuttya nauk. stupenya d-ra s.-h. nauk: spets. 06.02.01 «Rozvedennya ta selektsiya tvaryn». Mykolayiv.

13. Metodika opredeleniya ekonomicheskoy effektivnosti ispol'zovaniya v sel'skom khozyaystve rezul'tatov nauchno-issledovatel'skikh rabot, novoy tekhnologii, izobreteniy i ratsionalizatorskikh predlozheniy. 1983. [Methods for determining the economic efficiency of the use in agriculture of the results of scientific research, new technology, inventions and rationalization proposals].— M.: VAIPI.

14. Lakin G.F. 1990. Biometriya. [Biometrics], M.: Vysshaya shkola. 352.

**Khalak Viktor Ivanovych**, Candidate of Agricultural Sciences, Art. Researcher SI Institute of Grain Crops NAAS of Ukraine, (Dnipro, Ukraine)

#### **Reproductive qualities of sows of large white breed of different intrabreed differentiation according to the index "level of adaptation" and economic efficiency of their use**

The paper presents the results of studies of long-term adaptation and reproductive qualities of sows of large white breed, calculated indicators of variability of traits and their correlation, as well as the economic efficiency of research results. The experimental part of the work was carried out in agricultural formations of Dnipropetrovsk region (LLC "AF Dzerzhynets", LLC "Renaissance") and livestock laboratories of the State Institution Institute of Grain Crops NAAS. The work was performed according to IPA NAAS №30 "Innovative technologies of breeding, industrial and organic production of pig products (" Pig breeding "). The object of the study was the main sows of the large white breed. Evaluation of animals of the specified production group and breed on indicators of level of adaptation and reproductive qualities was carried out taking into account the following quantitative signs: life expectancy (TJ), months; duration of breeding use (MSW), months; received farrowings for the period of breeding use, received total piglets, heads; fertility, heads; nest weight at the time of weaning at the age of 28 days, kg; safety of piglets before weaning, %; The index "level of adaptation" was calculated according to the method of V.S. Smirnov. (2003), index of reproductive qualities of sows - according to the method of M.D. Berezovs'kyi (P.A. Vashchenko, 2019). It was found that the life expectancy of sows of the main herd is 44.1 months, the duration of breeding use - 32.8 months, the index "level of adaptation" - 11.87 points. According to the indicators of fertility and nest weight at the time of weaning, the animals of the main herd belong to the I class and the elite class. Taking into account the intra-breed differentiation according to the index "level of adaptation" sows of class M-significantly outperformed peers of class M + in terms of life expectancy, duration of breeding use and the index "level of adaptation" by an average of 64.11%. A significant difference between groups of animals of these classes was found in terms of fertility (2.0 heads,  $td = 2.22$ ), "nest weight at the time of weaning at the age of 28 days, kg" (5.9 kg,  $td = 2.56$ ), index of reproductive qualities of the sow (index of MD Berezovsky) (3.9 points,  $td = 2.60$ ). Pairwise correlation coefficients between traits that characterize the level of adaptation and reproductive qualities of sows range from -0.704 ( $tr = 10.80$ ) to +0.982 ( $tr = 213.05$ ). The use of sows of large white breed class M- according to the index "level of adaptation" provides the maximum increase in production (+5.71%).

**Key words:** sow, life expectancy, duration of breeding use, reproductive qualities, index, level of adaptation, economic efficiency, variability, correlation.

Дата надходження до редакції: 18.01.2021 р.



## ДОВГОЛІТТЯ КОРІВ МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ ЗАЛЕЖНО ВІД МЕТОДІВ РОЗВЕДЕННЯ

### **Хмельничий Сергій Леонтійович**

кандидат сільськогосподарських наук, ст. викладач  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0003-2352-3317  
E-mail: serhiokh@ukr.net

### **Мартінова Юлія Володимирівна**

студентка магістратури біолого-технологічного факультету  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0001-8456-7378  
E-mail: [yuliia12795@gmail.com](mailto:yuliia12795@gmail.com)

### **Микитюк Петро Петрович**

студентка магістратури біолого-технологічного факультету  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0001-7838-2422  
E-mail: [petromykytiuk93@gmail.com](mailto:petromykytiuk93@gmail.com)

### **Кривченко Тетяна Олегівна**

студентка магістратури біолого-технологічного факультету  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0001-7260-7037  
E-mail: [krivchenko.tanya@gmail.com](mailto:krivchenko.tanya@gmail.com)

### **Мяделець Віталій Валерійович**

студентка магістратури біолого-технологічного факультету  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0001-9574-0252  
E-mail: [mozevu2603031996@gmail.com](mailto:mozevu2603031996@gmail.com)

### **Науменко Марина Вікторівна**

студентка магістратури біолого-технологічного факультету  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0003-2307-0127  
E-mail: [nechytailomaryna@gmail.com](mailto:nechytailomaryna@gmail.com)

*Досліджено тривалість та ефективність довічної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи різної кровності за голштинською породою та чистопородних голштинів вітчизняної селекції заводського стада. У межах генотипів було сформовано чотири піддослідні групи помісних корів з урахуванням умовної кровності за голштинською породою: I група 3/4-кровні; II група – 7/8; III – 15/16; IV – 31/32. Встановлено, що кращими показниками продуктивного довголіття відзначалися чистопородні голштини вітчизняного походження порівняно з помісями, одержаними за поглинального схрещування з бугаями голштинської породи. Найдовшою тривалістю життя (2633 дні) та найбільшою кількістю лактацій за життя (5,2) характеризувалися корови з умовною часткою спадковості голштинів 3/4. При порівнянні чистопородних голштинських корів з помісними тваринами I та II груп високодостовірна різниця на користь помісних корів за тривалістю життя становила відповідно 378 та 289 днів ( $P < 0,001$ ), а за тривалістю лактацій – на 1,3 та 0,9 штук ( $P < 0,001$ ). Зростання спадковості голштинської породи не спричинило у помісних тварин відповідного зменшення довічного надою. Від групи чистопородних голштинських корів з часткою крові голштина 96,88% було отримано найвищою довічний надій (30327 кг) з перевищенням груп корів решти генотипів на 1575-4615 кг молока з достовірною різницею у порівняннях з помісними генотипами I-III груп ( $P < 0,001$ ). З високою достовірністю чистопородні голштини переважали відповідні помісні групи за довічним виходом молочного жиру, відповідно на 68,1-164,6 кг ( $P < 0,001$ ). Надій чистопородних голштинських корів на один день життя становив 13,4 кг з перевищенням корів інших груп помісних генотипів на 1,2-3,6 кг з високим ступенем достовірності ( $P < 0,001$ ). Встановлена додатна кореляція між часткою спадковості голштина та тривалістю життя, кількістю використаних лактацій, довічним надоєм, молочним жиром та надоєм на один день життя. Рівень умовної кровності на вміст жиру в молоці не вплинув. Із нарощуванням спадковості голштинської породи кореляційна залежність ознак довголіття від спадковості голштина істотно зменшувалася.*

**Ключові слова:** українська чорно-ряба молочна, голштинська, умовна кровність, довічна продуктивність.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.1.15>



Продуктивне довголіття молочної худоби є досить важливою селекційною та економічною комплексною ознакою, яка істотним чином детермінується генетичними чинниками. Розроблена корифеями української науки [3, 9] методика виведення нових спеціалізованої молочної худоби передбачала широке використання на заключному етапі консолідації створюваних порід помісних за поліпшуючою породою корів з умовною кровністю голштина у межах 62,5-75,0%. Проте, в останні десятиліття, за відсутності власної селекції бугаїв-плідників, застосовується система розведення за методикою відкритої популяції з використанням голштинських плідників зарубіжного походження.

Тривала практика розведення молочної худоби у світі довела, що голштинська порода істотно прискорює темпи приросту молочної продуктивності корів. Досвід країн з високим розвитком молочної скотарства свідчить, що при голштинізації є можливість збільшити середній надій на корову щорічно більше ніж на 100 кг [19], але, разом з тим, існує зворотній бік даного процесу – із нарощуванням кровності за голштинською породою знижуються показники відтворної здатності, тривалості використання та довічної продуктивності тварин [8, 14, 15, 17, 22].

Оскільки подальше удосконалення корів українських молочних порід відбувається за використання плідників голштинської породи, актуальність питання щодо продуктивного довголіття наразі загострюється, оскільки, як свідчать вітчизняні дослідження, використання генотипу голштинської породи супроводжується підвищенням вимогливості їхнього висококровного потомства до умов годівлі та утримання і, як наслідок, до зниження показників господарських корисних ознак, у тому числі й продуктивного довголіття [4, 5, 7, 23, 26, 27, 28].

У зв'язку з цим наукові дослідження з вивчення проблеми впливу умовної кровності голштинської породи на ознаки молочної продуктивності корів українських молочних порід не втрачають актуальності. Так, при вивченні молочної продуктивності корів різних генотипів української чорно-рябої молочної породи встановлено, що з наростанням у генотипі тварин спадковості голштинської породи у них підвищуються надої, однак значно знижується вміст жиру в молоці, що підтверджує антагоністичний характер цих ознак [13].

За дослідженнями впливу умовної частки крові за голштинською породою на формування молочної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи у стадах ПЗ "Маяк" (Черкаської обл.) та АФ "Владана" (Сумської обл.) встановлено, що кращими за величиною надою першої лактації виявились помісні тварини обох підконтрольних стад з найвищою часткою поліпшувальної крові, тоді як у низькокровних тварин надій був достовірно нижчий. Поглинальний ефект голштинами української чорно-рябої молочної породи в процесі селекції на нарощування надою не вплинув на зниження вмісту жиру в молоці [2].

Відомо про достовірний вплив спадковості поліпшувальної породи на молочну продуктивність корів української червоно-рябої молочної ТОВ "Мена-Авангард" Чернігівської області. Автором встановлено, що надій корів з кожним прилиттям крові поліпшувальної породи відповідно на 12,5% у межах помісних груп зростає [21]. За дослідженнями корів української червоно-рябої молочної та голштинської порід стада ДП ДГ "Христинівське" з урахуванням умовної кровно-

сті за поліпшувальною породою відмічено тенденцію до криволінійного підвищення надою первісток із зростанням умовної частки спадковості голштина [30].

Перспектива селекції створених українських молочних порід, за використання у цьому процесі тварин різних генотипів, потребує моніторингу з визначення залежності ознак довічної продуктивності від усіх можливих спадкових чинників, у тому числі й від частки умовної кровності поліпшувальної породи. Через це, метою даних досліджень стало вивчення тривалості продуктивного використання й довічної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи різної кровності за голштинською породою та чистопородних голштинів вітчизняної селекції.

**Матеріали та методи досліджень.** Експериментальною базою проведених досліджень служила селекційна інформація стада підприємства племінного заводу СВК АФ "Перше Травня" Сумського району Сумської області. Ретроспективну оцінку корів української чорно-рябої молочної породи за ознаками молочної продуктивності у межах генотипів за враховані лактації проводили за показниками бази даних автоматизованого обліку господарства. У межах генотипів було сформовано чотири піддослідні групи помісних корів з урахуванням умовної кровності за голштинською породою: I група 3/4-кровні; II група – 7/8; III – 15/16; IV – 31/32. Остання група згідно Інструкції з бонітування великої рогатої худоби молочних і молочно-м'ясних порід належать до чистопородних тварин, які є тваринами V-го покоління, що одержані при вбирному схрещуванні неспоріднених порід і мають виражений тип з віднесенням їх до поліпшувальної породи [18]. У зв'язку з цим останнім часом в процесі атестації племінних стад практикується зміна загальноприйнятої назви, як селекційного досягнення [1], на голштинську породу.

Показники довічної продуктивності для кожної тварини обчислювали за формулами запропонованими Ю.П. Полупаном [16]. Для оцінки тривалості та ефективності довічного використання по кожній досліджуваній корові фіксується інформація про дати народження (*Дн*) і дату (*Дв*) вибуття зі стада. По кожній лактації (*i = n* включно з можливо незакінченою останньою) ураховується її тривалість (*Тлі*), надій (*Ні*), вихід молочного жиру (*МЖі*) за усю лактацію, результати кожного отелення (число і стать приплоду або факт народження мертвого теляти). На підставі урахованих показників для кожної тварини за пропонованими формулами обчислюються наступні показники:

тривалість життя (днів) –  $Tж = Дв - Дн$ ;

довічний надій (кг) –  $Нд = \sum Ni$ ;

довічний вихід молочного жиру (кг) –  $МЖд = \sum МЖі$ ;

середній надій на 1 день життя (кг) –  $Ндж = Нд / Tж$  ;

У разі вибуття корови до закінчення (запуску) останньої лактації (вкорочена лактація менше 305 днів) число лактацій за життя (*Лж*) обчислюється за формулою –  $Лж = (n - 1) + Tлн/305$ .

Біометричне опрацювання результатів досліджень проводили за формулами, наведеними Е. К. Меркурьевой [11] на ПК з використанням програмного забезпечення.

**Результати досліджень.** У племінному заводі «Перше травня» генотип тварин української чорно-рябої молочної породи великої рогатої худоби формувався з 1985 року шляхом схрещування маточного поголів'я чистопородної лебединської породи із плідниками голштинської та україн-

ської чорно-рябої молочної порід. У процесі тривалої селекційно-плеїнної роботи, завдяки використанню генетичного потенціалу поліпшуючих порід, було суттєво покращено молочну продуктивність тварин, змінено тип будови тварин тіла в бік молочного [12]. Традиційно дане стадо було створене за відомою схемою відтворного схрещування [3, 24]. Використання на різних етапах схрещування помісних бугаїв за голштинською породою створило різноманітність генетичного складу маточного поголів'я тварин. Наразі це високопродуктивне стадо зі значною кількістю поголів'я з високою кровністю голштинської породи, отриманого від поглинального схрещування, у тому числі й V-го покоління, які віднесені до чистопородної голштинської породи.

За даними держплемреєстру 2019 року [6] середній надій на корову по стаду на 01.01.2020 р. склав 6377 кг, з виходом молочного жиру 197 та білка 204 кг, від корів-первісток було надано 6287 кг із загальним виходом молочного жиру 234 та білка 197 кг. Дані продуктивності за першу лактацію підтверджують високі потенційні можливості стада.

Огляд вище зазначених літературних джерел свідчить, що з підвищенням частки спадковості голштинської породи у тварин створених українських молочних порід показники продуктивного довголіття знижуються. Н. П. Мазур зі співавторами [10] повідомляє, що кращими показниками продуктивного довголіття відзначалися чистопородні тварини вітчизняних порід порівняно з помісями, одержаними за поглинального схрещування з бугаями голштинської породи. Подібні результати отримані нашими дослідженнями. З поміж підконтрольного помісного поголів'я української чорно-рябої молочної породи плеїнного заводу СВК АФ "Перше Травня" найдовшою тривалістю життя та найбільшою кількістю лактацій за життя характеризувалися корови з умовною часткою спадковості голштинів 3/4 (75,0%).

Аналіз підконтрольних груп помісних корів різних генотипів за показниками тривалості життя та кількості лактацій засвідчив, що ці ознаки зазнають закономірного впливу умовної частки спадковості голштинської породи. Даний висновок підтверджується порівняльним аналізом результа-

тів досліджень, наведених у табл. 1, який показує, що із зростанням у помісних корів умовної частки кровності за поліпшувальною породою відповідно зменшувалися терміни їхнього використання.

У помісних корів бажаного генотипу з кровністю голштина 75,0%, отриманих за поглинального схрещування, тривалість життя у стаді була найвищою і становила в середньому 2366 днів з використанням тварин упродовж 5,2 лактацій.

З поступовим нарощуванням спадковості голштинської породи, за використання у варіанті підбору чистопородних бугаїв-плідників, тривалість життя корів та кількість використаних лактацій у наступних двох групах помісних тварин з кровністю 87,5 та 93,75% аналогічно скорочувалась і склала у корів II та III групи відповідно 2544 дні та 4,8 лактації і 2366 днів та 4,2 лактацій. Різниця корів II та III груп у порівнянні I групою склала за тривалістю життя 89 (недостовірна) та 267 днів ( $P<0,01$ ), а за кількістю використаних лактацій – 0,4 ( $P<0,05$ ) та 1,0 ( $P<0,001$ ) лактацію.

Група корів зі спадковістю голштинської породи 96,88%, які уже згідно інструкції з бонітування відносяться до чистопородних тварин, відрізнялася від попереднього покоління (93,75) подальшим істотним зниженням тривалості життя на 111 днів з недостовірною різницею та достовірним скороченням на 0,3 лактацій ( $P<0,05$ ).

При порівнянні чистопородних голштинських корів з помісними I та II груп високодостовірна різниця на користь помісних корів за тривалістю життя становила відповідно 378 та 289 днів ( $P<0,001$ ), а за тривалістю лактацій – на 1,3 та 0,9 штук ( $P<0,001$ ).

Економічна важливість показників з оцінки тварин за довічною продуктивністю з часом перейшла у ранг ознак з визначення плеїнної цінності, тому у деяких країнах Європи та Північної Америки тривалість господарського використання корів включена у систему селекції великої рогатої худоби, як селекційна ознака [29, 31, 32, 33], оскільки скорочення продуктивного довголіття корів негативно позначається на ефективності селекції через уповільнення темпів відтворення стада та інтенсивності добору в ньому.

Таблиця 1

**Тривалість використання та довічна продуктивність корів різних генотипів української чорно-рябої молочної та голштинської порід**

Умовна кровність за голштином	Група	n	Тривалість		Довічна продуктивність			Надій на один день життя, кг
			життя, дн.	лактацій, шт.	надій, кг	% жиру	кг жиру	
3/4 (75,0%)	I	38	2633±85,7	5,2±0,15	25712±756,4	3,83±0,015	984,8±43,7	9,8±0,24
7/8 (87,5%)	II	64	2544±79,6	4,8±0,12	27812±758,6	3,82±0,014	1062,4±42,3	10,9±0,26
15/16 (93,75%)	III	94	2366±57,4	4,2±0,10	28752±618,4	3,81±0,011	1081,3±27,2	12,2±0,19
31/32 (96,88%) ч/п голштинська	IV	135	2255±46,5	3,9±0,08	30327±475,3	3,79±0,009	1149,4±21,5	13,4±0,15

Оцінюючи довічну продуктивність корів піддослідних генотипів за величиною надою можна зробити узагальнюючий висновок, який свідчить про існування прямолінійного зв'язку між умовною кровністю за поліпшуючою породою і надоєм за життя. Він полягає у тому, що зростання спадковості голштинської породи не спричинило у помісних тварин відповідного зменшення довічного надою. Так, від групи чистопородних голштинських корів з часткою крові голштина 96,88% було отримано найвищий довічний надій (30327 кг) з перевищенням груп корів решти генотипів на 1575-4615 кг молока з достовірною різницею у порівняннях з помісними

генотипами I-III груп ( $P<0,001$ ). З високою достовірністю чистопородні голштини переважали відповідні помісні групи за довічним виходом молочного жиру, відповідно на 68,1-164,6 кг ( $P<0,001$ ).

Жирномолочність помісних корів різних генотипів при змінній частці спадковості вихідних лебединської та голштинської порід не зазнала відчутного впливу поліпшуючої породи. Між вмістом жиру в молоці корів зі спадковістю голштина 75,0% та чистопородними тваринами (96,88%) встановлена незначна але достовірна різниця – 0,04% ( $P<0,05$ ).

У якості певного інтегрованого показника, який найкращим чином характеризує генетичний потенціал тварин за молочною продуктивністю, незалежно від тривалості використання та довічної продуктивності, є надій корів на один день їхнього життя. За результатами наших досліджень надій чистопородних голштинських корів на один день життя становив 13,4 кг з перевищенням корів інших груп помісних генотипів на 1,2-3,6 кг з високим ступенем достовірності ( $P < 0,001$ ).

Узагальнення одержаних результатів досліджень спонукає до висновку, що у перспективі, з подальшим нарощуванням спадковості голштинської породи у наявного помісного поголів'я корів та за удосконалення уже вітчизняних голштинів в системі відкритої популяції, селекційний процес буде супроводжуватись зниженням тривалості використання корів, не втрачаючи рівня показників довічної молочної продуктивності.

У даному випадку є слушною рекомендація авторів [40], що за відсутності бугаїв-плідників вітчизняної селекції, перспектива подальшого використання генофонду голштинської породи зарубіжної селекції потребує створення у господарствах таких умов, які б сприяли максимальній реалізації генетичного потенціалу висококрівних генотипів, що у свою чергу, якщо не зупинить скорочення тривалості проду-

ктивного використання корів, то принаймні дещо загальмує цей процес.

Оскільки організм тварини є єдиною самоуправляючою системою, що склалася у процесі еволюції, де окремі частини організму, органи, тканини, ознаки знаходяться у взаємному зв'язку один з одним, вивчення зв'язків між господарськи корисними ознаками має велике значення для селекційно-плеємної роботи [20]. Задля ефективності добору за ознаками з низькою успадкованістю облік ознак, що корелюють, має вирішальне значення. При цьому включення до селекції таких співвідносних ознак, успадкованість яких дуже низька, – єдино можливий спосіб для досягнення успіху селекції.

Задля визначення наскільки показники довголіття корів залежать від умовної кровності голштинської породи з мінливістю у динаміці її нарощування, нами були вираховані коефіцієнти кореляції між цими ознаками, табл. 2.

Отримані результати кореляційного аналізу свідчать про достовірну залежність тривалості життя, кількості використаних лактацій, довічного надою, молочного жиру та надою на один день життя. Рівень умовної кровності на вміст жиру в молоці не впливає. Із нарощуванням спадковості голштинської породи кореляційна залежність ознак довголіття від спадковості голштина істотно зменшується.

Таблиця 2

**Коефіцієнти кореляції між часткою спадковості голштинської породи та показниками продуктивного довголіття корів,  $r \pm m_r$**

Корельована ознака	Умовна кровність за голштинською породою, %		
	75,0 та 87,5 (n=102)	93,75 (n=94)	96,88 (n=135)
Тривалість життя, днів	0,188±0,033 <sup>3</sup>	0,132±0,046 <sup>2</sup>	0,095±0,039 <sup>1</sup>
Лактацій за життя	0,166±0,032 <sup>3</sup>	0,112±0,048 <sup>1</sup>	0,074±0,036 <sup>1</sup>
Довічна продуктивність:			
надій, кг	0,235±0,035 <sup>3</sup>	0,144±0,051 <sup>2</sup>	0,102±0,038 <sup>2</sup>
вміст жиру в молоці, %	-0,077±0,039 <sup>1</sup>	-0,033±0,049	-0,021±0,039
кількість молочного жиру, кг	0,251±0,034 <sup>3</sup>	0,127±0,054 <sup>1</sup>	0,088±0,037 <sup>1</sup>
Надій на 1 день життя, кг	0,129±0,036 <sup>3</sup>	0,108±0,046 <sup>1</sup>	0,079±0,035 <sup>1</sup>

Примітка: <sup>1</sup> –  $P < 0,05$ ; <sup>2</sup> –  $P < 0,01$ ; <sup>3</sup> –  $P < 0,001$ .

**Висновки.** Встановлено, що кращими за показниками продуктивного довголіття відзначалися чистопородні голштини вітчизняного походження порівняно з помісями, одержаними за поглинального схрещування з бугаями поліпшувальної породи.

Із нарощуванням спадковості голштинської породи довічні надій та вихід молочного жиру корів зростали при незмінному вмісту жиру, проте тривалість життя та кількість використаних лактацій при цьому знижувались.

#### Список використаної літератури:

- Буркат В. П., Костенко О. І., Холкін М. М. Селекційні досягнення у тваринництві. К.: Аграрна наука. 2000. 34 с.
- Вечорка В. В., Хмельничий Л. М. Генетичні чинники впливу на продуктивність корів української чорно-рябої молочної породи. Розведення і генетика тварин. 2019. Вип. 57, С. 22-28.
- Генетика, селекція і біотехнологія в скотарстві. Зубець М. В., Буркат В. П., Мельник Ю. Ф. [і др.]; под ред. М. В. Зубца, В. П. Бурката. К.: "БМТ", 1997. 722 с.
- Гончаренко І. В. Тривалість господарського використання молочних корів як ознака селекції. Вісник аграрної науки. 2004. №6, С. 33-36.
- Даниленко В. П., Рудик І. А. До питання ефективності використання молочних порід у господарстві. Розведення і генетика тварин. К. 2012. Вип. 46, С. 63-66.
- Державний реєстр суб'єктів плеємної справи у тваринництві за 2019 рік. Романова О. В., Прийма С. В., Полупан Ю. П., Басовський Д. М.; загальна редакція Прийма С. В. Київ, 2020. Том II. 199 с. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://animalbreedingcenter.org.ua/images/files/derjplemreestr/derjplemreestr\\_tom2\\_2019.pdf](http://animalbreedingcenter.org.ua/images/files/derjplemreestr/derjplemreestr_tom2_2019.pdf) (дата звернення 02.03.2021).
- Кальчук Л. А., Пелехатий М. С. Зв'язок молочної продуктивності з показниками відтворної здатності та господарського використання у корів чорно-рябої породи. Науково-технічний бюлетень. Харків. 2001. №80, С. 64-67.
- Клопенко Н. І., Ставецька Р. В. Генетична детермінація господарського використання корів молочного напрямку продуктивності за вбирного схрещування. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: Зб. наук. праць Біло-

церк. нац. аграр. ун-т. Біла Церква, 2015. Вип. №1, С. 23-28.

9. Крупномасштабная селекция в животноводстве. Н. З. Басовский, В. П. Буркат, В. И. Власов, В. П. Коваленко. К. : Асоціація "Україна", 1994. 360 с.

10. Мазур Н. П., Федорович Е. І., Федорович В. В. Продуктивне довголіття молочної худоби за різних методів розведення. Розведення і генетика тварин. К., 2018. Вип. 55. С. 102–112.

11. Меркурьева Е. К. Генетические основы селекции в скотоводстве. М.: Колос, 1977. 240 с.

12. Обливанцов В. В. Ефективність розведення сумського внутріпородного типу української чорно-рябої молочної породи великої рогатої худоби. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : Тваринництво. 2014. Вип. 2(2). С. 58-63.

13. Пендюк А. Р., Федорович В. В., Мазур Н. П. Фенотиповий прояв ознак молочної продуктивності у корів різних генотипів української чорно-рябої молочної породи. Розведення і генетика тварин. 2019. Вип. 58, С. 33-40.

14. Полупан Ю. П. Ефективність довічного використання червоної молочної худоби. Розведення і генетика тварин. К.: Аграрна наука. 2000. Вип. 33. С. 97-105.

15. Полупан Ю. П. Ефективність довічного використання корів різних країн селекції. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». 2014. Вип. 2/2 (25), С. 14-20.

16. Полупан Ю. П. Методика оцінки селекційної ефективності довічного використання корів молочних порід. 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.

17. Полупан Ю. П., Коваль Т. П. Ранний отбор коров по эффективности пожизненного использования. Зоотехния. 2011. № 6, С. 4-5.

18. Про затвердження Інструкції з бонітування великої рогатої худоби молочних і молочно-м'ясних порід, Інструкції з ведення племінного обліку в молочному і молочно-м'ясному скотарстві та зразків форм племінного обліку в молочному і молочно-м'ясному скотарстві. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0095-04#Text> (дата звернення 02.03.2021).

19. Прохоренко П. Н. Методы повышения генетического потенциала продуктивности и его реализация в молочном скотоводстве. Вестник Орловского государственного Аграрного университета. 2008. Т.11. №2. С. 11-13.

20. Сакса Е. И., Борсукова О. Е. Эффективность инбридинга при выведении коров в высокопродуктивном стаде. Зоотехния. 2010. № 2, С. 2-4.

21. Салогуб А. М. Вплив генотипових та паратипових чинників на ознаки молочної продуктивності корів української червоно-рябої молочної породи. Розведення і генетика тварин. 2019. Вип. 57, С. 126-135.

22. Стрекозов Н. И., Сивкин Н. В. Продуктивное долголетие коров при голштинизации чёрно-пёстрого скота. Генетика и разведение животных. 2014. № 2, С. 11-16.

23. Ференц Л. В., Федорович Е. И., Федорович В. В., Сирацкий И. С. [и др.] Хозяйственно-биологические особенности коров украинской черно-пестрой молочной породы разных генотипов в условиях Прикарпаття. Тезисы докладов Межд. научно-практ. конф. посвященной 60-летию зоотехн. науки Беларуси (15-16 октября 2009 г.) «Стратегия развития зоотехнической науки». Жодино. 2009. С. 162-163.

24. Формування внутріпородних типів молочної худоби. Буркат В. П., Єфіменко М.Я., Хаврук О. Ф., Близниченко В. Б. – К. : Урожай, 1992. 200 с.

25. Хмельничий Л. М., Бардаш Д. О. Показники довголіття корів української червоно-рябої молочної породи залежно від частки спадковості голштинської породи. Вісник Сумського НАУ. Серія «Тваринництво». 2019. Вип. 4(39). С.13-19. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2019.4.2>

26. Хмельничий Л. М., Вечёрка В. В. Пожизненная продуктивность и длительность использования коров украинской красно-пестрой молочной породы разных генотипов. 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.

27. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В. Ефективність внутрішньолінійного розведення та поєднуваності ліній в селекції голштинської худоби. Вісник Сумського НАУ. Серія "Тваринництво". 2010. Вип. 12 (18), С. 149-153.

28. Хмельничий Л. М., Салогуб А. М. Ефективність поєднання генеалогічних формувань в селекції молочної худоби. Збірник наукових праць Подільського держ. аграрно-технічного університету. Серія "Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва". Кам'янець-Подільський. 2012. Вип. 20, С. 285-287.

29. Madgwick P. A., Gaddard M. E. Genetics and phenotypic parameters of longer vity in Australian dairy cattle. Dairu Sc. 1989. v. 72, № 10, P. 2624-2632.

30. Polupan Yu. P., Melnik Yu. F., Biriukova O. D. Influence of genetic factors on the productivity of cows. Розведення і генетика тварин. 2019. Вип. 58. С. 41-51.

31. Relationships of curly performance traits to lifetime profitability in Holstein cows. Kulak K. K., Dekkers I. C. M., McAllister A. J. [et al.]. Can. J. Anim. Sci. 1977. 77, P. 617-624.

32. The influence of additive and nonadditive gene action on lifetime jillds and profitability of dairy cattle. McAallister A. J., Lee A. J., Batra B. [et al.]. J. Dairy Sci. 1994. 77. № 8, P. 2400-2414.

33. Zarnseki A., Jamrozik J., Mroziec S. Wplejnej laktacji, wieku i sezonu ocielenia na uzytkowosc mleczna krow w obredie stad. Rock. nauk rol. B. 1991. № 3, P. 251-268.

### References:

1. Burkat V.P., Kostenko, O.I., and Holkin, M.M., 2000. Seleksiini dosiahnennia u tvarynnystvii [Breeding achievements in animal husbandry]. K.: *Agrarian Science*, 34.
2. Vechorka, V.V., and Khmelnychi, L.M., 2019. Henetychni chynnyky vplyvu na produktyvnist koriv ukraïnskoi chorno-riaboi molochnoi porody [Genetic factors influence the productivity of cows Ukrainian Black-and-White dairy cattle]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 57, pp. 22-28.
3. Zubets, M. V., Burkat, V. P., Mel'nik, Yu. F. [et al]. ed. 2007. Zubtsa, M. V. and Burkata, V. P., Genetika, selektsiya i biotekhnologiya v skotovodstve [Genetics, Breeding and Biotechnology in cattle breeding]. Kiev: „BMT”.
4. Honcharenko, I.V., 2004. Tryvalist hospodars'koho vykorystannya molochnykh koriv yak oznaka selektsiyi [Duration of economic use of dairy cows as a sign of selection]. *Visnyk ahraryoi nauky*, issue 6, pp. 33–36.
5. Danylenko, V.P., and Rudyk, I.A., 2012. Do pytannya efektyvnosti vykorystannya molochnykh porid u hospodarstvi [To the question of efficiency use of dairy breeds in the husbandry]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 46, pp. 63–66.
6. Romanova, O.V., Priyma, S.V., Polupan, Yu. P., and Basovsky, D.M., 2020. State Register of Breeding Entities in Animal Husbandry for 2019 [Derzhavnyi reiestr sub'iektiv plemynnoi spravy u tvarynnystvii za 2019 rik]. In: S.V. Pryimy, ed. Vol. II., pp. 199. doi: [http://animalbreedingcenter.org.ua/images/files/derjplemreestr/derjplemreestr\\_tom2\\_2019.pdf](http://animalbreedingcenter.org.ua/images/files/derjplemreestr/derjplemreestr_tom2_2019.pdf) (access date 02.03.2021).
7. Kalchuk, L.A., and Pelekhatyi, M.S., 2001. Zv'язok molochnoi produktyvnosti z pokaznykamy vidtvornoï zdatnosti ta hospodarskoho vykorystannia u koriv chorno-riaboi porody [Relationship of dairy productivity with reproductive performance and economic use in Black-and-White breed]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten. Kharkiv*, issue 80, pp. 64–67.
8. Klopenko N.I., and Stavetska, R.V., 2015. Henetychna determinatsiia hospodarskoho vykorystannia koriv molochnoho napriamu produktyvnosti za vbyrnogo skhreshchuvannia [Genetic determination of economic use cows of the dairy direction productivity for absorbing crossing]. *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnystvva: Zb. nauk. prats Bilotserk. nats. ahrrar. un-t. Bila Tserkva*, issue 1, pp. 23–28.
9. Basovskiy, N.Z., Burkat, V.P., Vlasov, V.I., and Kovalenko, V.P., 1994. Krupnomasshtabnaya selektsiya v zhivotnovodstve [Large-scale breeding in animal husbandry]. K. : Asotsiatsiya “Ukraina”.
10. Mazur, N. P., Fedorovych, Ye. I. and Fedorovych, V. V., 2018. Produktyvne dovolittia molochnoi khudoby za riznykh metodiv rozvedennia [Productive longevity of dairy cattle by different breeding methods]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 55, pp. 102–112.
11. Merkur'eva, E.K., 1977. Geneticheskie osnovy selektsii v skotovodstve [Genetic principles of selective breeding in cattle breeding]. *Moskva: Kolos*.
12. Oblyvantsov, V.V., 2014. Efektyvnist rozvedennia sumskoho vnutriporodnogo typu ukraïnskoi chorno-riaboi molochnoi porody velykoi rohatoi khudoby [Efficiency of breeding Sumy intrabreed type of Ukrainian Black-and-White dairy breed of cattle]. *Visnyk Sumskoho natsionalnogo ahraryoi universytetu. Seriia : Tvarynnystvo*, issue 2(2), pp. 58–63.
13. Pendiuk, A.R., Fedorovych, V.V., and Mazur, N.P., 2019. Fenotypovi proiav oznak molochnoi produktyvnosti u koriv riznykh henotypiv ukraïnskoi chorno-riaboi molochnoi porody [Phenotypic expression of traits milk production in cows of different genotypes Ukrainian Black-and-White dairy cattle]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 58, pp. 33–40.
14. Polupan, Yu. P., 2000. Efektyvnist dovichnogo vykorystannia chervonoï molochnoi khudoby [Efficiency of lifetime use of Red dairy cattle]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 33, pp. 97–105.
15. Polupan, Yu. P., 2014. Efektyvnist dovichnogo vykorystannia koriv riznykh krain selektsii [Effectiveness of cows lifetime use in different countries of selection]. *Visnyk Sumskoho natsionalnogo ahraryoi universytetu. Seriia : Tvarynnystvo*, issue 2/2 (25), pp. 14–20.
16. Polupan, Yu. P., 2010. Metodyka otsinky selektsiinoï efektyvnosti dovichnogo vykorystannia koriv molochnykh porid [Method of assessing the breeding efficiency of lifetime use cows of dairy breed]. In: Chubynske dedicated to the memory of UAAS Academician Valery Petrovich Burkat, *Methodology of scientific research on breeding, genetics and biotechnology in animal husbandry*, Proceedings of the International Conference, Chubynske, February 25, 2010. K.: Agrarna nauka, pp. 93–95.
17. Polupan, Yu.P., and Koval', T.P., 2011. Ranniy otbor korov po effektivnosti pozhiznennogo ispol'zovaniya [Early selection of cows on the effectiveness of lifetime use]. *Zootekhnika*, issue 6, pp. 4–5.
18. Pro zatverdzhennia Instruksii z bonituvannia velykoi rohatoi khudoby molochnykh i molochno-miasnykh porid, Instruksii z vedennia plemynnoho obliku v molochnomu i molochno-miasnomu skotarstvi ta zrazkiv form plemynnoho obliku v molochnomu i molochno-miasnomu skotarstvi. doi: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0095-04#Text> (data zvernennia 02.03.2021).
19. Prokhorenko, P.N. 2008. Metody povysheniya geneticheskogo potentsiala produktyvnosti i ego realizatsiya v molochnom skotovodstve [Methods to improve the genetic potential of productivity and its implementation in dairy farming]. *Vestnik Orlovskogo gosudarstvennogo Agrarnogo universiteta*, issue 11(2), pp. 11–13.
20. Saksa, E.I., and Borsukova, O.E., 2010. Effektivnost inbridinga pri vyvedenii korov v vysokoproduktivnom stade [Efficiency of inbreeding during the breeding cows in a highly productive herd]. *Zootekhnika*, issue 2, pp. 2–4.
21. Salohub, A.M., 2019. Vplyv henotypovykh ta paratypovykh chynnykiv na oznaky molochnoi produktyvnosti koriv ukraïnskoi chervono-riaboi molochnoi porody [Influence of genotypic and paratypical factors on dairy productivity traits of cows of Ukrainian Red-and-White dairy breed]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 57, pp. 126–135.
22. Strekozov, N.I., and Sivkin, N.V., 2014. Produktivnoe dolgoletie korov pri golshtinizatsii cherno-pestrogo skota [Productive longevity of cows at the holsteinization Black-and-White cattle]. *Genetika i razvedenie zhivotnykh*, no. 2, pp. 11–16.
23. Ferents, L.V., Fedorovich, E.I., Fedorovich, V.V., and Siratskiy, I.S., 2009. Khozyaystvenno-biologicheskie osobennosti



korov ukraïnskoy cherno-pestroy molochnoy porody raznykh genotipov v usloviyakh Prikarpatya [Economic and biological features of cows of Ukrainian Black-and-White dairy breed of different genotypes in the conditions of Carpathians]. Tezisy dokladov Mezhd. nauchno-prakt. konf. posvyashchenoy 60-letiyu zootekh. nauki Belarusi (15-16 oktyabrya 2009 g.) «Strategiya razvitiya zootekhnikeskoy nauki». Zhodino. pp. 162–163.

24. Burkat, V.P., Yefimenko, M.Ya., Khavruk, O.F., and Blyznychenko, V.B., 1992. Formuvannya vnutriporodnykh typiv molochnoyi khudoby [The formation of intrabreed types of dairy cattle]. K. : Urozhay.

25. Khmelnychi, L. M. and Bardash, D. O., 2019. Indicators longevity of cows Ukrainian Red-and-White dairy breed depending on the share of inheritance of Holstein breed [Pokaznyky dovolittia koriv ukraïnskoi chervono-riaboi molochnoi porody zalezho vid chastky spadkovosti holshtynskoi porody]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriya "Tvarynystvo"*, issue 4(39), pp. 13–19. doi: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2019.4.2>.

26. Khmelnychi, L.M. and Vechorka, V.V., 2015. Pozhiznennaya produktivnost' i dlitel'nost' ispol'zovaniya korov ukraïnskoy krasno-pestroy molochnoy porody raznykh genotipov [Lifetime productivity and duration of use cows Ukrainian Red-and-White dairy breed of different genotypes]. In: All-Russian Institute of Animal Husbandry named after L. K. Ernst, *Ways to extend the productive life of dairy cows based on the optimization of breeding, keeping and feeding technologies*, Proceedings of the International conference, Dubrovitsy, May 28-29, pp. 159–162.

27. Khmelnychi, L.M., and Vechorka, V.V., 2010. Efektyvnist vnutrishnoliniinoho rozvedennia ta poiednuvanosti linii v selektsii holshtynskoi khudoby [Efficiency of intra-linear breeding and combining lines in Holstein cattle selection]. *Visnyk Sumskoho NAU. Seriya "Tvarynystvo"*, issue 12(18), pp. 149–153.

28. Khmelnychi, L.M., and Salohub, A.M., 2012. Efektyvnist poiednannia henealohichnykh formuvan v selektsii molochnoi khudoby [The effectiveness of the combination of genealogical groups in breeding dairy cattle]. *Zbirnyk naukovykh prats Podil'skoho derzh. ahrarnoho universytetu. Seriya "Tekhnolohiia vyrobnystva i pererobky produktsii tvarynystva"*, issue 20, pp. 285–287.

29. Madgwick P. A., Gaddard M. E. Genetics and phenotypics parameters of longevity in Australian dairy cattle. *Dairy Sc.* 1989. v. 72, № 10, P. 2624-2632.

30. Polupan Yu. P., Melnik Yu. F., Biriukova O. D. Influence of genetic factors on the productivity of cows. *Animal Breeding and Genetics.* 2019. № 58, P. 41-51.

31. Relationships of curly performance traits to lifetime profitability in Holstein cows. Kulak K. K., Dekkers I. C. M., McAllister A. J. [et al.]. *Can. J. Anim. Sci.* 1977. № 77, P. 617-624.

32. The influence of additive and nonadditive gene action on lifetime jillds and profitability of dairy cattle. McAllister A. J., Lee A. J., Batra B. [et al.]. *J. Dairy Sci.* 1994. № 8, P. 2400-2414.

33. Zarnseki A., Jamrozik J., Mroziec S. Wplejnej laktacji, wieku i sezonu ocielenia na uzytkowosc mleczna krow w obredie stad. *Rock. nauk rol. B.* 1991. № 3, P. 251-268.

**Khmelnychi Serhii Leontiiovych**, Ph.D. of Agricultural Sciences, Art. teacher

**Martynova Yuliia Volodymyrivna**, Master's student of the Faculty of Biology and Technology

**Mykytiuk Petro Petrovych**, Master's student of the Faculty of Biology and Technology

**Kryvchenko Tetiana Olehivna**, Master's student of the Faculty of Biology and Technology

**Miadelets Vitalii Valeriiovych**, Master's student of the Faculty of Biology and Technology

**Naumenko Maryna Viktorivna**, Master's student of the Faculty of Biology and Technology

Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

#### **Longevity of dairy cows depending on breeding methods**

The duration and efficiency of lifelong productivity of cows of Ukrainian Black-and-White dairy breed of different blood by Holstein breed and purebred Holsteins of domestic selection of stud herd were studied. Within the genotypes, four experimental groups of crossbreed cows were formed, taking into account the conditional blood by Holstein breed: I group 3/4-blood; II group - 7/8; III - 15/16; IV - 31/32. It was found that the best indicators of productive longevity were determined purebred Holsteins of domestic origin compared to crossbreeds obtained by absorbing crosses with sires of Holstein breed. The longest lifetime (2633 days) and the largest number of lactations during life (5.2) were characterized by cows with a conditional share of Holstein heredity 3/4. When comparing purebred Holstein cows with domestic animals of groups I and II, the highly reliable difference in favor of hybrid cows in terms of lifetime was 378 and 289 days, respectively ( $P < 0.001$ ), and in terms of lactation - by 1.3 and 0.9 pieces ( $P < 0.001$ ). The growth of Holstein breed heredity did not lead to appropriate reduction of lifetime milk yield in the crossbreed animals. From the group of purebred Holstein cows with a share of Holstein blood 96.88% was obtained the highest lifetime yield (30327 kg) with the excess of cows group's of other genotypes by 1575-4615 kg of milk with a reliable difference compared to hybrid genotypes of groups I-III ( $P < 0.001$ ). With high reliability, purebred Holsteins were dominated by the corresponding crossbreed groups in the lifetime yield of milk fat, respectively, by 68.1-164.6 kg ( $P < 0.001$ ). The milk yield of purebred Holstein cows for one day of life amounted 13.4 kg with the superiority of other cows group's of hybrid genotypes by 1.2-3.6 kg with a high degree of reliability ( $P < 0.001$ ). A positive correlation has been determined between the share of Holstein heredity and lifespan, the number of used lactations, lifelong milk yield, milk fat and milk yield per day of life. The level of conditional blood share did not affect the fat content in milk. As the inheritance of the Holstein breed increased, the correlation dependence of longevity traits on the Holstein heredity decreased significantly.

**Key words:** Ukrainian Black-and-White milk, Holstein, conditional blood, lifetime productivity

Дата надходження до редакції: 22.01.2021 р.

## THE EFFECT OF HERBAL FEED ADDITIVE ASTRAGALUS POLYSACCHARIDE ON IMMUNE REGULATION IN POULTRY

Qiao Yingying

Henan Institute of Science and Technology of China  
 Sumy National Agricultural University of Ukraine  
 ORCID: 0000-0002-0090-6430  
 E-mail: [623001806@qq.com](mailto:623001806@qq.com)

Kyselov Oleksandr

PhD, Associate professor  
 Sumy National Agricultural University of Ukraine  
 ORCID: 0000-0003-0134-7893  
 E-mail: [oleksandr.kyselov@snau.edu.ua](mailto:oleksandr.kyselov@snau.edu.ua)

Liu Changzhong

Henan Institute of Science and Technology of China  
 ORCID: 0000-0002-7014-4486  
 E-mail: [15103733474@163.com](mailto:15103733474@163.com)

*This article mainly reviews the immunomodulatory mechanism of action Astragalus polysaccharide and its effectiveness in poultry, and provides a theoretical basis for the application and research of Astragalus polysaccharide in poultry breeding. Astragalus polysaccharide this is one of the main components of Chinese traditional medicine. However in the modern time Astragalus polysaccharide it is a new type of feed additive that can replace antibiotics in animal husbandry. Taking into account the current situation in modern poultry farming with meat quality, the use of this preparation can significantly affect both the quality and the price of poultry meat. In recent years, there have been more and more studies on Astragalus polysaccharide, and some of the components and biological effects of Astragalus polysaccharide have gradually been recognized by researchers. As a natural plant feed additive, Astragalus polysaccharide can significantly promote the body's non-specific immunity and specific immunity, and improve the body's resistance without causing drug resistance and drug residues. However, there are relatively few systematic studies and related mechanisms on the application of Astragalus polysaccharide in animal production.*

**Keywords:** *Astragalus polysaccharide, immune regulation, breeding, meat, poultry, broiler chickens.*

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.1.16>

Antibiotics have been used as feed additives in the feed industry for more than 40 years. They have played a positive role in preventing animal diseases, promoting animal growth, increasing the output of livestock products and improving the efficiency of the breeding industry. However due to various side effects (such as drug residues, drug resistance, and environmental pollution), many animal husbandry scientists was noted their negative impact. For this reason, many countries in the world prohibit the use of antibiotics in feed. Seeking green alternatives to antibiotics has become a hot spot in today's research. Astragalus is the dried root of Astragalus mongolicus(Astragalus membranaceus (Fisch) Bge. var. Mongholicus (Bge.) and Astragalus membranaceus (Astragalus membranaceus (Fisch) Bge)in the legume Astragalus genus has become an object of study by many scientists in recent years. It is one of the main components of Chinese traditional medicine. Astragalus contains polysaccharides, proteins, alkaloids, amino acids, flavonoids, trace elements and many other active substances. Astragalus polysaccharides (APS) is extracted from Astragalus, and is the main biologically active component in Astragalus. Many studies have shown that APS has the functions of enhancing animal immunity and promoting animal growth [1]. Therefore, it has been widely used in poultry production in present time.

### 1. Physical and chemical properties and extraction methods of Astragalus polysaccharides

Astragalus is a water-soluble neutral heteropolysaccharide [2]), it is mainly composed of dextran, neutral polysaccha-

ride, heteropolysaccharide, and acid polysaccharide [3]. The relative molecular mass is 59400, its physical properties are brown-yellow powder with slightly sweet taste and water absorption, APS aqueous solution can make iodine liquid blue. The melting point of APS is higher than 200°C, each component has a large specific optical rotation value, which is D type single Sugars are mainly composed of  $\alpha$ -glycosidic bonds, UV spectra shows the characteristic absorption peaks of polysaccharides.

The common used extraction methods of Astragalus include: water extraction, alkaline alcohol extraction, ultrasonic extraction, microwave extraction, etc., among the named ultrasonic extraction of APS is the most common and effective [4]. The main reason is that the cavitation effect of ultrasound accelerates the rapid leaching of the effective ingredients of plants. In addition, the secondary effect of ultrasound can also accelerate the release of the effective ingredients and can be fully mixed with the solvent, which is also conducive to extraction [5].

### 2. The immune regulation mechanism of Astragalus polysaccharides

The immune regulation mechanism of Astragalus is generally considered to have these aspects: promote the development of animal immune organs, provide more immunocompetent cells to activate immune cells (T cells, B cells, K cells, NK cells, etc.), activate macrophage functions. Also enhance its phagocytosis, processing and delivery of antigens, promote the secretion and activity of cytokines, promote and regulate the production of complement, antibodies and lysozyme [5], activate



B lymphocytes and T lymphocytes, and stimulate NK cells. Proliferate, enhance the function of dendritic cells, improve humoral immunity and cellular immune response [6].

### **2.1. The effect of Astragalus polysaccharides on immune organs**

Animal immune organs are composed of central and peripheral immune organs. The central immune organs include bone marrow, thymus, and poultry bursa of fabric. The main role is to lead the production, proliferation, differentiation and maturation of immunocompetent cells, and regulate the development of peripheral lymphatic organs and systemic immune function. Peripheral immune organs include lymph nodes and spleen, etc., it provides a place for immune cell aggregation and immune response. The development of immune organs will directly affect to the body's immunity. Many studies have shown that adding APS to poultry diets can effectively increase the quality of immune organs, improve organ index, and promote the development of some organs [7,8,9,10]. In addition, researchers such as Gao Xu, Li Lifan and Liu Binyu studied the effects of different concentrations of APS on the immune function of mice, and the results showed that with the increase of APS concentration, the weight of mouse thymus and spleen increased significantly [11]. Researcher Wang Junli found that the effect of APS on organs is affected by gender and growth stage [8].

### **2.2. The effect of Astragalus polysaccharides on immune cells**

Immune cells include monocytes, macrophages, neutrophils and lymphocytes, etc., whose role is to carry out specific or non-specific immune responses. Researcher Meng Xianrong reported that APS can promote the function of mononuclear macrophages, enhance the phagocytosis of macrophages, and increase the activity of NK cells [12]. The mononuclear macrophage system can non-specifically swallow pathogens and harmful foreign bodies that invade livestock and poultry, and can present antigens to T and B lymphocytes, thereby participating in the body's specific immune response. Jiang Chenlu showed that APS enhances the body's immunity by activating the function of immune cells [3]. APS can promote lymphocyte Th1 and Th2 cytokine secretion and increase lymphocyte proliferation, thereby participating in mediating the body's cellular immunity [13]. Astragalus Polysaccharides can enhance the phagocytosis and secretion of macrophages [4].

### **2.3. The effect of Astragalus Polysaccharides on Immune Molecules**

Immune molecules mainly exist in cell membranes and body fluids. The former includes T and B cell antigen receptors and leukocyte differentiation antigens, and the latter includes immunoglobulin (Ig), complement system and cytokines which mainly composed of T, B lymphocytes and Macrophages are produced after being stimulated by antigens. Astragalus polysaccharides can increase the level of interleukins, interferons and other cytokines in the body, that is, promote the secretion of IL-2, IL-3 and IFN [14]. Zhao Tianzhang and other researchers in their research added different levels of astragalus polysaccharides to broiler diets, and the results showed that they can all increase the serum levels of IL-1, IL-2 and tumor necrosis factor- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ) in broiler chickens. The IL-1 content was the highest when the amount was 1.0%, also the TNF- $\alpha$  content was the highest when the addition amount was 0.5% [15]. Researcher Shan Chunlan studied Hailan white chicks after oral administration of 5 mg/ml APS, and found that the number of

intestinal mucosal Ig A cells increased significantly the content of specific Ig A antibodies in the jejunum eluate [16]. Also the function of intestinal mucosal immunity is enhanced, and the local immune response level is improved. Researcher Si Changde and other researchers found that adding APS to feed can significantly increase serum complement C3, serum complement C4 and immunoglobulin M (Ig M) levels in broilers [17].

### **2.4. The effect of Astragalus polysaccharide on the activity of immune-related enzymes**

Superoxide dismutase (SOD), glutathione peroxidase (GSH-Px) and glutathione systems play a key role in the defense against cell free radical damage [18]. Astragalus polysaccharides can activate a variety of enzymes' activities in the body, eliminate free radicals in time, reduce oxidative stress in animals, and enhance animal immune response [19]. Adding an appropriate amount of APS to the diet can significantly increase the activity of serum SOD and GSH-Px [20]. Chen Yujiao and other researchers found that the combined action of APS and ginseng stem and leaf saponin (GSLs) can significantly increase the total antioxidant capacity (T-AOC) in the serum of oxidatively stressed chickens, and the activities of T-SOD, GSH-Px and CAT are significant increased [21]. Researcher Yan reported that compared with the control group, the levels of SOD, CAT and glutathione reductase (GR) in the blood and liver of mice in the APS group increased significantly, while the level of GSH-Px decreased slightly [22]. The study by Lu Wei found that APS could significantly improve the antioxidant capacity of puppies by increasing the serum total superoxide dismutase (T-SOD) activity [23]. Researcher Shen Yijun added Astragalus polysaccharides to the lactation dairy cow's diet and found that 10 ~ 50 g/head APS per day can significantly increase (T-AOC), SOD and GSH-Px activities [24].

## **3. Application of Astragalus Polysaccharides in Poultry Production**

### **3.1. Improve poultry production performance**

Adding APS to the diet can increase the average body weight and average daily gain of broilers, reduce the feed-to-weight ratio, and promote the growth performance of broilers [15]. However, there are gender differences in the growth-promoting effect of APS on broiler chickens. The growth-promoting effect on hens is better than that of roosters, and APS can improve the weight uniformity of broilers [25]. Researcher Zhang Yong and other found that adding APS to broiler diets can reduce the feed-to-weight ratio [26]. APS can increase the antioxidant enzyme activity of the layer body, prevent lutein from being oxidized, increase the deposition of pigment, and improve the color of egg yolk. APS can also reduce the blood lipid content of laying hens, reduce fat deposition, facilitate the normal secretion of eggshell glands, promote the secretion of calcium, and improve eggshell quality [27].

### **3.2. Improve poultry intestinal function**

The intestine is an important place for the body to digest and absorb nutrients. The morphological structure of the small intestine and the balance of microbial flora in the intestine are two important indicators for measuring intestinal function. As a feed additive, APS can significantly improve the morphology and structure of the small intestine, improve the digestive function of the small intestine, and at the same time adjust the balance of intestinal microbial colonies, thereby improving the intestinal function of animals and increasing the utilization of nutrients. APS can significantly increase the height and width of the villi of

the duodenum, jejunum and ileum of broilers, the thickness of the mucosa, the ratio of the chorionic glands, and the surface area of the villi [28]. The regulation of APS on the balance of intestinal microflora is reflected in significantly increasing the number of *Lactobacillus*, *Bacillus*, and *Bifidobacterium* in the intestinal flora of broilers, and reducing the number of *Escherichia coli*, that is, increasing the number of beneficial bacteria [29]. Also ASP inhibiting the growth of harmful bacteria, and promoting the digestion and absorption of intestinal nutrients. Researcher Gao Yang and other reported when introduced into the diet supplemented ASP that the spleen coefficient was increased significantly, the number of cecal *Escherichia coli* was extremely reduced, and the number of lactobacilli and bifidobacteria increased significantly [30]. Researcher Xu Qinkun and other reported that APS can not only regulate the type and quantity of intestinal flora, but also is help to reduce the rate of diarrhea in animals [31].

### 3.3. Improve disease resistance of poultry

Researcher Meng Xianrong and other found that APS can enhance the function of the antioxidant enzyme system in chickens, reduce the content of lipid peroxide, and reduce the damage of active oxygen free radicals to the body, thereby reducing the incidence and mortality of Marek's disease [12]. Researcher Liu Baoguang and other believe that APS can induce the production of interferon in the animal body, which has a broad-spectrum anti-virus, promotes the formation of antibodies, and enhances the body's immune function [32]. APS can prevent colds and reduce the incidence by more than 50%. Combined APS and interferon can reduce the incidence of more than 70%. Researcher Xie Kaichun and other reported

that APS can induce endogenous interferons in animals to produce antiviral proteins after acting on cells to inhibit viral protein synthesis, thereby producing antiviral infections [33]. Researcher Xie Lin and other reported that APS can induce endogenous interferon in animals, which produces antiviral protein after acting on cells and inhibits viral protein synthesis, thereby producing antiviral infection [34]. Researcher Hu Yulanliang and other discovered the inhibitory effect of APS on Newcastle Disease Virus I and Newcastle Disease Virus IV, and the inhibitory intensity increased with the increase of APS concentration in diet [35].

### Application prospects of Astragalus polysaccharide

In recent years, there have been more and more studies on APS, and some of the components and biological effects of APS have gradually been recognized by researchers. As a natural plant feed additive, APS can significantly promote the body's non-specific immunity and specific immunity, and improve the body's resistance without causing drug resistance and drug residues. However, there are relatively few systematic studies and related mechanisms on the application of APS in animal production. Future development direction we can see:

- (1) determine the appropriate amount of APS to be added to the feed of different animals at different stages, and carry out APS nutrient active substance omics research;
- (2) work out scientifically extract methods of APS components or biological fermentation to increase the content of effective components.

Environmentally friendly and healthy feed additive products from APS that replace antibiotics will be a new idea and direction for the development of animal husbandry.

### References:

1. Chen Jing, Yuan Mingyong, Zheng Lingli, et al. Study on the chemical constituents and pharmacological effects of Astragalus [J]. *Clinical Medicine Practice*, 2009 (32): 2217-2219.
2. Mao Xiaofeng. Astragalus polysaccharides influence on the immune function of weaned piglets and its mechanism [D]. Beijing: China Agricultural University, 2004.
3. Jiang Chenlu, Tang Cheng, Qian Yu, et al. Research progress in immunomodulatory effects of astragalus polysaccharides [J]. *Food Science*, 2013, 34(11)327-332
4. Xu Qinkun, Zhao Cuiyan. Antibacterial effect of astragalus polysaccharide on the main pathogenic bacteria of chicken diarrhea[J]. *Heilongjiang Animal Science and Veterinary Medicine*, 2013, (18): 98-99.
5. Jiang Guojun, Zhou Ganghui, Ma Qinghe, Liu Zongping. The immune enhancement effect of Astragalus and its application in the prevention and treatment of chicken diseases[J]. *China National Poultry*, 2005(22): 43-46.
6. Xu Lingbo. Research progress of astragalus polysaccharides in animal production[J]. *Chinese Journal of Animal Husbandry*, 2015,51(03):84-87.
7. Li Shuyi. The effect of astragalus polysaccharides on the immune function of mice[D]. Hebei Union University, 2014.
8. Wang Junli. Research on the effect of astragalus polysaccharides on the immune performance and production performance of broilers[D]. Yangzhou University, 2010.
9. Wang Zhixiang, Lv Mei, Qi Xin, Ding Jinghua. The effect of Astragalus extract on growth, immune organ development and antioxidant function of broilers[J]. *Chinese Journal of Animal Husbandry*, 2006(17): 30-31.
10. Shan Junjie, Wang Shunchun, Liu Di, Hu Zhibi. Progress in chemistry and pharmacology of astragalus polysaccharides[J]. *Journal of Shanghai University of Traditional Chinese Medicine*, 2000, (03): 61-65.
11. Gao Xu, Li Lifen, Liu Binyu. Experimental study on the effects of Astragalus polysaccharides on the immune function of mice[J]. *Journal of Shanxi Datong University (Natural Science Edition)*, 2010, 26(04): 42-44+47
12. Meng Xianrong, Li Qingzhang, Qu Qihuan, Gao Wenxue, Liu Yufen. Effects of astragalus polysaccharide and lentinan on macrophage activity and interleukin-1 in vitro viability in virulent Marek's disease infected chickens[J]. *China Veterinary Journal*, 2002, (07): 33-34.
13. Zhu Yifeng, Han Shunshun, Zhang Keying, et al. Effects of Astragalus Polysaccharides on the in Vitro Proliferation of Chicken Lymphocytes and the Expression of Cytokines and Related mRNAs in Splenic Lymphocytes[J]. *Journal of Sichuan Agricultural University*, 2018, 36(05):109 -115.
14. Chen Hongying, Jiang Yinping, Chen Chunming, et al. Application of Astragalus Polysaccharides in Strengthening Poultry

- Immune Function and Antioxidant Function [J]. Guangdong Feed, 2014, 23(8): 34-36.
15. Zhao Tianzhang, Li Huiying, Wang Zhigang, et al. Effects of Astragalus Polysaccharides on Serum Immune Cytokine Contents and Small Intestinal Inducible Nitric Oxide Synthase mRNA Expression in Broilers[J]. Journal of Animal Nutrition, 2014, 26(4): 1011 -1018.
  16. Shan Chunlan. Study on the effect of Astragalus polysaccharides on the immune function of the small intestinal mucosa of chicks[D]. Changchun: Jilin Agricultural University, 2016
  17. Si Changde, Min Yahong. Effects of Astragalus Polysaccharides on Immune Function of Broilers[J]. Chinese Journal of Preventive Veterinary Medicine, 2008, 30(12): 978-980.
  18. Ravid A, Rocker D, Machlenkin A, et al. 1,25-Dihydroxyvitamin D3 Enhances the Susceptibility of Breast Cancer Cells to Doxorubicin-induced Oxidative Damage[J]. Cancer Research, 1999, 59(4):862.
  19. Liu Xu, Tian Kexiong, Peng Canyang, et al. The immunomodulatory effect of astragalus polysaccharides and its application in animal production[J]. China Feed, 2016(22): 12-15.
  20. Wang Cuiju, Wang Hongfang, Chen Hui, et al. Effects of Astragalus Polysaccharides on Antioxidant Performance and Egg Quality of Layers [J] . Journal of Animal Nutrition, 2011, 23(2): 280-284.
  21. Chen Yujiao, Yu Jia, Ma Xiaodan, et al. Effects of oral administration of ginseng stem and leaf saponins and astragalus polysaccharides on the antioxidant function of chickens[J]. Journal of Traditional Chinese Veterinary Medicine, 2016, 1: 37 ~ 40.
  22. Yan H, Xie Y P, Sun S G, et al. Chemical analysis of Astragalus mongholicus polysaccharides and antioxidant activity of the polysaccharides [J]. Carbohydrate Polymers, 2010, 82(3): 636 ~ 640.
  23. Lu Wei, Gu Beibei, Zhao Shasha. The effect of Astragalus polysaccharide on the transformation of puppies lymphocytes and its anti-oxidant effect [J]. Abstracts of China Animal Husbandry and Veterinary Medicine, 2015, 11 (31): 225 ~ 226.
  24. Shen Yijun, Zhou Jinwei, Wang Bin, et al. The effect of astragalus polysaccharides on the antioxidant capacity of lactating dairy cows [J]. Natural Products Research and Development, 2014, 12 (2): 244 ~ 247.
  25. Yue Yongbo, Yang Guohui, Du Zhenlong, et al. The effect of astragalus polysaccharides on broiler performance[J]. Northern Animal Husbandry, 2010(16):59-61.
  26. Zhang Yong, Li Bing, Zhu Yujing, et al. Effects of Astragalus Polysaccharides on Growth Performance and Small Intestinal Mucosal Morphology in Broilers[J]. Journal of Shenyang Agricultural University, 2009(04):453-457.
  27. Wang Cuiju, Wang Hongfang, Chen Hui, et al. Effects of Astragalus Polysaccharides on the Antioxidant Performance of Layers and Egg Quality[J]. Journal of Animal Nutrition, 2011, 23(2): 280-284.
  28. Tao Hao, Wei Bingdong, Chen Qun. The effect of astragalus polysaccharides on the morphology and structure of the small intestine of broilers from 1 to 14 days of age [J]. Journal of Northeast Agricultural University, 2012, 43(003): 52-57.
  29. Li S P, Zhao X J, Wang J Y. Synergy of Astragalus polysaccharides and probiotics (Lactobacillus and Bacillus cereus) on immunity and intestinal microbiota in chicks [J]. Poult Sci, 2009, 88(3): 519-525.
  30. Gao Yang, Wang Hongfang, Chen Hui, et al. The effect of adding Astragalus polysaccharides in diet on immune function and intestinal flora of laying hens[J]. Journal of Animal Nutrition, 2011, 3(23): 447 ~ 451.
  31. Xu Qinkun, Zhao Cuiyan. Research progress of astragalus polysaccharides in poultry [J]. Anhui Agricultural Sciences, 2011, 10: 5903 ~ 5904.
  32. Liu Baoguang, Wu Hua, Xu Lina, et al. The pharmacological effects of astragalus polysaccharide and its clinical application in veterinary medicine[J]. Guangdong Feed, 2010(06): 30-32.
  33. Xie Kaichun, Lin Zhaojing, Wang Mingmao, et al. The biological function of astragalus polysaccharide and its clinical application in veterinary medicine[J]. Animal and Poultry Industry, 2009, 000(012): 12-15.
  34. Xie Lin, Changqing. On the development of new medicines for Chinese herbal medicines for animals[J]. Veterinary Medicine and Feed Additives, 2002, 7(011):34-36.
  35. Hu Yuanliang, Liu Jianguo, Chen Yuku, Zhang Baokang, Sun Xiangfeng, Wang Xiaotian. The effect of traditional Chinese medicine ingredients on infectious bursal virus infected cells [J]. Animal Husbandry and Veterinary Medicine, 2003(12): 8-10.

**Цзао Інньін**, аспірантка, Сумський національний аграрний університет

**Кисельов Олександр Борисович**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, Сумський національний аграрний університет (Суми, Україна)

**Лю Чанчжун**, доктор сільськогосподарських наук, професор, Хенанський науково-технічний інститут Китаю

**Вивчення впливу рослинної кормової добавки *Astragalus polysaccharide* на імунну регуляцію та застосування її у птахівництві**

У цій статті в основному розглядає імуномодулювальний механізм дії астрагал полісахариду та його ефективність застосування у птахівництві та пропонує теоретичну базу при розведенні птиці. Астрагал полісахариду - це один з основних компонентів традиційної китайської медицини. Однак у сучасному світі астрагал полісахариду - це новий тип кормової добавки, який може замінити використання антибіотиків у тваринництві. Беручи до уваги сучасну ситуацію у птахівництві з якістю м'яса, використання цього препарату може суттєво вплинути як на даний показник, так і на ціну м'яса птиці. Останніми роками проводиться все більше досліджень астрагал полісахариду, і деякі компоненти та біологічні ефекти астрагал полісахариду поступово визнаються науковцями. Як натуральна рослинна кормова добавка, астрагал полісахариду може значно підвищувати неспецифічний та специфічний імунітет організму, а також покращувати захисну дію організму, не викликаючи стійкості до ліків та їх залишків в організмі. Однак на жаль існує відносно мало

систематичних досліджень та пов'язаних з ними механізмів застосування полісахариду астрагалу у тваринництві.

**Ключові слова:** астрагал полісахариду, імунна регуляція, розведення, м'ясо, птиця, курчата-бройлери.

Дата надходження до редакції: 13.02.2020 р.